

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Автотракторный факультет

**АВТОТРАКТОРОСТРОЕНИЕ
И АВТОМОБИЛЬНЫЙ
ТРАНСПОРТ**

Сборник научных трудов

В 2 томах

Том 2

Минск
БНТУ
2022

УДК [378+621+625+629+65+744]

ББК 39я43

A22

Редакционно-рецензионная коллегия:
декан автотракторного факультета БНТУ,
д-р тех. наук, доцент *Д. В. Канский* (отв. редактор);
зав. отделением «Автомобиле- и тракторостроение» НИПИ БНТУ,
канд. техн. наук, доцент *А. С. Поварехо*;
зав. кафедрой «Тракторы» БНТУ, д-р техн. наук, профессор *В. Б. Бойков*;
зав. кафедрой «Транспортные системы и технологии» БНТУ,
канд. техн. наук, доцент *С. В. Богданович*;
зав. кафедрой «Техническая эксплуатация автомобилей» БНТУ,
канд. техн. наук, доцент *А. С. Гурский*;
зав. кафедрой «Гидропневмоавтоматика и гидропневмопривод» БНТУ,
канд. техн. наук, доцент *М. И. Жилевич*;
зав. кафедрой «Двигатели внутреннего сгорания» БНТУ,
канд. техн. наук, доцент *М. П. Ивандиков*;
зав. кафедрой «Экономика и логистика» БНТУ,
д-р экон. наук, профессор *Р. Б. Ивуть*;
зав. кафедрой «Инженерная графика машиностроительного
профиля» БНТУ, канд. техн. наук, доцент *Т. В. Матюшинец*;
зав. кафедрой «Автомобили» БНТУ, д-р техн. наук, доцент *Г. А. Рынкевич*

В сборнике представлены материалы Международной научно-практической конференции «Автомобиле- и тракторостроение», состоявшейся на автотракторном факультете Белорусского национального технического университета 24 мая – 10 июня 2022 года, тематика которых посвящена вопросам проектирования, производства, эксплуатации автомобильного транспорта, тракторов, мобильных систем и комплексов.

УДК [378+621+625+629+65+744]

ББК 39я43

ISBN 978-985-583-816-7 (Т. 2)

ISBN 978-985-583-814-3

© Белорусский национальный
технический университет, 2022

**ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ,
«ЗЕЛЕННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ И МОБИЛЬНОСТЬ**

УДК 656.13

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДОПУСТИМОЙ ЗАГРУЗКИ ПОЛУПРИЦЕПА

DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF THE PERMISSIBLE LOADING OF THE SEMI-TRAILER

Седюкевич В. Н., канд.техн. наук, доц., **Гинько А. Г.**, магистр,
Еремейчик Ю. С., студ.,

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

U. Sedziukevich. Ph.D. in Engineering, Associate professor,

A. Hinko, Master's degree in Transport,

U. Eremeychik, Student,

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Разработана методика определения параметров допустимой загрузки полуприцепа в составе седельного автопоезда с учетом обеспечения дорожных и технических ограничений.

A methodology has been developed for determining the parameters of the permissible loading of a semi-trailer as part of a saddle road train, taking into account the provision of road and technical restrictions.

Ключевые слова: полуприцеп, седельный тягач, загрузка, дорожные ограничения, технические ограничения.

Keywords: semi-trailer, truck tractor, loading, road restrictions, technical restrictions.

ВВЕДЕНИЕ

Анализ выполняемых перевозок грузов показывает, что из-за отсутствия точных данных по параметрам транспортного средства (ТС) и проведения расчетов по его загрузке имеют место случаи, когда перевозится масса груза менее возможной или возникает превышение осевых нагрузок по дорожным или техническим ограничениям, или не обеспечивается (для автопоездов) коэффициент сцепной массы.

Параметры загрузки полуприцепа в составе седельного автопоезда (общая масса и расположение центра тяжести груза) не долж-

ны вызывать превышение допустимой общей массы автопоезда и осевых масс исходя из дорожных и технических ограничений. Кроме того, должен обеспечиваться коэффициент сцепной массы (не менее 0,25), представляющий собой отношение массы автопоезда, приходящейся на ведущие колеса, к его общей массе. Осевые массы автопоезда зависят от его параметров (собственных масс тягача и полуприцепа, числа осей и распределения собственных масс по осям, базы тягача и полуприцепа, величины смещения седельно-сцепного устройства относительно центра задней оси (тележки) седельного тягача), от массы груза и расположения центра тяжести груза относительно кузова полуприцепа.

В работе [1, 2] предложены расчетные формулы для определения параметров допустимой загрузки полуприцепа исходя из дорожных ограничений в предположении, что они в первую очередь регламентируют допустимую загрузку автопоезда. Однако может иметь место ситуация, когда параметры загрузки полуприцепа в первую очередь ограничены технически допустимыми параметрами тягача и (или) полуприцепа, установленными заводами-изготовителями, такими как технически допустимые общая масса, осевые нагрузки и максимальная полезная нагрузка (грузоподъемность). Поэтому в данной работе предлагаются зависимости, позволяющие определять параметры допустимой загрузки полуприцепа исходя не только из дорожных, но и технических ограничений. При этом следует отметить, что если параметры по дорожным ограничениям могут быть превышены на основе специального разрешения на проезд тяжеловесных и крупногабаритных транспортных средств (ТКТС), то по условиям безопасности технические ограничения нарушать недопустимо.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЗАГРУЗКИ СЕДЕЛЬНОГО АВТОПОЕЗДА

Для седельного автопоезда опорами являются (рисунок 1):

- 1) передняя ось (тележка) (далее передняя ось) тягача;
- 2) задняя ось (тележка) тягача;
- 3) опора полуприцепа на седельно-сцепное устройство тягача;
- 4) задняя ось (тележка) полуприцепа.

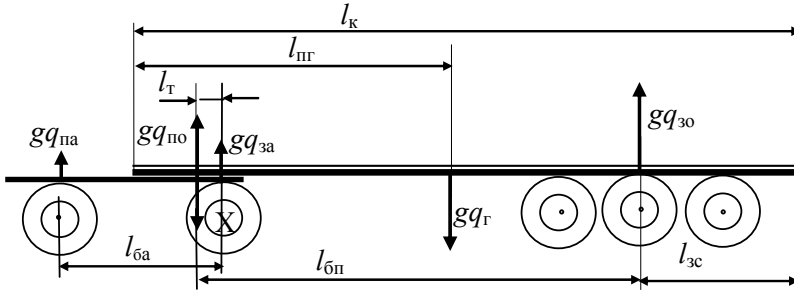


Рисунок 1 – Расчетная схема седельного тягача с полуприцепом:

q_{Γ} – масса перевозимого груза; $q_{зо}$ – масса перевозимого груза, приходящаяся на заднюю ось (тележку) полуприцепа; $q_{по}$ – масса перевозимого груза, приходящаяся на переднюю опору (седельно-сцепное устройство) тягача; $q_{па}$ – масса перевозимого груза, приходящаяся на переднюю ось тягача; $q_{за}$ – масса перевозимого груза, приходящаяся на заднюю ось (тележку) тягача; $l_{ба}$ – база седельного тягача; $l_{т}$ – смещение центра седельно-сцепного устройств тягача относительно его задней оси (тележки); $l_{бп}$ – база полуприцепа; $l_{зс}$ – задний свес кузова полуприцепа; $l_{к}$ – внутренняя длина кузова полуприцепа; $l_{пг}$ – расстояние центра тяжести груза от передней внутренней стенки кузова полуприцепа

Для тягача с полуприцепом получены следующие расчетные зависимости (по массе для статического состояния) [3]:

– масса груза $q_{по}$, приходящаяся на переднюю опору полуприцепа:

$$q_{по} = q_{\Gamma} \cdot (l_{к} - l_{зс} - l_{пг}) / l_{бп}; \quad (1)$$

– масса груза $q_{зо}$, приходящаяся на тележку полуприцепа $q_{зо}$:

$$q_{зо} = q_{\Gamma} \cdot (l_{пг} - l_{к} + l_{зс} + l_{бп}) / l_{бп}; \quad (2)$$

– нагрузка $q_{па}$, передающаяся от груза на опорную поверхность (дорогу) через переднюю ось тягача:

$$q_{па} = q_{\Gamma} \cdot (l_{к} - l_{зс} - l_{пг}) \cdot l_{т} / (l_{бп} \cdot l_{ба}); \quad (3)$$

– нагрузка $q_{за}$, передающаяся от груза на опорную поверхность (дорогу) через заднюю ось (тележку) тягача

$$q_{за} = q_{Г} \cdot (l_{к} - l_{зс} - l_{пг}) \cdot (1 - l_{т} / l_{ба}) / l_{бп}; \quad (4)$$

– нагрузка на седельно-сцепное устройство тягача и переднюю опору полуприцепа $q_{пто}$, приходящаяся от собственной массы полуприцепа и размещенного на нем груза:

$$q_{пто} = q_{Г} \cdot (l_{к} - l_{зс} - l_{пг}) / l_{бп} + m_{спп}; \quad (5)$$

– суммарная нагрузка $q_{фпа}$, передающаяся на дорогу через переднюю ось тягача с учетом собственной массы полуприцепа, массы размещенного на нем груза и собственной массы тягача:

$$q_{фпа} = (q_{Г} \cdot (l_{к} - l_{зс} - l_{пг}) / l_{бп} + m_{спп}) \cdot l_{т} / l_{ба} + m_{спа}; \quad (6)$$

– суммарная нагрузка $q_{фза}$, передающаяся на дорогу, через заднюю ось (тележку) тягача с учетом собственной массы полуприцепа, массы размещенного на нем груза и собственной массы тягача:

$$q_{фза} = (q_{Г} \cdot (l_{к} - l_{зс} - l_{пг}) / l_{бп} + m_{спп}) \cdot (1 - l_{т} / l_{ба}) + m_{сза}; \quad (7)$$

– суммарная нагрузка $q_{фзп}$, передающаяся на дорогу, через заднюю ось (тележку) задней опоры полуприцепа от собственной массы и массы размещенного на нем груза:

$$q_{фзп} = q_{Г} \cdot (l_{пг} - l_{к} + l_{зс} + l_{бп}) / l_{бп} + m_{сзп}; \quad (8)$$

расчетное значение собственной массы тягача (массы без нагрузки) $m_{сза}$, передающейся на дорогу через заднюю ось (тележку), по другим данным завода-изготовителя:

$$m_{сза} = m_{зна} - m_{доа} \cdot (1 - l_{т} / l_{ба}); \quad (9)$$

– расчетное значение собственной массы тягача (массы без нагрузки) $m_{сна}$, передающейся на дорогу через переднюю ось, определяемое по другим данным завода-изготовителя:

$$m_{\text{спа}} = m_{\text{сма}} - m_{\text{сза}} ; \quad (10)$$

– расчетное значение собственной массы полуприцепа $m_{\text{спп}}$, передающейся на седельно-сцепное устройство тягача, определяемое по другим данным завода-изготовителя:

$$m_{\text{спп}} = m_{\text{доп}} - (m_{\text{доп}} + m_{\text{дзп}} - m_{\text{мсп}}) \cdot (l_{\text{к}} / 2 - l_{\text{зс}}) / l_{\text{бп}} ; \quad (11)$$

– расчетное значение собственной массы полуприцепа, передающаяся на дорогу через заднюю ось (тележку) $m_{\text{сзп}}$, определяемое по другим данным завода-изготовителя:

$$m_{\text{сзп}} = m_{\text{дзп}} - (m_{\text{доп}} + m_{\text{дзп}} - m_{\text{спп}}) \cdot (l_{\text{бп}} + l_{\text{зс}} - l_{\text{к}} / 2) / l_{\text{бп}} ; \quad (12)$$

предельно допустимая масса на седельно-сцепное устройство тягача $m_{\text{опд}}$, передающаяся от полуприцепа с грузом, исходя из дорожных и технических ограничений по нагрузке на заднюю ось (тележку) тягача:

$$m_{\text{опд}} = (\min(m_{\text{зда}}; m_{\text{зна}}) - m_{\text{сза}}) / (1 - l_{\text{т}} / l_{\text{ба}}) ; \quad (13)$$

– предельно допустимая масса на седельно-сцепное устройство тягача, передающаяся от полуприцепа с грузом, исходя из дорожных и технических ограничений по нагрузке на переднюю ось тягача:

$$m_{\text{оад}} = (\min(m_{\text{пда}}; m_{\text{ппа}}) - m_{\text{спа}}) l_{\text{ба}} / l_{\text{т}} ; \quad (14)$$

– технически допустимая общая масса автопоезда $m_{\text{тд}}$:

$$m_{\text{тд}} = \min(m_{\text{доа}}; m_{\text{доп}}) + m_{\text{дзп}} + m_{\text{сма}} ; \quad (15)$$

технически допустимая грузоподъемность автопоезда $q_{\text{тд}}$:

$$q_{\text{тд}} = \min(m_{\text{доа}}; m_{\text{доп}}) + m_{\text{дзп}} - m_{\text{спп}} ; \quad (16)$$

собственная масса автопоезда без груза $m_{\text{бн}}$:

$$m_{\text{бн}} = m_{\text{сма}} + m_{\text{смп}}; \quad (17)$$

фактическая общая масса автопоезда $m_{\text{общ}}$:

$$m_{\text{общ}} = m_{\text{бн}} + q_{\Gamma}; \quad (18)$$

коэффициент сцепной массы $K_{\text{сц}}$ для тягача с полуприцепом с приводом на заднюю ось тягача:

$$K_{\text{сц}} = q_{\text{фза}} / m_{\text{общ}}, \quad (19)$$

где $m_{\text{сма}}$ – собственная масса тягача без нагрузки (масса в снаряженном состоянии); $m_{\text{спа}}$ – собственная масса тягача, передающаяся на дорогу через переднюю ось; $m_{\text{сза}}$ – собственная масса тягача, передающаяся на дорогу через заднюю ось (тележку); $m_{\text{пна}}$ – предельная технически допустимая осевая нагрузка на переднюю ось тягача; $m_{\text{зна}}$ – предельная технически допустимая осевая нагрузка на заднюю ось (тележку) тягача; $m_{\text{смп}}$ – собственная масса полуприцепа без нагрузки (масса в снаряженном состоянии); $m_{\text{спп}}$ – собственная масса полуприцепа, передающаяся на седельно-сцепное устройство тягача; $m_{\text{сзп}}$ – собственная масса полуприцепа, передающаяся на дорогу через заднюю ось (тележку); $m_{\text{бн}}$ – собственная масса состава транспортных средств (автопоезда) (масса автопоезда без нагрузки); $m_{\text{тд}}$ – технически допустимая общая масса состава транспортных средств (автопоезда); $m_{\text{пда}}$ – допустимая по дорожным ограничениям осевая масса передней оси тягача; $m_{\text{зда}}$ – допустимая по дорожным ограничениям осевая масса задней оси (тележки) тягача; $m_{\text{доа}}$ – технически допустимая нагрузка на седельно-сцепное устройство тягача; $m_{\text{доп}}$ – технически допустимая нагрузка на опорно-сцепное устройство полуприцепа; $m_{\text{дзп}}$ – технически допустимая нагрузка на заднюю ось (тележку) полуприцепа; $m_{\text{опд}}$ – допустимая исходя из дорожных и технических ограничений масса полуприцепа с грузом, приходящаяся на седельно-сцепное устройство тягача и опорно-сцепное устройство полуприцепа; m_{oad} – предельно допу-

стимая масса на седельно-цепное устройство тягача, передающаяся от полуприцепа с грузом, исходя из дорожных и технических ограничений по нагрузке на переднюю ось тягача; $q_{\text{пто}}$ – нагрузка на седельно-цепное устройство тягача и переднюю опору полуприцепа, приходящаяся от собственной массы полуприцепа и размещенного на нем груза; $q_{\text{фпа}}$ – суммарная нагрузка, передающаяся на опорную поверхность (дорогу) через переднюю ось тягача с учетом приходящейся собственной массы полуприцепа, размещенного на нем груза и собственной массы тягача; $q_{\text{фза}}$ – суммарная нагрузка, передающаяся на опорную поверхность (дорогу), через заднюю ось (тележку) тягача с учетом приходящейся на нее собственной массы полуприцепа, размещенного на нем груза и собственной массы тягача; $q_{\text{фзи}}$ – суммарная нагрузка, передающаяся на опорную поверхность (дорогу), через заднюю ось (тележку) полуприцепа от его собственной массы и размещенного на нем груза.

Для седельного автопоезда перед загрузкой грузом необходимо определить допускаемую общую массу груза $q_{\text{г}}$ и допускаемое при этом местоположение центра тяжести груза, чтобы выполнялись следующие ограничения в отношении фактических параметров седельного автопоезда:

1) общая масса груза $q_{\text{г}}$ не более массы количества груза $q_{\text{вм}}$, которое может быть размещено исходя из вместимости кузова ТС ($q_{\text{г}} \leq q_{\text{вм}}$);

2) общая масса груза $q_{\text{г}}$ не более технически допустимой грузоподъемности автопоезда $m_{\text{тд}}$ ($q_{\text{г}} \leq m_{\text{тд}}$);

3) общая фактическая масса автопоезда с грузом $m_{\text{общ}}$ не более предельно допустимой по дорожным ограничениям $m_{\text{дл}}$ ($m_{\text{общ}} \leq m_{\text{дл}}$);

4) нагрузка на переднюю ось тягача $q_{\text{фпа}}$ не более предельно допустимой по дорожным ограничениям $m_{\text{пда}}$ ($q_{\text{фпа}} \leq m_{\text{пда}}$);

5) нагрузка на переднюю ось тягача $q_{\text{фпа}}$ не более предельной по его технической характеристике $m_{\text{пна}}$ ($q_{\text{фпа}} \leq m_{\text{пна}}$);

6) нагрузка на заднюю ось (тележку) тягача $q_{\text{фза}}$ не более предельно допустимой по дорожным ограничениям $m_{\text{зда}}$ ($q_{\text{фза}} \leq m_{\text{зда}}$);

7) нагрузка на заднюю ось (тележку) тягача $q_{\text{фза}}$ не более предельно допустимой по его технической характеристике $m_{\text{зна}}$ ($q_{\text{фза}} \leq m_{\text{зна}}$);

8) нагрузка на ось (тележку) полуприцепа $q_{фзп}$ не более предельно допустимой по дорожным условиям $m_{здп}$ ($q_{фзп} \leq m_{здп}$);

9) нагрузка на ось (тележку) полуприцепа $q_{фзп}$ не более предельно допустимой по его технической характеристике $m_{дзп}$ ($q_{фзп} \leq m_{дзп}$);

10) нагрузка на седельно-цепное устройство тягача $q_{пто}$ не более предельно допустимой по его технической характеристике $m_{доа}$ ($q_{пто} \leq m_{доа}$);

11) нагрузка на опорно-цепное устройство полуприцепа $q_{пто}$ не должна превышать предельно допустимую по его технической характеристике $m_{доп}$ ($q_{пто} \leq m_{доп}$);

12) коэффициент сцепной массы $K_{сц}$ должен быть не менее 0,25 ($K_{сц} \geq 0,25$).

Исходя из необходимости выполнения вышеуказанных ограничений максимально возможная масса груза $q_{гм}$, которая может быть принята для выполнения перевозки, определяется как минимальное из всех значений, найденных с учетом отдельных ограничений:

$$q_{гм} = \min(q_{вм}; q_{тд}; m_{дд} - m_{бн}; \min(m_{опд}; m_{оад})) + \min(m_{здп}; m_{дзп}) - m_{смп}; m_{зда} / 0,25 - m_{бн} \quad (20)$$

При принятой массе перевозимого груза $q_{г}$ ($q_{г} \leq q_{гм}$) с учетом, например, кратности целому числу грузовых мест, значение расстояния центра тяжести $l_{пг}$ должно находиться в определенном диапазоне от $l_{гmin}$ до $l_{гmax}$, чтобы:

- не превышалась нагрузка на переднюю ось тягача;
- не превышалась нагрузка на заднюю ось (тележку) тягача;
- не превышалась нагрузка на ось (тележку) полуприцепа;
- обеспечивался коэффициент сцепной массы не менее 0,25.

По ранее приведенным зависимостям в работе получены выражения для значений $l_{гmin}$ и $l_{гmax}$, обеспечивающие условия (a–d):

$$l_{гmin} = \max(l_{к} - l_{зс} - l_{бп} (m_{опд} - m_{смп}) / q_{г}; l_{к} - l_{зс} - ((\min(m_{пда}; m_{пна}) - m_{сна}) l_{ба} l_{бп} / l_{т} - m_{смп} l_{бп}) / q_{г}); \quad (21)$$

$$l_{\text{гmax}} = \min(l_{\text{к}} - l_{\text{зс}} - l_{\text{бп}} + l_{\text{бп}}(m_{\text{озд}} - m_{\text{ссп}}) / q_{\text{г}}; l_{\text{бп}} + l_{\text{пс}} + l_{\text{бп}} / q_{\text{г}}(m_{\text{спп}} - (0,25(m_{\text{бп}} + q_{\text{г}}) - m_{\text{сза}}l_{\text{ба}} / (l_{\text{ба}} - l_{\text{г}})))) \quad (22)$$

Расположение груза в кузове полуприцепа должно обеспечивать значение $l_{\text{пг}}$, удовлетворяющее условию:

$$l_{\text{пmin}} \leq l_{\text{пг}} \leq l_{\text{пmax}} \quad (23)$$

Если из-за параметров перевозимого груза при текущем значении $q_{\text{г}}$ условие (23) изменением укладки груза обеспечить невозможно, то необходимо уменьшить значение $q_{\text{г}}$.

Фактические осевые нагрузки автопоезда и коэффициент сцепной массы рассчитываются по принятым значениям $q_{\text{г}}$ и $l_{\text{пг}}$ соответственно по формулам (6), (7), (8) и (19).

При проведении расчетов необходимо учитывать, что маршрут перевозки груза может проходить по дорогам с различными допускаемыми полными и осевыми массами ТС. Если принимается решение не приобретать разрешения на проезд ТКТС, то в этом случае расчеты необходимо вести по значениям допускаемых масс и нагрузок по дорожным и техническим ограничениям. При приобретении специальных разрешений в расчетах должны учитываться допускаемые полные и осевые массы, установленные специальными разрешениями и заводами-изготовителями ТС. При выполнении расчетов для практического применения параметры седельного тягача и полуприцепа без полезной нагрузки необходимо определять не расчетным путем, а принимать по данным Формуляра грузового транспортного средства [4].

Для практического применения все расчеты реализованы в виде Excel-таблиц. На рисунках 2 и 3 приведены результаты расчетов $l_{\text{пmin}}$ и $l_{\text{пmax}}$ в отношении типичного седельного автопоезда для международных перевозок грузов при допускаемой несущей способности дорожных одежд на одиночную ось 10,0 т и 11,5 т.

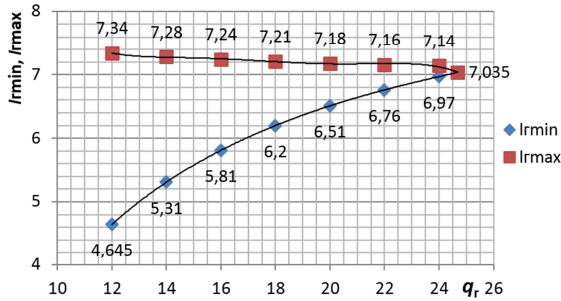


Рисунок 2 – Графики значений $I_{r\min}$ и $I_{r\max}$ в зависимости от массы перевозимого груза на седельном автопоезде при допустимой несущей способности дорожных одежд на одиночную ось 10 т

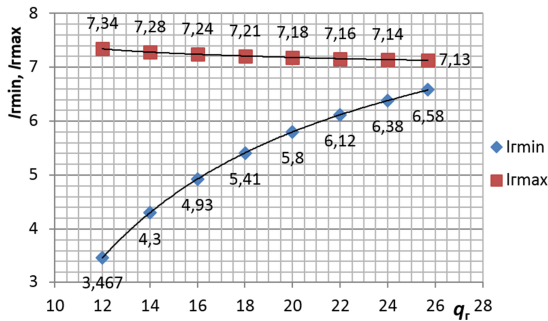


Рисунок 3 – Графики $I_{r\min}$ и $I_{r\max}$ в зависимости от массы перевозимого груза при допустимой несущей способности дорожных одежд на одиночную ось 11,5 т

Анализ показывает, что при полной равномерной по всей длине кузова загрузке грузом типичного полуприцепа для международных перевозок с внутренней длиной кузова 13,6 м (центр тяжести находится на расстоянии 6,8 м от переднего борта), масса перевозимого груза на дорогах СНГ ограничивается допустимой по дорожным ограничениям осевой массой ведущей оси тягача из-за невозможности смещения центра тяжести груза в кузове.

Точка, когда $I_{r\min} = I_{r\max}$, определяет предельно возможную перевозимую массу груза в данных дорожных условиях (рисунок 2). На дорогах с допустимой несущей способностью дорожных одежд 11,5 т (рисунок 3) отсутствие пересечения графиков указывает на то, что предельно допустимая масса перевозимого груза ограни-

чивается не осевыми массами, а допускаемой общей массой седельного автопоезда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение массы груза и фактического месторасположения его центра тяжести в кузове согласно предложенным расчетам исключает превышение при выполнении перевозок допускаемых полной массы, осевых нагрузок и обеспечивает коэффициент сцепной массы автопоезда.

Предложенные зависимости позволяют производить расчеты для различных дорожных условий, в том числе при сезонных ограничениях допускаемых осевых масс.

Для оперативного выполнения предлагаемых расчетов по приведенной методике может быть разработано Web-приложение, которое позволит рассчитывать параметры допустимой загрузки седельного автопоезда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Седюкевич, В. Н. Международные автомобильные перевозки грузов и транспортно-экспедиционная деятельность / В. Н. Седюкевич, С. А. Аземша. – Гомель: БелГУТ, 2012. – 199 с.

2. Еремейчик, Ю. С. Уточнение расчета допустимых параметров седельного тягача с груженым полуприцепом / Ю. С. Еремейчик; науч. рук. В. Н. Седюкевич // НИРС-2021 [Электронный ресурс]: материалы 77-й студенческой научно-технической конференции / редкол.: А. С. Поварехо [и др.]; под общ. ред. А. С. Поварехо; сост. А. С. Поварехо. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 143.

3. Тульев, В. Д. Теоретическая механика. Статика: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / В. Д. Тульев, М. В. Мышковец. – Минск: БНТУ, 2013.

4. Еремейчик, Ю. С. Формуляр грузового транспортного средства / Ю. С. Еремейчик; науч. рук. В. Н. Седюкевич // НИРС-2021 [Электронный ресурс]: материалы 77-й студенческой научно-технической конференции / редкол.: А. С. Поварехо [и др.]; под общ. ред. А. С. Поварехо; сост. А. С. Поварехо. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 142.

Представлено 16.05.2022

**ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ В СФЕРЕ УМНОГО ГОРОДА
В РОССИИ: ГДЕ МЫ И КУДА МЫ ИДЕМ?**

CURRENT SITUATION IN SMART CITIES IN RUSSIA:
WHERE ARE WE NOW AND WHERE ARE WE GOING?

Трофименко К. Ю., канд. техн. наук, доц.,

Смирнов А. А., Никитина Е. С.,

Национальный исследовательский университет

Высшая школа экономики, г. Москва, Россия

K. Trofimenko, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

A. Smirnov, E. Nikitina,

National Research University Higher School of Economics,

Moscow, Russia

С 2019 года в Российской Федерации реализуется программа цифровизации городского хозяйства «Умные города», в котором, согласно данным Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства принимают участие все 85 субъектов Федерации. В данном материале проводится анализ региональных паспортов проекта «Умный город» с точки зрения соответствия федеральным документам, а также дальнейших путей развития проекта.

Since 2019, Russian Federation has been implementing the Smart Cities program, in which, according to the Ministry of Construction, Housing and Communal Services, all 85 subjects of the Federation take part. This material analyzes the regional documents of the Smart City project in terms of compliance with federal documents, as well as further ways of developing the project.

Ключевые слова: умный город, цифровизация городского хозяйства.

Keywords: Smart City, digitalization of urban economy.

ВВЕДЕНИЕ

В 2019 году Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (далее – Минстрой России) запустило ведомственный проект по цифровизации

городского хозяйства – проект «Умные города». Указанные проект ставит целью развитие цифровых технологий в городах с количеством жителей более 100 тысяч человек и создание комфортных условий для проживания в этих городах. Список направлений программы включает создание платформы «Активный горожанин», развитие интеллектуальных систем управления городским хозяйством («Умное ЖКХ»), развитие интеллектуальных транспортных систем, энергосбережение, контроль за утилизацией ресурсов.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Согласно официальным данным, которые размещены на сайте Минстроя России, к 15 июля 2019 года 63 субъекта Российской Федерации утвердили и направили в адрес Министерства паспорта регионального проекта «Умный город». Оставшиеся 23 региона должны были этот процесс завершить к концу июля 2019 года.

По итогу поиска материалов в открытых источниках было обнаружено только 17 из ожидаемых 85 паспортов регионального проекта «Умный город», что составляет двадцать процентов от общего числа субъектов РФ. Дальнейший анализ проводился на основе найденных документов планирования.

Субъекты Российской Федерации при подготовке собственных документов по программе цифровизации городского хозяйства проявили самостоятельность и принимали во внимание федеральные стандарты, в той или иной степени.

Пять из семнадцати паспортов соответствуют Стандарту в части мероприятий. Одиннадцать из семнадцати паспортов имеют собственные формулировки мероприятий. Четыре из семнадцати паспортов соответствуют срокам, указанным в федеральном Стандарте. Пять из семнадцати паспортов было невозможно анализировать, так как они не имеют никаких близких корреляций с федеральными стандартами, поэтому их оценивание в плане мероприятий не производилось.

Всего на конец 2021 года было реализовано 77 мероприятий по цифровизации городского хозяйства. Больше всего мероприятий было реализовано в Приморском крае – 11. Меньше всего – в Ханты-Мансийском автономном округе – 0. Стоит отметить, что со-

гласно федеральному стандарту, на конец 2021 года должно быть реализовано шесть базовых мероприятий.

Согласно данным, полученным по итогам анализа паспортов региональных проектов, общий бюджет семнадцати паспортов составил 68 784 млн рублей, что в среднем на каждый регион составляет 4046 млн рублей. В то же время картина финансирования мероприятий выглядит не совсем так:

1. Пять региональных паспортов – Приморский край, Свердловская область, Кемеровская область, Курская область и Ставропольский край – имеют заявленный нулевой бюджет.

2. Костромская область не предоставила данных по бюджету проекта.

3. Самый большой бюджет имеет Московская область – 53694 млн. рублей. За ней идет Краснодарский край с бюджетом в 6985 млн. рублей.

По итогу анализа 17 паспортов региональных проектов «Умный город» было выявлено, что регионы подходят к вопросу подготовки документов в сфере цифровизации городского хозяйства достаточно самостоятельно и в той или иной степени отходят от утвержденных федеральными органами власти стандартов. В некоторых субъектах это выражается предложением собственных мероприятий, а в некоторых – исключением базовых мероприятий из региональной программы.

Вопросы бюджетирования цифровизации городского хозяйства также решаются по-разному. Вопросы вызывают субъекты Федерации с нулевыми бюджетами на программу, так как неясно как развивать подобного рода проекты без какого-либо финансирования. Есть вероятность, что подобные документы были лишь отпиской, а на федеральном уровне должной проверки не осуществлялось. В то же время, есть вероятность, что все расходы будут переложены на частные предприятия, которые находятся на территории региона. Для дальнейшей проверки этих гипотез необходимо провести анализ ситуации в конкретном регионе с полевым исследованием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сфера «Умного города» в России претерпевает колоссальные изменения с 2019 года, когда Минстрой России запустил ведом-

ственный проект по цифровизации городского хозяйства. По информации Минстроя России к июлю 2019 года все субъекты РФ подготовили паспорта регионального проекта по данному направлению. В то же время, в открытом доступе имеются лишь 17 паспортов.

Сами документы, подготовленные субъектами РФ, имеют различный уровень подготовки, проработки, соответствия федеральным документам программ: от учета всех базовых требований и направлений работы, до полной самостоятельности и нулевого бюджета на реализацию мероприятий.

Текущая ситуация на момент написания материала (март 2022 года) подвергает угрозам успешность реализации всего проекта в связи с санкционной политикой государств и ограничением импорта технологий. Регионам и компаниям потребуются провести колоссальную работу по переориентации рынков импорта, а также по локализации производства всех необходимых технологий в сфере «Умного города», которые необходимы для успешной реализации проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. 62 субъекта Российской Федерации утвердили паспорта проекта «Умный город». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/press/62-subekta-rossiyskoy-federatsii-utverdili-pasporta-proekta-umnyu-gorod>. – Дата доступа: 25.03.2022.

2. Об утверждении паспорта ведомственного проекта цифровизации городского хозяйства «Умный город» и признании утратившими силу некоторых актов Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tinyurl.com/2p8x3ej2>. – Дата доступа: 28.03.2022.

3. Методические рекомендации по подготовке регионального проекта «Умные города». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/17596>. – Дата доступа: 28.03.2022.

4. Базовые и дополнительные требования к умным городам (стандарт «Умный город»). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tinyurl.com/2p8z8jwx>. – Дата доступа: 28.03.2022.

Представлено 22.04.2022

УДК 656.13.05

РОЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ МАРШРУТНОГО ТРАНСПОРТА

THE ROLE OF TRAFFIC MANAGEMENT IN THE ATTRACTIVENESS OF ROUTE TRANSPORT

Семченков С. С., маг. техн. наук,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
S. Semchenkov, Master of technical sciences,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

В статье рассматривается участие маршрутного пассажирского транспорта в системе устойчивой мобильности, уделяется внимание месту и роли организации дорожного движения в успешной работе маршрутного пассажирского транспорта.

The article examines the participation of route passenger transport in the system of sustainable mobility, pays attention to the place and role of traffic management in the successful operation of route transport

Ключевые слова: транспорт маршрутный, организация дорожного движения, мобильность, транспортная система.

Keywords: route transport, traffic management, mobility, transport system.

ВВЕДЕНИЕ

Создание удобного для жизни и работы городского пространства невозможно без развитой системы маршрутного пассажирского транспорта, представляющей четкий и слаженный механизм, сочетающий в себе различные виды транспорта и предлагающий достойную и эффективную альтернативу личным автомобилям, доля владельцев которых зависит от ряда факторов: культурных, экономических, социальных.

Рост автомобилизации, увеличение количества автомобилей, находящихся в частной собственности, является вызовом маршрутному пассажирскому транспорту, который должен ответить на него

рациональной организацией работы, своевременно реагирующими на изменяющуюся обстановку, но этого мало, так как успешная работа маршрутного пассажирского транспорта возможна только при тесном взаимодействии с организацией дорожного движения [1].

МЕСТО И РОЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В УСТОЙЧИВОЙ МОБИЛЬНОСТИ И МАРШРУТНОМ ПАССАЖИРСКОМ ТРАНСПОРТЕ

Высокую актуальность сегодня приобрело понятие устойчивой мобильности. В данном отношении понятие «мобильность» употребляется в сочетании с понятием «устойчивость». Это показывает на то, что пассажирам уже недостаточно просто переместиться из одной точки в другую. Это перемещение должно удовлетворять ряду требований, таких как удобство, доступность, быстрота, безопасность, надёжность, экологичность. Причём эти требования должны удовлетворяться постоянно во времени, а не носить разовый или эпизодический характер [1].

Приоритетным направлением в увеличении роли маршрутного пассажирского транспорта является обеспечение качества, надёжности и его привлекательности, которые определяются:

- безопасностью (общественная безопасность, безопасность дорожного движения);
- скоростью сообщения (снижение затрат для перевозчиков, повышение скорости сообщения для пассажира);
- комфортабельностью и доступностью (низкопольные маршрутные транспортные средства, инфраструктура, современные транспортные средства с системами климат-контроля, тарифная политика и система, адекватность стоимости поездки для пассажира и т. д.);
- удобством использования (различные способы оплаты проезда и т. д.);
- информативностью (доступность информации о маршрутном пассажирском транспорте и качественное её представление);
- удобным расписанием, регулярностью движения, надёжностью.

При этом только совокупность всех перечисленных характеристик вселяет уверенность в маршрутный пассажирский транспорт и гарантирует привлечение к нему постоянных пассажиров. В со-

временных условиях реализация принципов устойчивой осуществляется в одновременном применении современных методов организации дорожного движения (с использованием инновационной составляющей, интеллектуальных транспортных систем) и организации перевозок пассажиров (основанных на перечисленных выше положениях и требованиях).

В современных условиях устойчивое планирование маршрутного пассажирского транспорта (городского транспорта) и вовсе уже призывает использовать подход «избегай→сменяй→улучшай» (подход «И→С→У») в качестве основы для интеграции транспорта и городского планирования, реализации управления спросом:

– развитие компактных, плотных и ориентированных на маршрутный пассажирский транспорт городских районов в сочетании с поощрением смешанного землепользования снижает потребность в поездках («избегай»);

– развитие маршрутного пассажирского транспорта и активных городских районов, ориентированных на мобильность, способствует переходу к более чистым и здоровым видам транспорта для путешествий («сменяй»);

– разработка и адаптация новых технологий в городских районах способствует совершенствованию системы городского транспорта («улучшай»).

Вдохновленный принципами устойчивого развития, подход «И–С–У» фокусируется на потребностях в мобильности, а не на автомобильной инфраструктуре и стремится достичь значительного сокращения выбросов парниковых газов, снижение энергопотребления, уменьшение заторов с конечной целью создания более пригодных для жизни городов.

Принцип «избегай» относится к необходимости повышения эффективности транспортной системы в целом. Благодаря ориентированному на транспорт и компактному развитию городов потребность в моторизованных поездках и продолжительность поездки будут сокращены. Управление спросом на транспорт также способствует достижению этой цели. При этом жилые, рабочие и развлекательные районы должны стать более тесно связанными и смешанными.

Принцип «сменяй» направлен на повышение эффективности каждой отдельной поездки. Важен переход от наиболее энергоёмко-

го и загрязняющего окружающее пространство вида транспорта – личных автомобилей – к более экологичным видам транспорта, при этом решаются все вышеупомянутые проблемы транспортных систем. В частности, решающее значение имеет переход на маршрутный пассажирский транспорт. И хотя он также генерирует выбросы, но всегда имеет низкое удельное потребление энергии на пассажиро-километр благодаря более высокому уровню удельной заполняемости (пассажиров на общую площадь транспортного средства), поэтому соответствующие выбросы CO₂ на пассажиро-километр всегда ниже по сравнению с автомобилями [2].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня перед городами стоит задача удовлетворения постоянно растущих потребностей в мобильности. Предоставление дополнительного дорожного пространства не помогло решить насущные проблемы неприемлемых уровней заторов, ухудшения качества воздуха и увеличения выбросов парниковых газов в городах. В свою очередь, города не стали более пригодными для жизни, а мобильность по-прежнему далека от того, чтобы быть ориентированной на человека. Поэтому требуется фундаментальное переосмысление парадигмы, которой руководствуются мобильность и городское планирование.

В организационных целях перспективным является создание единой информационной платформы, которая поспособствует цифровизации и интеллектуализации процесса перевозок пассажиров в городах, что несомненно лишь повысит привлекательность маршрутного пассажирского транспорта и качество оказываемых им услуг.

При разработке схем организации дорожного движения следует учитывать особенности маршрутного пассажирского транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кот, Е. Н. Трамвайная система г. Минска – проблемы и перспективы / Е. Н. Кот, С. С. Семченков, В. Ю. Ромейко // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния : материалы XXIV Меж-

дународной научно-практической конференции – Минск : БНТУ, 2018. – С. 197–222.

2. Капский, Д. В. Организация дорожного движения с учётом маршрутного пассажирского транспорта / Д. В. Капский, С. С. Семечков, Е. Н. Кот // Экономика Северо-Запада: Проблемы и перспективы развития / Институт проблем региональной экономики РАН. – Санкт-Петербург : ИПРЭРАН, 2021. С. 66–77.

Представлено 19.03.2022

УДК. 656.2.08

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ТАХОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

DEVELOPMENT OF THE TACHOGRAPHIC CONTROL SYSTEM IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Карасевич С. Н.¹, канд. техн. наук, доц.,

Аземша С. А.², канд. техн. наук, доц.,

¹Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва, Россия,

²Белорусский государственный университет транспорта,

г. Гомель, Республика Беларусь

S. Karasevich¹, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

S. Azemsha², Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

¹Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia

²Belarusian State University of Transport, Gomel, Belarus

Объектом исследования является система тахографического контроля режима труда и отдыха водителей автотранспортных средств. Рассмотрена практика нормативного правового регулирования применения тахографов в Республике Беларусь и даны рекомендации по ее совершенствованию.

The object of the study is the system of tachographic control of the work and rest regime of motor vehicle drivers. The practice of normative

legal regulation of the use of tachographs in the Republic of Belarus is considered and recommendations for its improvement are given.

Ключевые слова: тахограф, водитель, транспортное средство, режим труда и отдыха, безопасность движения, автомобиль.

Keywords: tachograph, driver, vehicle, mode of work and rest, traffic safety, car.

ВВЕДЕНИЕ

Система тахографического контроля на протяжении многих лет эффективно работает в странах Евросоюза (ЕС), в Российской Федерации (РФ) и в других странах мира. Мировая практика контроля и надзора в сфере автомобильного транспорта объективно свидетельствует, что наилучшим способом соблюдения режимов рабочего времени и времени отдыха при управлении ТС является тахографический контроль деятельности перевозчика, в том числе при осуществлении внутренних перевозок в государстве [1–3].

В Республике Беларусь (РБ) тахограф применяют в международных перевозках, а также при выполнении перевозок по территории страны транспортными средствами (ТС) международных автомобильных перевозок и отсутствуют правовые механизмы обязательного применения тахографов при осуществлении внутриреспубликанских перевозок. Постановлением Совета Министров РБ от 30 ноября 1992 года № 721 РБ присоединилась к Европейскому Соглашению, касающемуся работы экипажей ТС, производящих международные автомобильные перевозки (ЕСТР), заключенному в г. Женеве 1 июля 1970 года [4].

Отношения в области автомобильного транспорта и автомобильных перевозок регулируются Гражданским кодексом РБ, Законом РБ от 5 мая 1998 г. «Об основах транспортной деятельности», законом РБ от 14.08.2007 г. № 278-З «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках», иными актами законодательства, международными договорами РБ, а также международно-правовыми актами, составляющими право Евразийского экономического союза. В соответствии со ст. 18 Закона РБ от 14.08.2007 г. № 278-З «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках» при выполнении ТС международных автомобильных перевозок

зок по территории РБ должны применяться тахографы, если иное не предусмотрено международными договорами РБ.

В целях обеспечения выполнения на территории РБ Европейского соглашения, касающегося работы экипажей ТС, производящих международные автомобильные перевозки, национальные законодательные акты приведены в соответствие с нормами Европейского соглашения (ЕСТР).

Общий порядок использования тахографов, установленных на ТС, при выполнении автомобильными перевозчиками автомобильных перевозок регулируется Инструкцией о порядке использования тахографов на ТС, утвержденной постановлением Министерства транспорта и коммуникаций РБ от 21.02.2008 г. № 8.

Для РБ востребована разработка и принятие нормативно-правового акта (НПА), регулирующего применение тахографов на внутриреспубликанских перевозках, а также целесообразна унификация требований к режимам труда и отдыха водителей при осуществлении внутриреспубликанских и международных перевозок. Кроме того, с учетом тенденций интеграции и глобализации в мире, развитием систем тахографического контроля за рубежом, а также с принятием новых норм и требований к тахографам на просторах ЕАЭС (в первую очередь в РФ) все более актуальными становятся вопросы совершенствования НПА РБ в сфере применения тахографов. Принимаемые изменения в законодательство РБ, регламентирующие применение тахографов, должны соответствовать современным тенденциям движения РБ к международному взаимодействию на межгосударственном уровне, в том числе в рамках интеграционных процессов, реализуемых в соответствии с международными договорами.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На основе проведенных исследований, включая анализ аварийности и зарубежного опыта, предлагается внедрить систему тахографического контроля при осуществлении внутриреспубликанских перевозок в РБ, которая будет представлять собой комплекс правовых и организационно-технических мер, направленных на обеспечение контроля за соблюдением водителями ТС режима труда и отдыха, скоростного режима и маршрута движения при осуществлении внутриреспубликанских перевозок [1–2].

Главными целями внедрения системы тахографического контроля в РБ на внутривнутриреспубликанских перевозках, разработки и принятия соответствующего НПА являются снижение уровня дорожно-транспортной аварийности за счет обеспечения соблюдения водителями установленного режима труда и отдыха, скоростного режима посредством использования средств и инструментов объективного контроля – цифровых тахографов.

Для реализации решения по внедрению обязательного применения цифровых тахографов при осуществлении внутривнутриреспубликанских перевозок в РБ требуется разработка и принятие соответствующего НПА с предварительным наименованием «О категориях, оснащаемых цифровыми тахографами ТС, осуществляющих перевозки грузов и пассажиров, а также видах сообщения, в которых осуществляются такие перевозки ТС указанных категорий». В связи с этим актуально определить вид принимаемого НПА принятием (изданием) которого могут быть урегулированы соответствующие общественные отношения, с учетом компетенции нормотворческого органа (должностного лица) по правовому регулированию того или иного вопроса.

В соответствии с законодательством РБ (ст. 33 Закона РБ о НПА от 17 июля 2018 г. № 130-З) подготовка проекта нового НПА осуществляется, если требуется правовое регулирование общественных отношений, ранее не урегулированных, и имеющиеся проблемы не могут быть разрешены без принятия (издания) нормативного правового акта.

Правовое обеспечение системы тахографического контроля при осуществлении внутривнутриреспубликанской перевозок в РБ, являющейся государством-участником ЕАЭС и Союзного государства с РФ, должно учитывать и опираться на международные договоры и соглашения (Договор о Евразийском экономическом союзе", Технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных ТС» № ТР ТС 018/2011, Договор о союзном государстве РФ и РБ и др.), принятые постановления Правительства СМ РБ, постановления, руководящие и методические документы Министерства транспорта и коммуникаций РБ в сфере применения тахографов на автомобильном транспорте.

В настоящее время на просторах ЕАЭС обязательные единые требования к тахографу определены Техническим регламентом Таможенного союза 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» (пункт 65 приложения №10 «Перечень к типам компонентов ТС» к Техническому регламенту) и одновременно применяются требования к тахографам, установленные в ЕСТР. При этом требования к тахографам, установленные Техническим регламентом Таможенного союза 018/2011 «О безопасности колесных ТС», не содержат всех требований ЕСТР.

Технический регламент Таможенного союза 018/2011 «О безопасности колесных ТС» устанавливает требование к производителям ТС обеспечить подготовку для установки тахографа и утверждает, что требования к тахографам устанавливаются на уровне национального законодательства. Так, в особенности установлено, что конструкция выпускаемых в обращение ТС категорий М2 и М3, осуществляющих коммерческие перевозки пассажиров, категорий N2 и N3, осуществляющих коммерческие перевозки грузов, должна предусматривать возможность оснащения (штатные места установки, крепления, энергопитания) техническими средствами контроля за соблюдением водителями режимов движения, труда и отдыха (тахографами).

Оснащение указанной аппаратурой ТС осуществляется в порядке, установленном НПА государств-членов Союза. Требования настоящего пункта не применяются в отношении ТС, указанных в статье 2 Европейского соглашения, касающегося работы экипажей ТС, производящих международные автомобильные перевозки (ЕСТР).

В РБ требования к тахографам, определенные в ЕСТР в отношении международных перевозок, распространяются на внутренние перевозки, что установлено Инструкцией о порядке использования тахографов на ТС, утвержденной постановлением Министерства транспорта и коммуникаций РБ от 21.02.2008 г. № 8. В соответствии с п. 3. данной Инструкции тахографы, установленные на ТС, зарегистрированных в РБ, должны соответствовать требованиям международного соглашения ЕСТР, тип которых должен быть утвержден в соответствии с законодательством РБ. При этом тахографы, применяемые на ТС, не зарегистрированных в РБ, но ис-

пользуемых для перевозки по территории РБ, должны соответствовать требованиям ЕСТР.

В соответствии с п. 2 статьи 53 Договора об Евразийском экономическом союзе государства-члены обеспечивают обращение продукции, соответствующей требованиям технического регламента Союза (технических регламентов Союза), на своей территории без предъявления дополнительных по отношению к содержащимся в техническом регламенте Союза (технических регламентах Союза) требований к такой продукции.

Таким образом, требования к тахографам, предусмотренные национальным законодательством РБ являются дополнительными для ТС, зарегистрированных в государствах-членах ЕАЭС при осуществлении внутренних перевозок и нуждаются в пересмотре и корректировке для приведения в соответствие с п. 2 статьи 53 Договора об Евразийском экономическом союзе.

РБ, как государству-члену ЕАЭС с учетом принятых обязательств, следует ориентироваться на п. 2 статьи 53 Договора об Евразийском экономическом союзе и в Инструкцию о порядке использования тахографов на ТС, утвержденную постановлением Министерства транспорта и коммуникаций РБ от 21.02.2008 года № 8, необходимо внести положение о том, что на тахографы, применяемые на ТС, зарегистрированных в государствах-членах ЕАЭС и используемых для перевозки по территории РБ, распространяются требования Технического регламента Таможенного союза 018/2011 «О безопасности колесных ТС», а не требования ЕСТР. Более того, в перспективе в рамках формирования и развития системы тахографического контроля в НПА РБ целесообразно ограничить перечень ТС в части установки тахографического оборудования, а именно в планируемых к изданию НПА, регулирующих применение тахографов на внутренних перевозках, востребована разработка положений о том, что не подлежат обязательному оснащению тахографами конкретный перечень категорий ТС, как это реализовано, к примеру, в РФ.

В РФ на федеральном уровне обязательные требования к тахографу определены Техническим регламентом Таможенного союза 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» (п. 65 приложения 10 к ТР ТС 018/2011).

В РФ осуществляется цифровая трансформация системы тахографического контроля путем внедрения и использования тахографов с функцией автоматической передачи данных в режиме реального времени. На смену инспекторам, фиксирующим превышение скорости или нарушение режима труда и отдыха водителей, приходит автоматизированная система, которая фиксирует различные нарушения в онлайн-режиме. Ключевые преимущества онлайн-тахографа заключаются в автоматической передаче данных в режиме реального времени, гарантированном контроле скорости и маршрута движения, снижении нагрузки на органы надзора и повышение эффективности контроля за счет внедрения дистанционных и автоматизированных методов контроля. Кроме того, онлайн-тахограф выступает гарантом трудовых прав водителей, не позволяя работодателю заставлять водителя перерабатывать, работая на износ. Система онлайн-тахографического контроля внедряется без непомерных затрат и гармонично интегрируется в единую интеллектуальную транспортную систему.

По аналогии с существующей системой тахографического контроля РФ представляется целесообразным поэтапно оснастить тахографами ТС категорий М2, М3, N2, N3, эксплуатацию которых осуществляют ЮЛ, ИП, а также грузовые автомобили, разрешенная максимальная масса которых превышает 3,5 т., и автобусы, эксплуатацию которых осуществляют физические лица, а также ТС категорий М2 и М3, осуществляющих регулярные перевозки пассажиров в городском сообщении. Упомянутые категории ТС соответствуют классификации, установленной в подпункте 1.1 приложения № 1 к техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности колесных ТС» № ТР ТС 018/2011, утвержденному решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 года № 877, а именно: категория М2 – ТС, используемые для перевозки пассажиров, имеющие, помимо места водителя, более 8 мест для сидения, максимальная масса которых не превышает 5 т.; категория М3 – ТС, используемые для перевозки пассажиров, имеющие, помимо места водителя, более 8 мест для сидения, максимальная масса которых превышает 5 т. категория N2 – ТС, предназначенные для перевозки грузов, имеющие максимальную массу свыше 3,5 т., но не более 12 т.; категория N3 – ТС, предназначенные для перевозки грузов, имеющие максимальную массу более 12 т. Предполагается, что проект НПА должен содержать перечень исключений, при которых устанавливать цифровой тахо-

граф не требуется. Проектом НПА целесообразно освободить от оснащения тахографами ТС отдельных категорий (к примеру, – ТС, оснащенные контрольными устройствами в соответствии с требованиями Европейского соглашения, касающегося работы экипажей ТС, производящих международные перевозки (ЕСТР); учебные ТС, используемые для обучения вождению и сдачи экзаменов на получение водительских удостоверений, при условии, что они не используются для коммерческой перевозки пассажиров и грузов; ТС, используемые для перевозки пассажиров и грузов в пределах границ территории предприятия, не выезжающие на автомобильные дороги общего пользования; троллейбусы; ТС аварийно-спасательных служб и другие категории ТС). Таким образом, представляется целесообразным предусмотреть, что не подлежат обязательному оснащению тахографами ТС, эксплуатируемые ЮЛ и ИП и работающие не по найму.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований помогают продвинуться в понимании перспективных направлений развития системы тахографического контроля режима труда и отдыха водителей автотранспортных средств в Республике Беларусь. Области применения результатов проведенных исследований являются государственное управление в области автомобильного транспорта; управление безопасностью дорожного движения; совершенствование системы тахографического контроля режима труда и отдыха водителей автотранспортных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Совершенствование системы управления безопасностью транспортной деятельности и общественной безопасности. Разработка предложений по применению тахографов в Республике Беларусь и совершенствованию нормативных правовых актов в данной сфере (постановления Минтранса от 21.02.2008 г. № 8 и от 16.10.2010 г. № 46, постановление Совета Министров от 11.06.2010 г. № 903) [Текст]: Отчет о НИР (Этап № 1) / БелГУТ; отв. исп. НИР С. А. Аземша: [С. Н. Карасевич, Кравчя И. Н., Грищенко Т. В., Ясинская О. О.] – Гомель, БелГУТ, 2021. ГР 20212805 (Заказчик – Министерство транспорта и коммуникаций Р, Договор № от 16.06.2021 года № 1-НИОКР/147666).

2. Совершенствование системы управления безопасностью транспортной деятельности и общественной безопасности. Разработка аналитических материалов о зарубежном опыте применения цифровых тахографов при осуществлении внутриреспубликанских перевозок, возможной эффективности и целесообразности их обязательного применения в РБ при осуществлении внутриреспубликанских перевозок [Текст]: Отчет о НИР (Этап № 2) / БелГУТ; отв. исп. НИР С. А. Аземша. – Гомель, БелГУТ, 2022. ГР 20212805 (Заказчик – Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, Договор № от 16.06.2021 года № 1-НИОКР/147666).

3. Европейское соглашение, касающееся работы экипажей транспортных средств, производящих международные автомобильные перевозки (ЕСТР), подписанное в Женеве 1970 года с Добавлением В1.

4. Сайт объединенного исследовательского центра Европейской комиссии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: / <http://dtc.jrc.ec.europa.eu/> – Дата доступа: 25.08.2021.

5. Капский, Д. В. Тахограф как средство определения параметров движения автомобиля при автотехнической экспертизе / Капский Д. В., Овчинников И. А., Седюкевич В. Н. / Организация и безопасность дорожного движения. материалы XI международной научно-практической конференции: в 2-х томах. 2018. – С. 318–323.

Представлено 12.05.2022

УДК 656.13

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ
В ГОРОДСКОМ АВТОМОБИЛЬНОМ СООБЩЕНИИ С ЦЕЛЬЮ
ГАРАНТИРОВАННОГО ОЖИДАНИЯ ТРАНСПОРТА
НА ОСТАНОВОЧНЫХ ПУНКТАХ НЕ БОЛЕЕ 2–3 МИНУТ**

DEVELOPMENT OF A PASSENGER TRANSPORTATION SYSTEM
IN URBAN AUTOMOBILE TRANSPORT WITH THE PURPOSE
OF GUARANTEED WAITING OF TRANSPORT AT STOP POINTS
NO MORE THAN 2–3 MINUTES

Овчинников И. А.¹, ст. преп., **Ковтун Д. А.**¹, **Романович А.А.**¹,
¹Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

I. Ovchinnikov, Senior Lecturer, D. Kovtun, A. Romanovich,
¹Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Предлагается альтернативная система перевозок пассажиров в крупных городах, позволяющая повысить качество обслуживания пассажиров за счет сокращения времени ожидания на остановочных пунктах и как следствие уменьшение времени поездки в целом. Отказ от системы постоянных маршрутов и внедрение маршрутов «одной линии следования» позволит сделать систему перевозок более адаптивной к изменениям пассажиропотока на различных участках города, что существенно повысит эффективность работы городского пассажирского транспорта и увеличит привлекательность городского пассажирского маршрутного транспорта.

An alternative system of passenger transportation in large cities is proposed, which makes it possible to improve the quality of passenger service by reducing the waiting time at stopping points and, as a result, reducing the travel time as a whole. Rejection of the system of permanent routes and the introduction of "single line" routes will make the transportation system more adaptable to changes in passenger traffic in different parts of the city, which will significantly increase the efficiency of urban passenger transport and increase the attractiveness of urban passenger route transport.

Ключевые слова: пассажир, пассажиропоток, пассажировместимость, маршрут, эффективность перевозок, интервал движения.

Key words: passenger, passenger traffic, passenger capacity, route, transportation efficiency, traffic interval.

ВВЕДЕНИЕ

Внедрение в городе Минске на остановочных пунктах городского пассажирского транспорта информационной системы Государственного предприятия «Минсктранс» с прогнозом прибытия транспортных средств, значительно повысило качество обслуживания пассажиров. Теперь практически каждый пассажир с помощью либо информационно табло (где они установлены), либо с помощью сервиса «виртуальное табло» на официальном сайте «Минсктранс», услуга USSD-запроса, либо сканируя QR-код на остановочном пункте может получить информацию о планируемом времени ожидания нужного транспортного средства. Это однозначно положительный эффект от применения данной технологии. Но в тоже время у пассажиров появилось несколько новых вопросов.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ

Если проанализировать ситуацию на информационном табло, например, такого варианта (рисунок 1), то в пределах 13-и минут через остановочный пункт проследуют 8 единиц транспорта, а в интервале 6-ти минут – 7 единиц транспорта различных маршрутов. Это интервал прибытия меньше 1 минуты!

А пассажира интересует, как правило, 1–2 подходящих маршрута, что вызовет даже в подобной ситуации среднее время ожидания около 4–5 минут, что в разы больше интервала прибытия транспортных средств. Также следует отметить, что такой небольшой интервал прибытия транспорта приводит к небольшому числу людей на остановочном пункте (в среднем около 10 чел.) и невысокой наполняемости транспортных средств (около 20–50 % от номинальной вместимости).

№ м-ту	Канцавы пункт маршруту	Прыбыцце бліж. наст.	
A59	Кульман	<1	23
T55	ДС "Кунцаўшчына"	<1	6
T33	ДС "Адрейскага"	2	7
T92	ДС "Карастаянавай"	3	16
T37	Музычны тэатр	3	17
T34	Зялёны Луг-3	3	16
T29	Музычны тэатр	6	13
T38	ДС "Сухарава-5"	13	23

Рисунок 1 – Информационное табло на остановочном пункте

Для сравнительного анализа предлагаемой и существующей системы перевозок пассажиров был взят участок города Минска и изучена существующая система работы городского маршрутного транспорта на следующих участках: ст. м. Могилевская – ДС Чижовка; ДС Чижовка – Уборевича; Чижевских – Маяковского; Маяковского – Аранская; ст. м. Автозаводская – Машиностроителей; Коммунарка – Вокзал; ДС Малинина – пр. Рокоссовского; Маяковского – пр. Рокоссовского; Вокзал – Аранская; Аранская – О. Кошевого; О. Кошевого – ст. м. Автозаводская; ст. м. Автозаводская – ст. м. Могилевская (рисунок 2).

На данных участках был проведен сбор информации по количеству проезжающих маршрутных транспортных средств (А – автобусный маршрут, Т – троллейбусный маршрут) и уровню их наполняемости за час. Ниже приведен пример таблицы при сборе информации об интенсивности движения транспорта и пассажиропотока на остановочных пунктах, например, по ул. Плеханова в направлении Автовокзала Восточный (таблица 1).

Анализ данных таблицы 1 показывает, что за малый промежуток времени пассажирские транспортные средства, следующие по одному маршруту, имеют различную пассажировместимость, и которая используется нерационально. Так, техника меньшей вместимости идет первой и забирает большую часть пассажиров, а за ними

Продолжение табл. 1

8:21	Т30*	9	БВ БКМ 321 (110 пасс), МАЗ 203Т (100 пасс)
8:22	А127*	5	БВ МАЗ 103 (96 пасс), МАЗ 203 (100 пасс)
8:23	Т49	7	БВ БКМ 321 (110 пасс), МАЗ 203Т (100 пасс)
8:24	Т41	6	ОБВ БКМ 333, БКМ 433 (170 пасс)
8:25	Т36*	8	БВ БКМ 321 (110 пасс), МАЗ 203Т (100 пасс)
8:26	Т20*	11	
8:27	Т19	9	
8:28	Т41	4	
8:29	А82с	14	ОБВ МАЗ 105 (170 пасс), МАЗ 107 (120 пасс), МАЗ 215 (175 пасс)
8:30	А127*	9	

* обозначены маршруты, которые движутся в направлении ж/д вокзала

Таблица 2 – Изменение наполняемости салона автобуса (пассажиров)

Время отправления	Остановка	Прямое направление		Обратное направление	
		Зашло	Вышло	Зашло	Вышло
8:29 / 9:18	Ул. Плеханова	27	0	1	2
	Пр. Рокоссовского, 55	11	2	3	1
	Шейпичи	9	5	2	3
	Дом Быга	6	4	0	1
	Пр. Рокоссовского	–	–	1	0
	Ул. Тростенецкая	3	0	–	–
	Пер. Велосипедный	3	0	0	3
	Ф-ка «Коммунарка»	0	3	0	3
	Ул. Смоленская	0	3	–	–
	Ул. Ленина	0	4	0	1
	Ст. М. Первомайская	0	21	9	0
	Стадион Динамо	3	3	0	0
8:54	Пл. Независимости	3	13		
	Вокзал	2	3		

Из таблицы 2 следует, что в прямом направлении пассажирами заполнена $\frac{1}{4}$ часть салона сочленённого автобуса. В обратном направлении автобус идёт практически пустой.

ПРЕДЛАГАЕМАЯ СИСТЕМА ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ

При разработке данного проекта предполагалось решить следующий ряд задач.

1. Гарантировать каждому пассажиру, оказавшемуся на остановочном пункте время ожидания транспорта не более 2–3 минут;

2. Обеспечить загрузку пассажирских транспортных средств на 80–100 % от номинальной пассажировместимости;

3. Сократить время поездки пассажира с учетом времени ожидания транспорта на 20–30 %.

4. Как следствие предлагаемых решений рассматривается увеличение предпочтения использовать маршрутный транспорт города и уменьшение задержек транспорта на остановочных пунктах, вследствие возникновения очередей.

5. Получить возможность быстрого реагирования на изменение пассажиропотока в различных районах города с применением соответствующих систем управления данным пассажирским транспортом.

Суть предлагаемой системы сводится к следующему:

– существующие маршруты обезличиваются (по номерам маршрутов) и вводятся маршруты, так называемой, «одной линии следования», сокращенно ОЛС. Специфической особенностью маршрутов ОЛС является их движение через перекрестки дорог города только в прямом направлении, без левых и правых поворотов на перекрестках. При этом пассажировместимость всех транспортных средств маршрута предполагается одинаковой.

– пассажир осуществляет свою поездку, сев в первый подошедший транспорт, движущийся в нужном для пассажира направлении, и совершив пересадку на другой маршрут ОЛС (движущийся в перпендикулярном направлении) на нужном перекрестке.

Исходя из проведенных расчетов на базе полученного статистического материала была рассчитана пассажировместимость транспортного средства для реализации существующих пассажиропотоков в час «пик» с применением маршрутов ОЛС.

Это должны быть пассажирские транспортные средства с вместимостью не более 30 человек. Для сохранения комфорта перевозки маломобильных групп населения, предполагается, что эти транс-

портные средства будут оснащены накопительной площадкой, где, при необходимости, сможет разместиться инвалидная, либо детская коляска. Пример предлагаемого нами вида транспорта представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – ГАЗель CITY

Предлагаемая система предполагает наличие большего количества пересадок пассажиров, для чего необходимо создание удобных пересадочных пунктов, что является следующим этапом решения данной проблемы. Это будет реализовано с помощью близко и удобно расположенных остановочных пунктов в пределах перекрёстка, а также в «умных светофорах», которые будут учитывать дорожную обстановку и движение пассажирского транспорта по маршрутам ОЛС.

ВЫВОДЫ

Преимуществами предлагаемой системы с применением маршрутов ОЛС являются:

1. Сокращение времени ожидания пассажиром транспорта на остановочном пункте;
2. Возможность перевозчику применять транспортные средства одной марки и меньшей пассажироместимости, что снижает расходы на эксплуатацию;
3. Увеличить среднюю техническую скорость транспортных средств на маршруте за счет применения транспортных средств меньшей пассажироместимости;

4. Исключить очереди перед остановочными пунктами из транспортных средств различных маршрутов, что увеличит среднюю эксплуатационную скорость транспорта;

5. Применять более компактные остановочные пункты, рассчитанные на остановку одного транспортного средства;

6. Иметь возможность оперативного переключения транспортных средств с одного маршрута на другой, в зависимости от сложившегося пассажиропотока;

7. Повысить конкурентоспособность маршрутного пассажирского транспорта перед личным, что позволит снизить транспортную нагрузку на маршрутную сеть города.

Недостатками предлагаемой системы являются:

1. Возросший процент пассажиров, поездка которых требует пересадки;

2. Иногда планировка дорожной сети города затрудняет применение маршрутов ОЛС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Седюкевич, В. Н. Автомобильные перевозки : учеб. пособие / В. Н. Седюкевич, Д. В. Капский, С. А. Рынкевич. – Минск : РИПО, 2020. – 323 с.

2. Рошин, А. И. Методические указания к лабораторным работам для подготовки студентов по дисциплине «Методы обследования транспортных процессов» / А. И. Рошин, Ф. В. Акопов, А. И. Жуков. – М. : МАДИ, 2015. – 32 с.

3. Kapskij, D. Theoretical basis for an economic evaluation of road accident losses / D. Kapskij, T. Samoilovich. – Transport, 2009, 24 (3). – P. 200–204.

Представлено 10.05.2022

УДК 656

**ИССЛЕДОВАНИЯ НОРМАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
РАЗМЕЩЕНИЯ ОСТАНОВОЧНЫХ ПУНКТОВ
ДЛЯ МАРШРУТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА
НА МАГИСТРАЛЬНОЙ СЕТИ В ТРАНСПОРТНОЙ
СИСТЕМЕ**

STUDIES OF REGULATORY SUPPORT FOR THE PLACEMENT
OF STOPPING POINTS FOR ROUTE PASSENGER TRANSPORT
ON THE MAIN NETWORK IN THE TRANSPORT SYSTEM

Лю Юйвэй, аспирантка, **Капский Д. В.**, д-р техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Liu Yuwei, Ph.D. Student,

D. Kapsky, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Belarus National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Приведен анализ технических нормативных правовых актов, касающихся расположения остановочных пунктов безрельсового маршрутного пассажирского транспорта, в городах и населенных пунктах Беларуси и Китая, описаны проблемы их размещения на магистральной сети и возникающие из-за этого высокие аварийные, экономические и экологические, а также социальные издержки в дорожном движении, особенно в зоне перекрестков.

The analysis of technical regulatory legal acts concerning the location of stopping points of non-rail route passenger transport in cities and towns of Belarus and China is given, the problems of their placement on the main network and the resulting high emergency, economic and environmental, as well as social costs in road traffic, especially in the area of intersections, are described.

Ключевые слова: транспортная система, маршрутный пассажирский транспорт, остановочный пункт, технический нормативный правовой акт, перекресток.

Keywords: transport system, route passenger transport, stopping point, technical regulatory legal act, intersection.

ВВЕДЕНИЕ

В Республике Беларусь остановочные пункты маршрутного пассажирского транспорта располагают в соответствии со следующими действующими нормативными документами: СНиП 2.05.09-90 «Трамвайные и троллейбусные линии», ТКП 45-3.03-227-2010 (02250) «Улицы населенных пунктов. Строительные нормы проектирования», СТБ 1300 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения», СТБ 12911 «Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности движения», ТКП 45-3.01-116 (или новый СП) «Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки», СТБ 1389 «Сооружения станционные пассажирские, подвижной состав пассажирского и грузового автотранспорта».

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

СНиП 2.05.09-90 «Трамвайные и троллейбусные линии» предусматривает следующие особенности размещения остановочных пунктов на троллейбусных маршрутах:

- остановочные пункты троллейбуса следует размещать на прямых участках улиц (дорог) с продольными уклонами не более 40 % на расстоянии не менее 20 м после перекрестка; в стесненных условиях допускается размещать остановочные пункты на кривых участках радиусом не менее 100 м;

- расстояние от площадки остановки подвижного состава до ближайшего наземного пешеходного перехода следует принимать 20–30 м, до ближайшего входа в подземный пешеходный переход – не менее 5 м;

- на магистральных улицах с проезжей частью, имеющей две и менее полосы движения в одном направлении, остановочные пункты следует размещать в уширениях проезжей части; ширина площадки стоянки принимается 3 м при длине не более 40 м;

- остановочные пункты троллейбусных линий в северной строительной-климатической зоне должны быть, как правило, оборудованы крытыми павильонами для пассажиров, а в районах с умеренным и жарким климатом – навесами.

СТБ 1300 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения» регламентирует нанесение дорожной разметки и установку знаков в зоне остановочного пункта маршрутного пассажирского транспорта.

СТБ 1291 «Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию», допустимому по условиям обеспечения безопасности движения предусматривает следующее:

- на улицах населенных пунктов и в местах расположения остановочных пунктов маршрутных транспортных средств на автомобильных дорогах допускается в процессе эксплуатации уменьшение высоты бортового камня (бордюра) от проектного значения, предусмотренного СНБ 3.03.02 (ТКП 45-3.03-227-2010) или ТКП 45-3.03-19, не более чем на 25 %;

- не допускается наличие неработающих светильников на перекрестках и транспортных развязках в одном уровне, на остановочных пунктах маршрутных транспортных средств и пешеходных переходах;

- формирование снежных валов не допускается ближе 20 м от остановочных пунктов маршрутных транспортных средств.

Согласно ТКП 45-3.01-116-2008 «Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки» (или СП, вышедшего взамен):

- в крупных и больших городах, а также в жилых районах с населением 50 000 чел. и более ширина проезжей части улиц, по которым предусматривается движение троллейбусов и автобусов в обе стороны должна составлять 4 полосы и более, при организации одностороннего движения с пропуском только троллейбуса или автобуса ширина проезжей части улицы должна быть не менее 7,0 м;

- в районах сложившейся застройки в стесненных условиях и при соответствующем обосновании допускается прокладка троллейбусных и автобусных линий при двухстороннем движении по улицам с шириной проезжей части не менее 9,0 м;

- при частоте движения автобусов менее 10 ед./ч в одном направлении допускается прокладка двухсторонних линий по улицам с шириной проезжей части 7,0 м с устройством уширений в зонах остановок; продольные уклоны на прямых участках наземных путей сообщения маршрутного пассажирского транспорта не долж-

ны превышать, %, для линий: автобуса, троллейбуса, трамвая – 6; скоростного трамвая – 5; при соответствующем обосновании допускается увеличение продольного уклона на прямых участках путей соответственно до 8 % и 6 %;

– устанавливается расстояние между остановочными пунктами маршрутного пассажирского транспорта в пределах городской застройки и пр.

Пункты из данных нормативных документов, в которых дублировалась информация, касающаяся расположения остановочных пунктов, не описывались. В СНиП 2.05.09-90 «Трамвайные и троллейбусные линии» указано расстояние, которое следует принимать до ближайшего пешеходного перехода. Для автобусных маршрутов такой информации нет.

До выхода ТКП 45-3.03-227-2010 не были определены такие понятия как «остановочная площадка», «посадочная площадка». До сих пор в нормативных документах нет определения некоторых понятий. В Правилах автомобильных перевозок пассажиров есть понятие «остановочный пункт маршрута», в СТБ 1389-2003 – «остановочный пункт», в Правилах дорожного движения используется понятие «остановочный пункт», но нет определения, в ТКП 45-3.03-227-2010 – «остановочный пункт маршрутного транспортного средства», то есть понятия не унифицированы.

Многие исследования, касающиеся безопасности в зоне остановочных пунктов, опираются на такой параметр как «остановочное место» или «машино-место». В существующих нормативных документах длина остановочной площадки определяется в зависимости от количества стоящих маршрутных транспортных средств из расчета 20 м на один автобус или троллейбус, но, как показывают результаты исследований, этого недостаточно. Само понятие «остановочное место» никакими документами не регламентируется (в том числе и в странах СНГ).

Нормативные документы никак не регламентируют размеры павильона, его технические характеристики. Кроме этого, в них нет точного указания, какой принимать ширину посадочной площадки, указано лишь «в зависимости от расчетного числа входящих и выходящих на остановке пассажиров», но нет методики расчета числа пассажиров, нет зависимости от района.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая, что минимальная длина посадочной площадки принимается 20 м, то для того, чтобы сделать площадку шире 1,5 м нужно 60 пассажиров (входящих и выходящих). При идеальных условиях это выглядит так: 30 человек стояло на остановке и ожидало автобус, при этом равномерно распределившись на посадочной площадке. Автобус подошел, 30 человек вышло из автобуса и в какой-то момент на остановке длиной 20 м и шириной 1,5 м оказалось 60 человек, равномерно распределившихся, затем 30 ожидавших зашли в автобус. То есть, есть смысл пересмотреть данные нормы и основываться на данных о заполнении остановочного пункта пассажирами, полученных эмпирическим путем. В данных нормативных документах нет связи расположения остановочных пунктов маршрутного пассажирского транспорта с пассажиропотоком, интенсивностью движения; с расположением регулируемых пешеходных переходов (которые при движении влияют на дополнительную остановку на красный сигнал транспортного светофора). Расстояния между остановочными пунктами принимаются вне зависимости от районов.

Представлено 14.04.2022

**АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ РАСПОЛОЖЕНИЯ
ОСТАНОВОЧНЫХ ПУНКТОВ МАРШРУТНОГО
ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ЗА РУБЕЖОМ
И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА**

ANALYSIS OF THE PRINCIPLES OF THE LOCATION OF STOPPING POINTS OF ROUTE PASSENGER TRANSPORT ABROAD

Лю Юйвэй, аспирантка, **Капский Д. В.**, д-р техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Liu Yuwei, Ph.D. Student,

D. Kapsky, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Belarus National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Приведен анализ основных принципов размещения остановочных пунктов безрельсового маршрутного пассажирского транспорта на магистральной сети транспортных систем зарубежных стран и США.

The analysis of the basic principles of the placement of stopping points of a non-rail route passenger transport on the backbone network of transport systems of foreign countries and the usa is given.

Ключевые слова: транспортная система, маршрутный пассажирский транспорт, остановочный пункт, технический нормативный правовой акт, перекресток.

Keywords: transport system, route passenger transport, stopping point, technical regulatory legal act, intersection.

ВВЕДЕНИЕ

В странах СНГ большинство норм по расположению остановочного пункта маршрутного пассажирского транспорта одинаковы, так как были основаны на единых нормативных документах. Принципы организации остановочных пунктов и линий маршрутного пассажирского транспорта сведены в разные типы документов. На Украине, в основном, в ДБН 360-92 «Градостроительство, Планировка и застройка городских и сельских поселений». Ниже приведены основные

отличия норм и правил проектирования планировки и застройки г. Москвы (МГСН 1.01-99).

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПОДХОДЫ

Регламентируются случаи, в которых остановочный пункт может размещаться перед перекрестком на расстоянии не менее 40 м от «стоп-линии», если до перекрестка расположен крупный пассажирообразующий пункт или вход в подземный пешеходный переход; пропускная способность улицы до перекрестка больше, чем за перекрестком; сразу же за перекрестком начинается подъезд к транспортному инженерному сооружению (мосту, тоннелю, путепроводу) или находится железнодорожный переезд.

Отличается ширина посадочной площадки при наличии лестничных сходов в пешеходные тоннели: ширину посадочной площадки следует принимать в зависимости от ожидаемого пассажирооборота, но не менее 3 м.

В странах Западной Европы, в США, Канаде, Австралии оборудование остановочных пунктов должен осуществлять оператор перевозок. Так как между операторами существует конкуренция, в этих странах проводилось множество исследований, касающихся длины перегона, поэтому исследовательскими копаниями для операторов создано множество руководств по размещению остановочных пунктов, отличающихся друг от друга.

В населенных пунктах расстояние между остановочными пунктами варьируется в пределах 200–600 м. На каждый километр маршрута приходится 2–3 остановочных пункта. В Америке длина перегона несколько короче, чем Западной Европе – от 4 до 6 остановочных пунктов на 1 км маршрута. Основные принципы размещения остановочных пунктов у разных транспортных агентств схожи, но локальные различия все же существуют значительные, в частности это касается расстояния между остановочными пунктами, которые даже у одного оператора перевозок варьируются в широких пределах и, как правило, выбирается меньшее расстояние при проектировании ОП. Расстояния между остановочными пунктами, как правило, зависят от района прохода маршрута общественного пассажирского транспорта.

В отличие от стран Европы, где транспортная система финансируется из национальных ресурсов, в США опираются на ресурсы штата

или локальные ресурсы. Именно этим объясняется различие в расстояниях между ОП, обусловленных лучшей доступностью для пассажиров.

В Соединенном Королевстве посадочная площадка выступает на проезжую часть и обеспечивает отсутствие объездов автобусом припаркованных автомобилей. Бывают посадочные площадки полной ширины (full width bus boarder), они выступают на расстояние 1,8 м (уширение посадочной площадки). Уширенное посадочной площадки – это часть площадки, которая расширена от бортового камня парковки до линии кромки проезжей части. Длина посадочной площадки зависит от длины автобусов (другим маршрутных пассажирских транспортных средств). Посадочная площадка в половину ширины (half-width bus boarder) выступает всего на 0,5–1,5 м на проезжую часть и является компромиссным решением, позволяющим избежать заторов. Высота посадочной площадки варьируется в пределах 12,5–14 см, иногда достигает 22 см, оптимальной является высота 16 см. Угол подъема посадочной площадки – 7 градусов. В зонах остановочных пунктов маршрутного пассажирского транспорта наносится маркировка, которая указывает на то, что в данном месте могут то останавливаться только автобусы или автобусы и велосипеды, например.

Остановочный пункт может быть оснащен павильоном, если для этого есть необходимое пространство. Самым удобным расположением павильона является его расположения напротив посадочной площадки. Но при отсутствии такой возможности, павильон располагается по ходу движения на расстоянии 2 метра от посадочной зоны. Павильоны предпочтительно изготавливать с одной вертикальной прозрачной панелью (кроме задней) для защиты от ветра. Если панель содержит рекламную информацию, то она должна располагаться в конце павильона по ходу движения, чтобы не закрывать обзорность. При проектировании павильона и самой посадочной площадки обязательно учитывается удобство для людей с ограниченными возможностями.

Кроме этого часто решаются более узкие проблемы, такие как движение велосипедистов в зонах остановочных пунктов.

В Австралии остановочный пункт должен быть оборудован наземными рельефными индикаторами (Tactile ground surface indicator), предупреждающими (warning) и направляющими (directional), и наземными индикаторами (ground surface indicators),

которые указывают на опасные участки в зоне остановочного пункта, на место открытия дверей общественного транспорта, на расположение знака. Изготавливаются из пластика или резины, и должны иметь контраст с остальной поверхностью земли на остановочном пункте не менее 30 %.

В США наибольшее разнообразие принципов организации остановочных пунктов ввиду наличия на рынке транспортных услуг большого количества операторов, дающих свои рекомендации. Как правило, расстояние между остановочными пунктами зависит от вида местности и плотности населения. Так при плотности более 4000 человек на 1 кв. милю (10 284 человек на 1 кв. км), расстояние между остановочными пунктами принимается равным 660 футов (201,17 м). Различают 3 вида расположения остановочных пунктов: перед перекрестком (*near side*); за перекрестком (*far side*); между перекрестками (*mid-block*). Расстояние до знака, информирующего об остановочном пункте, расстояние до перекрестка принимается, учитывая удобство и безопасность движения остальных участников движения. Большое значение уделяется оборудованию посадочной площадки. Рекомендуются оптимальные размеры павильона в зависимости от количества пассажиров, предусматривается заезд на посадочную площадку и рельефное выделение на границах посадочной площадки для людей с ограниченными возможностями. Так же рекомендуется оптимальное расположение павильона на посадочной площадке, размер скамьи, наличие информационных таблиц в павильоне.

В США так же используют уширение посадочной площадки. Главным преимуществом такого остановочного пункта является создание дополнительного пространства на остановочном пункте, это пространство обеспечивает такие постоянные удобства как павильоны и скамейки. Кроме этого сокращается длина пересечения проезжей части, маршрутный транспорт легче вливается в транспортный поток, появляется возможность организовать парковку до и за остановочным пунктом, или дополнительную полосу для правого поворота за остановочным пунктом по ходу движения. Такие остановочные пункты подходят для многолюдных мест, где скопление пассажиров, ожидающих транспорт, препятствует движению пешеходного потока, и для мест, где необходимо организовать парковку автомоби-

лей. Такие виды остановочных пунктов используются в Сан-Франциско, Сиэтле, Ванкувере, Портланде.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Чернова Г. А. рассматривала безопасность остановочного пункта маршрутного пассажирского транспорта как часть безопасности перевозок пассажиров. В работе рассматривались следующие параметры ОП МПТ: количество маршрутов на ОП; интервалы входящего потока автобусов на ОП; интервал времени подхода; длина остановочной площадки (количество машиномест, позволяющее останавливаться МПТ в один ряд без ожидания); количество случаев, при которых остановка автобуса осуществлялась во втором и третьем рядах, частично загруженные проезжали мимо из-за отсутствия места, останавливались перед ОП в ожидании места (количество случаев); параметры автобусов (длина, ширина, служебное замедление и ускорение, время на открывание и закрывание дверей); длина подхода и отхода в зависимости от марки автобуса.

Учитывая эти параметры в работе предлагается: рассчитать нормативную пропускную возможность ОП (авт/час); ввести нормативный показатель – интервал безопасности, на основании которого должно быть рассчитано количество машиномест и длина ОП в зависимости от интенсивности входящего потока автобусов.

В работе Ермака Е. М. в качестве существенного параметра, влияющего на эффективность размещения остановочных пунктов, рассматривается расстояние между остановочными пунктами (длина перегона). В работе Димовой И. П. смоделирован процесс функционирования остановочного пункта и движения ТС в районе, прилегающем к нему. Модель определяет движение транспортных средств: вероятность проезда n -го числа за определенное время, появление того или иного типа ТС, изменение дистанции между ТС при движении в зоне влияния светофорного объекта, движение на участках без ограничения, маневрирование (перестроение, остановка перед светофором в случае горения запрещающего).

Зедгинизов А. В. на основе анализа литературы пришел к выводу, что наиболее важными параметрами при расчете пропускной способности ОП являются время обслуживания пассажиров, время освобождения и влияние регулируемых пересечений на пропускную способность (так и написано, хотя влияние – не есть параметр).

Куш Е. В. в своей работе указывает на то, что при проектировании процесса перевозки пассажиров необходимо учитывать такой фактор как утомляемость водителей. Критерием оценки функционального состояния организма водителя выступает показатель активности регуляционных систем (ПАРС).

В работе Wirasinghe S. C. и Ghoneim N. S. авторы определяли оптимальное расстояние между ОП исходя из минимизации времени подхода к ОП, отхода от ОП, времени поездки, а также затрат на перевозку, организацию и обслуживание ОП. Результаты исследования показали, что экономически целесообразно увеличивать расстояние между ОП. Далее эту проблему развивал Saka A. A., добавив в исследование такой параметр как скорость сообщения, которая повышается с увеличением расстояния между ОП МПТ.

Van Nes R. и Bouy P. H. в своей работе исследовали перевозку пассажиров в Нидерландах. Они оценивали оптимальное расстояние между ОП в больших и малых городах, принимая во внимание такие факторы как время подхода и отхода пассажиров от ОП, время ожидания МПТ, затраты на перевозку, вознаграждение за транспортные услуги. В итоге исследования оптимальное расстояние между ОП МПТ получилось 600 м для малых городов и 800 м для крупных городов. Это расстояние в 2 раза отличалось от существующего в Нидерландах и в остальных странах Европы.

Furth P. и Rahbee A. применили динамический программный подход к определению оптимального числа и расположения ОП. Авторы расположили пути подхода и отхода от ОП во множество в маршрутном коридоре. Затем они определили количество ОП в коридоре, которое минимизировало общие затраты времени и стоимости перевозок на маршруте. Из 37 исследованных на маршруте ОП, моделью определено 19, расположение которых следовало изменить. Расстояние между ОП увеличилось с 200 до 400 м Среднее время движения пассажира увеличилось на 0,6 мин, а время поездки сократилось на 1,8 мин.

В исследовании Li H. и Bertini R. оптимальное расположение остановочного пункта определялось на основании минимальных затрат на транзитные операции (перевозку). В работе рассматривались две функции затрат, которые включали затраты пассажиров на подход к остановочному пункту и затраты пассажиров, связанные с остановкой транспортного средства. Исследования проводились в г. Портланд, Орегон, США при использовании системы диспетчерского управления (Archived Bus Dispatch System (BDS)). Оптимальная длина перегона согласно исследованию – 930 футов (284 м).

В последующем исследовании, Saka, A. A. проводился анализ влияния расположения остановочного пункта на качество воздуха в населенных пунктах при использовании микроскопической симуляции. В результате исследования, оптимальное расстояние между остановочными пунктами при учете состояния воздуха получилось 350 и 400 м (соответственно в местах, где не учитывается и где учитывается уровень выбросов).

В исследовании, проведенном в Испании использовалась модель, основанная на минимизации социальных затрат во всей транспортной системе. Работа принимает во внимание все возможные изменения расположения остановочных пунктов, учитывая заторы, взаимодействие с личными автомобилями, такие параметры как поток, интенсивность движения, бюджет оператора перевозок, а также социально-демографические характеристики в каждой зоне населенного пункта.

В исследовании, проводимом в Китае модель оптимизации расположения остановочных пунктов основана на неравномерном распределении пассажиропотока, так же было проанализировано неравномерное убытие транспортных средств с остановочного пункта качественно и количественно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные причины для внедрения таких остановочных пунктов в городах: высокая интенсивность движения общественного пассажирского транспорта; проблемы выезда с остановочного пункта в зонах парковки; проблема разделения пассажиров, ожидающих маршрутный транспорт и пешеходных потоков;

необходимость свободной территории для обустройства остановочных пунктов.

Для дальнейшего определения значимых характеристик ОП МПТ рассмотрим существующие исследования, уделив особое внимание тому, какие параметры ОП МПТ исследователи определяли, как значимые.

Так как вопрос о безопасности и эффективном функционировании остановочных пунктов становится все более актуальным, в странах СНГ проводились исследования, косвенно или непосредственно затрагивающие этот вопрос.

Как видно из вышеизложенного, принципы размещения и оборудования остановочных пунктов зависят от степени развития государства. В странах СНГ большее внимание уделяется минимизации затрат при определенной степени безопасности остановочного пункта. Меньше внимания удобству участников движения и пассажиров. Однако с развитием городов и государств нормы почти не менялись. Для организации более безопасных и удобных остановочных пунктов необходимы немалые капиталовложения. Но эти капиталовложения могут оказаться намного меньше затрат (потерь) в дорожном движении при правильном их учете. В частности, необходим адекватный учет потерь для страны с учетом ее развития при неэффективном функционировании ОП МПТ.

Что касается исследований, то в каждом исследовании преследуются свои цели, соответствующие уровню развития государства. На результаты исследований можно опираться только в случае правильного сопоставления экономических параметров (стоимость чистого воздуха для населения, стоимость ремонта дорог на основании цен данного государства, стоимость жизни и здоровья, стоимость времени и комфорта граждан и проч.). Для этого необходимо учитывать такие факторы как уровень развития государства, состояние УДС, типы застройки городов, плотность населения, преобладающие виды деятельности, автомобилизация, перегруженность мегаполисов, существующие норма и правила в дорожном движении и проч.

Представлено 14.04.2022

**БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН**

ROAD SAFETY IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Богданович С. В.¹, канд. техн. наук, доц., **Нурмурадов Ж.**¹,
Геливер О. Г.², канд. воен. наук, доц.,

¹Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь,

²Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника», г. Минск, Республика Беларусь

S. Bogdanovich¹, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
J. Nurmuradov¹,

O. Geliver, Ph.D. in Military Sciences, Associate Professor,
D. Yermashkevich, Ph.D. in Engineering,

¹Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

²Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»,
Minsk, Belarus

Рассмотрена безопасность дорожного движения на дорогах Республики Узбекистан. Отмечена необходимость автоматизации процесса диагностики безопасности дорожного движения.

Road safety on the roads of the Republic of Uzbekistan was considered. The need to automate the road safety diagnostics process is noted.

Ключевые слова: Республика Узбекистан, безопасность дорожного движения, диагностика безопасности дорожного движения.

Keywords: Republic of Uzbekistan, road safety, road safety diagnostics.

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно в Республике Узбекистан в результате дорожно-транспортных происшествий погибают и получают ранения тысячи людей. Проблема повышения безопасности дорожного движения является сложной и многоплановой. Для ее решения необходимы согласованные усилия многих органов государственного управления, предприятий и физических лиц. Важное место в этом

ряду занимают организации дорожного хозяйства, которые призваны обеспечить такой важнейший показатель как безопасные дорожные условия. Для снижения количества аварий очень важным является анализ состояния дорог, дорожной обстановки с точки зрения обеспечения безопасности движения. Конечным результатом такого анализа должны быть инженерные мероприятия, которые дорожные службы выполняют на автомобильной дороге в местах совершения аварий и, в первую очередь, на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий.

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Количество зарегистрированных автомобилей в Республике Узбекистан быстро увеличивается. Только за 2 года, с 2019 по 2021 г. их количество увеличилось на 600 тысяч и составило 3,775 миллиона автомобилей. При этом количество дорожно-транспортных происшествий является достаточно высоким, что представляют серьезную проблему для Республики Узбекистан. В 2020 год общее количество ДТП составило 7681, в них было ранено 6886 человек, а 1964 человека погибло. За последние 8 лет только в 2019 г только в 2019 г количество погибших опустилось до 1689, а в остальные годы вплотную приближается к 2000 (рисунок 1).

Высоким является и показатель транспортного риска. В Республике Узбекистан он составляет 6,18 погибших/10тыс. автомобилей. Для сравнения, в Республике Казахстан этот показатель составляет 4,6, в Республике Беларусь – 1,48, а в странах Евросоюза – 0,88.

Преобладающими видами ДТП в 2020 г являлись: столкновение 3577 (46,6 %); наезд на пешехода 2289 (29,8 %); наезд на стоящее транспортное средство 737 (9,6 %); наезд на велосипедиста 537 (7 %); иные виды ДТП (происшествия, не относящиеся к указанным выше видам) 414 (5,3 %). Основными причинами ДТП в 2020 г. явились: плохое качество дорожного покрытия, пешеходной инфраструктуры 4294 (55,9 %); превышение допустимой скорости движения 1221 (15,9 %); отсутствие мер по успокоению движения на сложном участке 683 (8,9 %); неопытность водителя 538 (7 %); использование неисправного транспортного средства 537 (7 %); алкогольное опьянение 132 (1,7 %); несоблюдение светофора

или дорожных знаков 115 (1,5 %); отсутствие дорожных знаков или отказ светофора 107 (1,4 %).

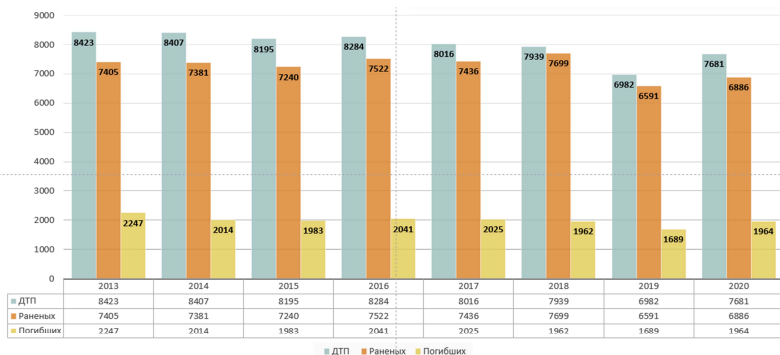


Рисунок 1 – Статистика аварийности в Республике Узбекистан

Как видно, плохое качество дорожного покрытия и пешеходной инфраструктуры абсолютно преобладают среди причин ДТП в Республике Узбекистан. При этом на значительной части протяженности дорог преобладает дефект «Деградация дорожного покрытия» по классификации ТКП 140 [1], при котором имеет место наличие на всей ширине полосы движения дефектов различного характера, занимающие площадь более 50 % (рисунок 2). При таком состоянии покрытия требуется проведение первоочередного ремонта.



Рисунок 2 – Примеры разрушения покрытия

Важнейшей задачей является научная оценка и анализ аварийности на дорогах Республики Узбекистан, а также разработка теоретических и практических подходов к оценке воздействия дорожных

условий и к разработке мероприятий, позволяющих повысить безопасность дорожного движения в республике.

Для снижения количества аварий очень важным является анализ состояния дорог, дорожной обстановки с точки зрения обеспечения безопасности движения. Иными словами, необходимо выполнять диагностику условий безопасности дорожного движения. И выполнять ее необходимо не после совершения происшествий, а заблаговременно. Для этого необходимо наличие специально подготовленных специалистов, методик, специального оборудования. Эта работа должна быть не одноразовой, а выполняться постоянно на всей сети дорог [2].

В Республике Узбекистан в настоящее время диагностика автомобильных дорог находится в стадии становления и направлена на решение традиционных для этого вида деятельности задач: оценка состояния покрытия и получение информации для назначения ремонтов. Вопрос о диагностике безопасности дорожного движения не поднимается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Состояние дорожной инфраструктуры в Республике Узбекистан оказывает существенное негативное влияние на безопасность дорожного движения. Большая протяженность дорог, не соответствующих предъявляемым требованиям, требует внедрения автоматизированных технологий анализа состояния дорог. Работы в этом направлении являются актуальной задачей для Республики Узбекистан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автомобильные дороги. Порядок выполнения диагностики: ТКП 140-2015 (33200): Введ. 01.01.2016. – Минск : Министерство транспорта и коммуникаций, 2015 – 65 с.

2. Состояние безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах республиканского значения Казахстана / Д. В. Капский [и др.] // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. – 2021. – № 1. – С. 103–120.

Представлено 14.04.2022

УДК 656.13.658

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ НА ПРИНЦИПАХ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ

PROSPECTS FOR CREATING A CAR RECYCLING SYSTEM
BASED ON THE PRINCIPLES OF A CIRCULAR ECONOMY

Трофименко Ю. В., д-р техн. наук, проф.,

Федотов Н. Н., аспирант,

Московский Автомобильно-Дорожный Государственный

Технический Университет (МАДИ), Москва, Россия

Yu. Trofimenko, Doctor of technical Sciences, Professor,

N. Fedotov, Postgraduate, Moscow Automobile and Road Construction

State Technical University (MADI), Moscow, Russia

Система утилизации выведенных из эксплуатации транспортных средств в России имеет ряд проблем, решение большинства из которых возможно путем концентрации на территории экотехнопарков производств и технологий утилизации и повторного использования материалов, бывших в эксплуатации узлов и агрегатов ВЭТС.

The system of disposal of decommissioned vehicles in Russia has a number of problems, the solution of most of which is possible by concentrating on the territory of ecotechnoparks of production and technologies for the disposal and reuse of materials that were in operation of units and units of ELV.

Ключевые слова: утилизация, циклическая экономика, экотехнопарк.

Keywords: recycling, cyclical economy, ecotechnoparks.

ВВЕДЕНИЕ

Постоянный рост численности автомобильного парка Российской Федерации, его возраста (рисунок 1), требует совершенствования системы утилизации вышедших из эксплуатации транспортных средства (далее – ВЭТС).

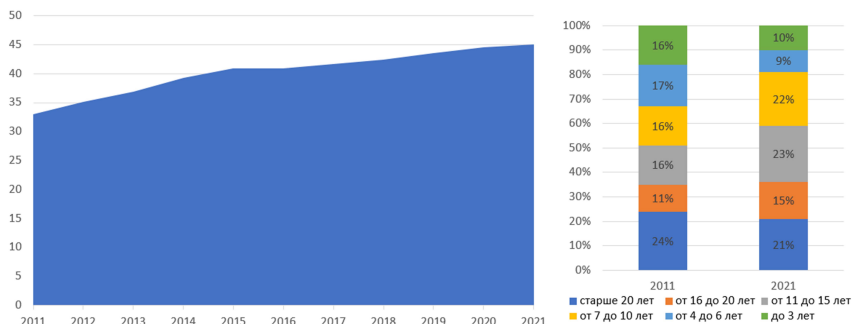


Рисунок 1. Динамика роста численности и изменение возрастной структуры парка легковых автомобилей с 2011 по 2021 год.

По нашему мнению, в настоящее время система утилизации ВЭТС в России находится в стадии стагнации. Для вывода ее на устойчивое развитие необходимо создать экономически эффективные механизмы заинтересованности хозяйствующих субъектов, занимающихся производством, техническим обслуживанием и ремонтом транспортных средств, их утилизацией, а также получением из рециклированного сырья и вторичных материальных ресурсов товарной продукции, востребованной не только в транспортной отрасли, но и других отраслях экономики.

Зарубежный опыт показывает, что актуальным направлением совершенствования системы утилизации ВЭТС является создание комплекса предприятий разного профиля, ориентированных на безотходное производство в процессах осушки, демонтажа, вторичного использования деталей, узлов, агрегатов, конструкционных и эксплуатационных материалов, в получении товарной продукции на локальных площадках, т. е. ее на принципах циклической экономики. Для Российской Федерации эти принципы целесообразно реализовывать в виде производственного кластера с применением наилучших доступных технологий на территории экотехнопарков, имеющих определенные преимущества (сокращение платежей за негативное воздействие на окружающую среду за счёт снижения объемов образуемых отходов, сокращение сбросов и выбросов от предприятий за счет замкнутости системы, увеличение энерго- и ресурсоэффективности).

ПРИНЦИПЫ УТИЛИЗАЦИИ ВЭТС НА ТЕРРИТОРИИ ЭКОТЕХНОПАРКОВ

Экотехнопарки представляют из себя предприятия, находящиеся на одной территории и объединенные в единую сеть, связанную материальными и энергетическими потоками.

Система утилизация ВЭТС на принципах циклической экономики на территории экотехнопарка включает в себя не только вторичное использование материалов, но и способствует продлению срока службы существующих транспортных средств, что особенно важно в условиях политических санкций и ухода с российского рынка многих автопроизводителей, а также безопасную утилизацию материалов, которые невозможно использовать вторично.

На территории экотехнопарков для утилизации ВЭТС необходимо развивать три взаимодополняющих направления деятельности. Главная задача первого направления – увеличение срока службы транспортного средства. Одним из способов достижения успеха в этом направлении, это максимальное сохранение первичных ресурсов за счет эффективного управления потоком вышедших из употребления запчастей машин в рамках одного предприятия, то есть использование восстановленных агрегатов и запчастей, таких как двигатели и трансмиссии, снятых с утилизированных автомобилей.

Следующее направление связано со вторичным использованием и переработкой аккумуляторных батарей, в том числе электромобилей. Со временем аккумуляторная батарея в электромобиле начинает терять свою емкость, после 10 лет использования, емкость падает до 58–76 %, что приводит к тому, что аккумулятор не может уже выдавать нужное напряжение для заданной работы электродвигателей.

Жизненный цикл тяговых аккумуляторных батарей электромобилей можно разделить на три этапа. Первый – это производство, установка в электромобиль и дальнейшее использование, второй этап – это использование уже потерявшей свою изначальную емкость батареи в других сферах, например, создание из аккумуляторов стационарных или мобильных систем хранения энергии, которые будут полезны при совместном использовании с непостоянными источниками энергии, такими как солнечные батареи

и ветрогенераторы. Эти технологии очень перспективны для использования в экотехнопарках по утилизации ВЭТС. Заключительный этап жизненного цикла – переработка с получением вторичных материалов, которые здесь же используются для изготовления новых тяговых аккумуляторных батарей.

Важное направление хозяйственной деятельности на территории экотехнопарка – утилизация АТС и получение вторичных ресурсов для повторного использования при производстве автомобилей, а также для извлечения пригодных для вторичного использования запчастей и агрегатов, которые будут использованы для установки на новые АТС или автомобили, находящиеся в эксплуатации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для создания системы утилизации автомобилей на принципах циклической экономики необходимо, совершенствование нормативно-правовой базы, связанной с утилизацией ВЭТС, как основы для последующего создания экотехнопарков, которые будут объединять на одной территории предприятия разного профиля с максимальным выходом вторичных материальных ресурсов и готовых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трофименко, Ю. В. Утилизация автомобилей: научная монография / Ю. В. Трофименко, Ю. М. Воронцов, К. Ю. Трофименко; под ред. Ю. В. Трофименко. – Москва: АКПРЕСС, 2011. – 332 с.

2. Circular economy: moving up a gear [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.renaultgroup.com/en/news-on-air/news/circular-economy-moving-up-a-gear>. – Дата доступа: 25.03.2022.

Представлено 25.04.2022

УДК 656.073.9

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УСКОРЕННОГО
РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ И ТРАНСПОРТНО-
ЭКСПЕДИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БЕЛАРУСИ**

**MAIN DIRECTIONS OF ACCELERATED DEVELOPMENT
OF LOGISTICS AND TRANSPORT AND EXPEDITIONARY
ACTIVITIES IN BELARUS**

Миленький В. С., канд. техн. наук, доц., зав. отд.,

Козлов В. В., ст. науч. сотр.,

Республиканское унитарное предприятие Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «Транстехника»

V. Milenki, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

V. Kozlov, ass. emp.

Belarusian research institute of transport «Transtehnika»

Проведена оценка развития логистической и транспортно-экспедиционной деятельности в странах Европы и Беларуси. На основе анализа базы данных показателей логистической и транспортно-экспедиционной деятельности по форме государственной статистической отчетности 1-логистика (Минтранс) описано современное состояние рынка логистической и транспортно-экспедиционной деятельности в Республике Беларусь. Приведена структура Плана мер по созданию условий для ускоренного развития сферы логистических услуг в Республике Беларусь. Приведены направления, по которым должны произойти позитивные изменения в результате реализации плана мер.

Europe and Belarus was carried out. Based on the analysis of the database of indicators of logistics and transport and expeditionary activities in the form of state statistical reporting, 1-logistics (Ministry of Transport) describes the current state of the market for logistics and transport and expeditionary activities in the Republic of Belarus. The structure of the Plan of Measures to create conditions for accelerated development of logistics services in the Republic of Belarus is given. The directions on which positive changes should occur as a result of the implementation of the plan of measures are given.

Ключевые слова: анализ, инфраструктура, логистическая система, статистика, тенденции, транспорт

Keywords: analysis, infrastructure, logistics system, statistics, trends, transport

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, несмотря на ряд новых вызовов и рисков, развитие логистической и транспортно-экспедиционной деятельности в странах Европы и Беларуси осуществляется по аналогичным сценариям. Активно развивается виртуальная аналитика и автоматизация технологических процессов. Во многих секторах экономики увеличивается доля операций с использованием цифровых стандартов, направленных на совершенствование цепей поставок товарной продукции [1]. В тоже время, ряд субъектов хозяйствования, в области транспортной и транспортно-экспедиционной деятельности, вынуждены уйти с этого сегмента экономики или снизить свое присутствие [2].

На рынке логистических услуг становится актуальным способность быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. В связи с этим многие компании – участники внешнеэкономической деятельности, в том числе и белорусские, активизировали отношения с партнерами уровня 3PL и 4PL. По оценкам аналитиков агентства Armstrong & Associates, европейский рынок аутсорсинга в 2021 году возрос на 2,6 %–2,8 %, достигнув объема услуг порядка 200,2 млн. евро [3].

В странах Европы в последние годы начали формироваться новые автоматизированные распределительные центры, которые способствуют развитию роботизации или автоматизации складской логистики и управлению движением материальных потоков. По данным Европейского союза венчурных фондов на роботизацию и автоматизацию логистических технологий в странах ЕС в 2018–2020 годах инвестировали порядка 600 млн. евро [4].

АНАЛИЗ РЫНКА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ, ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БЕЛАРУСИ

В Республике Беларусь анализ рынка логистической и транспортно-экспедиционной деятельности проводится БелНИИТ

«Транстехника» на основании статистической информации собираемой с субъектов хозяйствования по форме 1-логистика (Минтранс) «О логистической, транспортно-экспедиционной деятельности». В 2021 году 2175 респондентов отчитались о результатах своей деятельности. В тоже время, 2976 субъектов хозяйствования, зарегистрированных в Едином государственном регистре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей Республики Беларусь, заявили, что планируют заниматься логистической и транспортно-экспедиционной деятельностью, но реально не приступили к ней. Динамика изменения количества субъектов хозяйствования, оказывавших транспортно-экспедиционные и логистические услуги, и количества логистических центров приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Динамика изменения количества субъектов хозяйствования, оказывавших транспортно-экспедиционные и логистические услуги, и количества логистических центров

Порядка 3,5 %, респондентов являются юридическими лицами с иностранными инвестициями (в 2019 году – 9,5 %, в 2020 году – 8,7 %). Государственную форму собственности имеют 81 юридическое лицо (в 2019 году – 120, в 2020 году – 93), что составляет менее 3,7 % от всех респондентов.

Наибольшее количество организаций, осуществляющих транспортно-экспедиционную и логистическую деятельность,

зарегистрировано в г. Минске, Минской и Брестской областях. Доля организаций, осуществляющих транспортно-экспедиционную и логистическую деятельность, в разрезе областей республики приведена на рисунке 2.

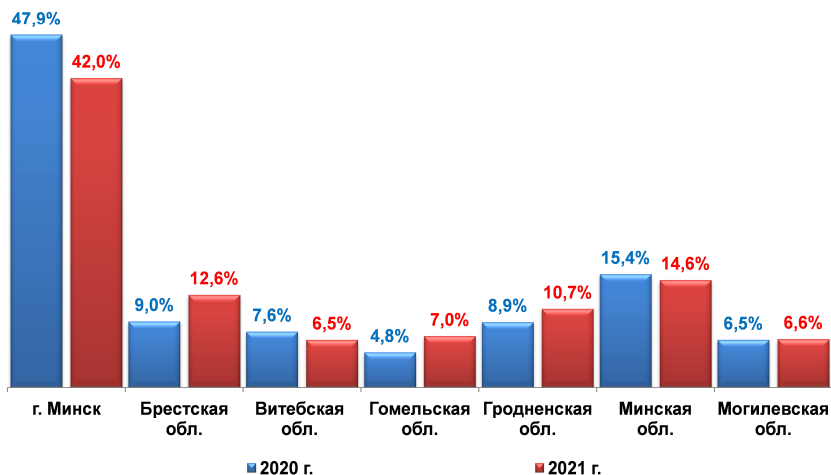


Рисунок 2 – Доля организаций, осуществляющих транспортно-экспедиционную и логистическую деятельность, в разрезе областей республики

Объем транспортно-экспедиционных и логистических услуг за 2021 год составил более 8,58 млрд. руб. (в 2020 году – 6,14 млрд. руб., или возрос на 39,6 %), из которых объем транспортно-экспедиционных услуг – 7,90 млрд. руб. (в 2020 году – 5,63 млрд. руб., или возрос на 40,3 %), логистических услуг – 673,1 млн. руб. (в 2020 году – 511,2 млн. руб., или возрос на 31,7 %). Выручка от реализации услуг экспедиторов составила 961,5 млн. руб. (в 2020 году – 720,0 млн. руб., или возросла на 33,4 %). Динамика объемов транспортно-экспедиционных услуг и доля выручки экспедитора приведена на рисунке 3.

Средний показатель объема выручки на одну организацию, осуществляющую логистическую и транспортно-экспедиционную деятельность, в 2021 году составил 3,94 млн руб., или возрос на 44,5 % по сравнению с 2020 годом (2,73 млн руб.). Объем транспортно-экспедиционных услуг, оказанных по договорам с резидентами Республики Беларусь, составил 2,85 млрд руб.,

(в 2020 году – 1,77 млрд руб.), а с нерезидентами – 5,05 млрд руб. (в 2020 году – 3,86 млрд руб.). Увеличилось количество контрактных отношений с нерезидентами Республики Беларусь.



Рисунок 3 – Динамика объемов транспортно-экспедиционных услуг и доля выручки экспедитора

Объем логистических услуг, оказанных логистическими операторами и иными субъектами хозяйственной деятельности, в 2021 году составил 673,1 млн. руб. (131,6 % к 2020 году – 511,2 млн. руб.), в том числе в транспортно-логистических центрах – 181,6 млн. руб. (89,4 % к 2020 году – 203,1 млн. руб.), в оптово-, торгово-логистических центрах – 47,8 млн. руб. (124,7 % к уровню 2020 года – 38,3 млн. руб.), в таможенно-логистических центрах – 7,4 млн. руб. (91,9 % к уровню 2020 года – 8,1 млн. руб.), в прочих инфраструктурных объектах (терминалах, станциях, портах, аэропортах и других) – 436,2 млн. руб. (166,7 млн. руб. к уровню 2020 года – 261,6 млн. руб.).

На 01.01.2022 в Республике Беларусь осуществлял деятельность 61 логистический центр. В них размещено складов общего пользования (склад ответственного хранения), собственных и арендованных, полученных в оперативное управление или хозяйственное ведение, включая СВХ, ТС и СвС – 248 (в 2020 году – 226), общей площадью более 1180,5 тыс. м², из них 98 являются складами класса «А» общей

площадью более 464 тыс. м². При этом в 21 логистическом центре оказывались приоритетно транспортно-логистические услуги, 15 выполняли оптово-логистические функции, остальные сконцентрировали свои усилия на оказании складских услуг и услуг по обработке товарно-материальных ценностей для собственных нужд или сдаче в аренду под производственные процессы. Складами временного хранения, таможенными складами и свободными складами располагают на своей территории 21 логистический центр.

В логистических центрах функционируют 8 контейнерных терминалов (в 2020 году – 13), площадью более 106,2 тыс.² (в 2020 году – 75,3 тыс. м²) и 1497 единиц подъемно-транспортных машин и оборудования (ричтраки, штабелеры, погрузчики, контейнерные перегружатели и т. д.). Динамика изменения складских площадей, которыми располагают субъекты хозяйствования Республики Беларусь, приведена на рисунке 4.

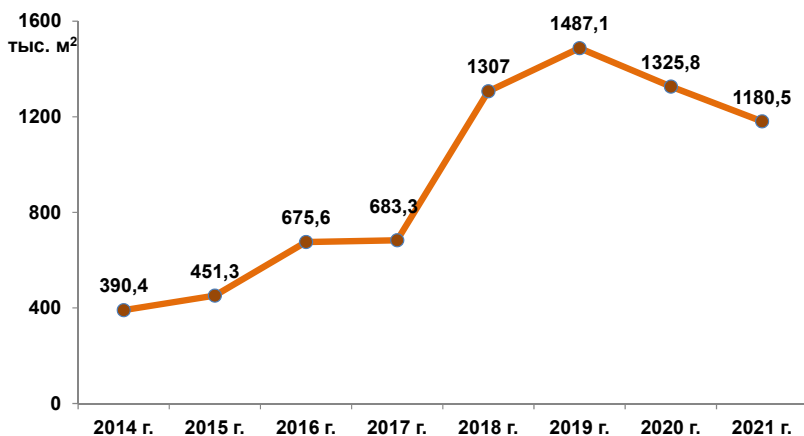


Рисунок 4 – Динамика изменения складских площадей, которыми располагают субъекты хозяйствования Республики Беларусь

Из 61 логистического центра 18 имеют государственную форму собственности или обладают свыше 50 % доли (акций) государства в уставном фонде хозяйственного общества. Остальные логистические центры созданы с участием национальных или иностранных инвесторов.

Наибольшее количество услуг (порядка 40 из 88 возможных, предусмотренных СТБ 2306-2013) оказывают логистические центры РУП «Белтаможсервис», СООО «Брествнештранс», ОАО «Торгово-логистический центр «Озерцо-Логистик», ОАО «Белмагистральавтотранс», СП «Транзит» ООО, СП «Доминик» ООО. Логистические операторы 3-PL уровня оказывают услуги в логистических центрах «Балтспед логистик», «ВИТ-Логистик», «СЛЦ Двадцать четыре», «КЭпитал Логистик», «Доминик», «Белсотра». Остальные собственники логистических центров либо сдают складские площади (полностью или частично – без определения «якорного» арендатора) в аренду третьим лицам без оказания им каких-либо услуг, либо организовали на этих площадях хозяйственную деятельность производственного или сервисного характера – выпуск товаров народного потребления, кормов для животных, консервирование рыбной продукции, запчастей для автомобилей, проведение выставочно-ярмарочной деятельности, спортивно-развлекательных мероприятий. Мультимодальными являются 17 логистических центров.

Затраты, связанные с функционированием имущественных объектов в логистических центрах в 2021 году, составили 111,9 млн. руб. (в 2020 году – 96,7 млн. руб., или на 6,1 % меньше уровня 2020 года). Затраты, связанные с оказанием логистических услуг (логистические издержки), составили 202,2 млн. руб., что на 22,1 % больше уровня 2020 года. Динамика затрат на содержание логистических центров и затрат связанных с оказанием логистических услуг приведена на рисунке 5.

За прошедшие 5 лет произошло значительное снижение стоимости оказываемых услуг за хранение в холодильных камерах, которое связывают с повышением уровня конкуренции и увеличением количества свободных площадей в Минском регионе. Рост стоимости большинства услуг в логистических центрах, обусловлен необходимостью компенсации возросших затрат логистического центра (логистического оператора) в 2021 году: рост коммунальных и социальных услуг, падение прибыли и т. д. Прогнозируется, что в 2022 году преysкуранты на логистические услуги сохранятся на достигнутом уровне.



Рисунок 5 – Динамика затрат на содержание логистических центров и затрат связанных с оказанием логистических услуг

Для совершенствования условий деятельности субъектов хозяйствования, осуществляющих деятельность в Республике Беларусь, Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь разработан и реализуется План мер по созданию условий для ускоренного развития сферы логистических услуг в Республике Беларусь (утвержден заместителем Премьер-Министра Республики Беларусь 02.12.2021). План состоит из следующих разделов: Совершенствование механизмов регулирования логистики и управления цепями поставок, Совершенствование таможенного администрирования перемещения транспортных средств и грузов, Развитие международного сотрудничества, проведение исследований международных и национальных логистических систем, и грузопотоков, Повышение эффективности функционирования логистических центров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тенденции развития логистической и транспортно-экспедиционной деятельности в 2021 году в Республике Беларусь сопоставимы с тенденциями, наблюдаемыми в странах Европы. Увеличивается доля операций с использованием цифровых технологий, проводится либе-

реализация условий работы на рынке услуг, привлекаются инвестиции в развитие торговой и транспортной инфраструктуры.

Реализация Плана мер по созданию условий для ускоренного развития сферы логистических услуг в Республике Беларусь позволит:

- ежегодно наращивать объемы оказываемых в Республике Беларусь логистических услуг на 3–5 % за счет применения на практике передового европейского опыта и интеграции национальной транспортно-логистической системы в общеевропейскую;

- усовершенствовать законодательство, регламентирующее логистическую и транспортно-экспедиционную деятельность;

- упростить таможенные и фискальные процедуры как на границе, так и пределах страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. 2020 Small Business Digital Transformation. A Snapshot of Eight of the World's Leading Markets [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/small-business/resource/center/small-business-digital-transformation.pdf. – Дата доступа: 14.01.2022.

2. Transportation trends 2020. What are the most transformational trends in mobility today? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/public-sector/transportation-trends.html>. – Дата доступа: 18.01.2022.

3. COREX Logistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.ati.su/article/2021/01/06/logisticheskie-trendy-2020-2021-goda-zhizn-posle-pande-mii-120000>. – Дата доступа: 24.01.2022.

4. Thomas Drexler Director, Amadeus Rail. The Rail Journey to 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://amadeus.com/documents/en/rail/report/the-rail-journey-to-2020.pdf>. – Дата доступа: 07.02.2022.

Представлено 08.04.2022

УДК 656.025.4

**МОДЕЛЬ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
ПОСТАВОК МЕЛКОПАРТИОННЫХ ГРУЗОВ
ПРИ ТРАНСПОРТНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

THE MODEL OF OPERATIONAL PLANNING OF DELIVERIES OF
SMALL-BATCH CARGOES IN THE TRANSPORT SERVICE
OF CONSUMERS

Шраменко Н. Ю.¹, д-р техн. наук, проф., **Шраменко В. О.**², студ.,

¹Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. П. Василенка, г. Харьков, Украина,

²Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, г. Харьков, Украина,

N. Shramenko¹. Doctor of technical Sciences, Professor,
V. Shramenko², Student,

¹Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University
of Agriculture, Kharkiv;

²Karazin Kharkiv National University, Kharkiv;

Разработана имитационная модель процесса доставки грузов в городском сообщении при транспортном обслуживании мелких заказчиков, которая позволяет оперативно оценивать удельные затраты на доставку мелких партий грузов в зависимости от значений ценовых и технологических параметров.

A simulation model of the process of delivery of goods in urban traffic for transport services to small customers has been developed, which makes it possible to quickly estimate the unit costs for the delivery of small consignments of goods, depending on the values of price and technological parameters.

Ключевые слова: мелкопартионные грузы, транспортное обслуживание, транспортный процесс, имитационная модель, автомобиль.

Keywords: small-lot cargo, transport service, transport process, simulation model, car.

ВВЕДЕНИЕ

Доля мелкопартионных грузов в общем объеме перевозок неуклонно растет, а уровень их организации недостаточно эффективен. С одной стороны, надо решать логистические задачи, а именно оптимизировать транспортный процесс [1, 2], находя внутренние резервы и уменьшая общие затраты. С другой – создать условия для удовлетворения требований потребителей [3, 4].

Практический опыт организации транспортно-экспедиторского обслуживания грузовладельцев в городах показывает, что значительная часть объема автомобильных перевозок грузов в различных отраслях осуществляется мелкими отправлениями. При этом, транспортное обслуживание грузовладельцев в городском сообщении чаще всего осуществляется только с позиции интересов перевозчиков [5, 6], а интересы грузовладельцев по времени вывоза (завоза) груза остаются полностью неучтенными, что свидетельствует об ухудшении качества транспортного обслуживания.

Проведенный анализ ситуаций проявления групп недостатков в рамках нескольких характеристик работы транспорта (времени, грузоподъемности, скорости) [7] свидетельствует, что ухудшение технико-эксплуатационных показателей работы транспорта приводит к снижению качества обслуживания, снижению производительности транспортных средств, повышению затрат на перевозку. В связи с этим, при оперативном планировании процесса поставки мелких партий грузов задача определения влияния технологических параметров на совокупные затраты, связанные с развозом этих грузов потребителям, является актуальной.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ РАЗВОЗОЧНЫХ МАРШРУТОВ

Сформирован критерий эффективности процесса транспортного обслуживания заказчиков мелких партий грузов, в качестве которого выступают суточные затраты на транспортное обслуживание.

Формализованы составляющие суточных затрат на транспортное обслуживание, влияющие на эффективность процесса доставки грузов мелкими партиями в городском сообщении, а именно: затраты на транспортировку; затраты, связанные с работой логиста; затраты, связанные с несвоевременной доставкой грузов.

Разработана математическая модель и программное обеспечение для ее реализации (рисунок 1) процесса доставки грузов мелкими партиями в городском сообщении, учитывающая интересы как грузовладельца, так и перевозчика, и особенности организации развозных маршрутов.

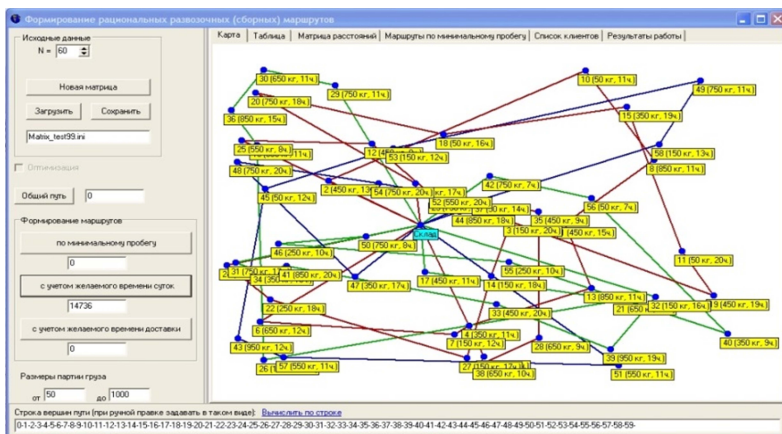


Рисунок 1 – Окно программы «Формирование рациональных развозных (сборных) маршрутов при перевозке мелкопартионных грузов сообщения»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение предложенной методологии оценки затрат на транспортное обслуживание заказчиков мелких партий грузов в городском сообщении позволяет осуществлять выбор рациональной марки и грузоподъемности автомобиля в зависимости от количества пунктов завоза в условиях постоянно изменяющегося спроса на транспортное обслуживание.

Разработанная имитационная модель позволяет моделировать процесс доставки грузов в городском сообщении при транспортном обслуживании мелких заказчиков, что дает возможность оперативно оценивать удельные затраты для соответствующих технологий доставки грузов в зависимости от значений ценовых и технологических параметров.

Методология представляет интерес для практического использования как для PL-операторов при оценке возможных

транспортных затрат в условиях постоянно изменяющегося спроса на транспортное обслуживание, так и для заказчиков мелких партий грузов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mathematical model of the logistics chain for the delivery of bulk cargo by rail transport. / N. Y. Shramenko [etc.] // Scientific Bulletin of National Mining University. – 2018. – Vol. 5 (167). – P. 136–141.

2. The methodological aspect of the study feasibility of intermodal technology of cargo delivery in international traffic / N. Y. Shramenko // Scientific Bulletin of National Mining University. – 2017. – Vol. 4 (160). – P. 145–150.

3. Effect of process-dependent parameters of the handling-and-storage facility operation on the cargo handling cost / N. Y. Shramenko // Eastern European Journal of Enterprise Technologies. – 2015. – Vol. 5/3 (77). – 43–47.

4. Evaluation of the effectiveness of piggyback traffic in the context of creating transport and logistics clusters / N. Y. Shramenko // Scientific Bulletin of National Mining University. – 2017. – Vol. 6 (162), p. 151–155.

5. Специфика организации работы автотранспорта на сборно-развозочных маршрутах / Д. А. Красникова [и др.] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 4081–4085.

6. К вопросу выбора критерия оптимизации маршрута при доставке грузов автомобильным транспортом/ Т. В. Коновалова [и др.], // Научные труды КубГТУ, 2017. – № 11. – С. 143-150.

7. Группы недостатков и симптомы при транспортном обслуживании грузовых потоков / А. Н. Горяинов // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – Харків : ХНТУСГ, 2016. – №4. – С. 16–22.

Представлено 30.04.2022

УДК 005.931

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАК СРЕДСТВО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AS A MEANS OF IMPROVING THE FUNCTIONING OF A TRANSPORT ENTERPRISE

Демьянчук О. В., студ.,

Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь

V. Dzemyanchuk, Student,

Belarusian State University of Transport, Gomel, Republic of Belarus

Рассматривается влияние экологического менеджмента на деятельность предприятий. Выделены основные преимущества внедрения систем экологического менеджмента. Анализируются результаты работы Белорусской железной дороги в области экологии и охраны окружающей среды.

The influence of environmental management on the activities of enterprises is considered. The main advantages of introducing environmental management systems are highlighted. There is carried out the analysis of the results of the work of the Belarusian Railway in the field of ecology and environmental protection.

Ключевые слова: экологический менеджмент, окружающая среда, стандарт, транспортное предприятие, конкурентоспособность.

Keywords: environmental management, environment, standard, transport company, competitiveness.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день конкуренцию внутри транспортных отраслей и между ними следует рассматривать не только как соперничество за привлечение клиентов и получение максимально эффекта, но и как реализацию комплекса мер в сфере природоохранной деятельности. В современных условиях репутация предприятия, организации, фирмы отчасти определяется отношением

к проблемам охраны окружающей среды. Особое место в этом отведено международным стандартам ИСО, в структуре которых можно выделить стандарты серии 14000, определяющие деятельность организации, предприятия, фирмы в аспекте экологической составляющей и посвященные экологическому менеджменту.

АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ТРАНСПОРТЕ

Под экологическим менеджментом следует понимать внутренне мотивированную инициативную результативную деятельность экономических субъектов (предприятий, организаций, фирм), направленную на достижение их собственных экологических целей и программ [1].

Повышения эффективности деятельности предприятия в сфере охраны окружающей среды, обеспечения ее высокого качества и системности можно добиться путем внедрения экологических стандартов семейства ИСО 14000. Стандарты данной серии не регламентируют показатели воздействия на состояние окружающей среды и не определяют применение конкретных технологий. Их положения дополняют законодательные требования, систематизируя процесс экологического управления. Задачей стандартов является следование принципу постоянного улучшения, что, в свою очередь, предусматривается и концепцией всеобщего менеджмента качества.

Одним из ключевых понятий всего семейства экологических стандартов стала «система экологического менеджмента», основная цель которой заключается в обеспечении контроля экологических аспектов предприятия. В качестве причин, вызывающих необходимость внедрения такой системы, рассматривают:

1) контроль со стороны государства: нарушение законодательства в сфере охраны окружающей среды влечет за собой применение мер юридической ответственности (штрафы и др);

2) имидж и репутация: на сегодняшний день потребители товаров и услуг отдают предпочтение предприятиям, обеспечивающим высокую экологическую эффективность;

3) конкурентоспособность: предприятия, организации, фирмы не в состоянии сохранять имеющиеся позиции на рынке, если не будут обращать внимания на природоохранные проблемы;

4) финансы: достижение экономии предприятием непосредственно связано с сокращением загрязнения, отходов и потребления энергии [2].

На Белорусской железной дороге большое внимание уделяется совершенствованию работы в области экологии и охраны окружающей среды. Для этого реализуется единая техническая политика и осуществляется техническое развитие.

Государственной программой «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы предусмотрено продолжение электрификации железнодорожных участков, которое обеспечит перспективную возможность отказа от устаревшего подвижного состава и внедрения современных технологий в перевозочный процесс, а также в техническое обслуживание и ремонт подвижного состава. Целью является сокращение расходов топливно-энергетических и других видов ресурсов, внедрение инновационных технологий, обеспечивающих защиту окружающей среды.

Большое внимание Белорусская железная дорога уделяет состоянию нормативной базы. В настоящее время на Белорусской железной дороге действует стандарт организации «Вторичные материальные ресурсы, материалы для вторичного использования. Порядок обращения», позволяющий широко задействовать вторичные ресурсы и местные виды топлива. В разработке находится проект технического кодекса установившейся практики «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Порядок определения выбросов организациями железнодорожного транспорта» взамен действующего ТКП 17.08-12-2008 [3].

Соответствие БЖД современным требованиям обеспечивает применение новых технологий. Автоматизированная система экологического учета и анализа АС «Эколог» позволяет автоматизировать первичный учет негативного воздействия на окружающую среду и процесс формирования отчетности; контролировать утвержденные нормы предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу и соответствие деятельности организации предъявляемым законодательным природоохранным требованиям; проводить ежегодный анализ уменьшения вредного воздействия на окружающую среду [4–6].

В настоящий момент на 20 предприятиях БЖД уже внедрена и сертифицирована система управления экологического менеджмента в соответствии с требованиями СТБ ISO 14001-2017 «Системы управления (менеджмента) окружающей среды. Требования и руководство по применению». Среди них Минский вагонный участок, локомотивное депо Орша имени К. С. Заслонова, Жлобинское вагонное депо и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, система управления окружающей средой на предприятиях (в частности на Белорусской железной дороге) содействует достижению поставленных перед ними экологических и экономических целей, обеспечивая рациональное использование природных ресурсов, а также снижение уровня отрицательного воздействия на окружающую среду. Система экологического менеджмента, являющаяся неотъемлемой составляющей семейства экологических стандартов ИСО 14000, позволяет обеспечить конкурентоспособное, устойчивое функционирование предприятия, организации, фирмы при полном удовлетворении потребностей клиентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варенникова, Е. В. Внедрение систем экологического менеджмента в целях повышения конкурентоспособности хозяйствующих субъектов / Е. В. Варенникова // Вестник ЧГУ. – 2010. – № 4. – С. 320–326.
2. Зубков, Ю. П. Системы экологического менеджмента как часть интегрированных систем менеджмента / Ю. П. Зубков, В. А. Новиков // Компетентность, 2010. – № 7/78. – С. 40–46.
3. Сберечь наш общий дом / Газета «Железнодорожник Белоруссии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xpress.by/2020/10/14/sberech-nash-obshhij-dom/> – Дата доступа : 05.02.2021.
4. Официальный сайт Белорусской железной дороги [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gomel.rw.by/press_center/corporate_news/2019/09/avtomatizirovannaya-sistema-ekologicheskij-uchet-i-analiz/ – Дата доступа: 06.02.2021.

5. Бурима, Л. Я. Стратегия развития и механизмы совершенствования экологического менеджмента промышленного предприятия в контексте глобальных и национальных тенденций / Л. Я. Бурима // Фотинские чтения. – 2016. – № 1 (5). – С. 62–75.

6. Определение экологических потерь в населенном пункте от движения транспортных средств / Д. Капский [и др.] // Вода и экология: проблемы и решения/ – № 3. – 2017.

Представлено 24.04.2022

УДК 628.477.6

УПЛОТНЕНИЕ МУСОРА В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВС

GARBAGE COMPACTION IN MODERN TECHNOLOGIES OF HANDLING AIRCRAFT

Погонина А. М., канд. техн. наук, доц.,

Павлов С. А., канд. техн. наук, доц., **Баранов А. С.**, студ.,
Московский Автомобильно-Дорожный Государственный Технический Университет (МАДИ), Москва, Россия МАДИ, Россия

A. Pogonina, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

S. Pavlov, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

A. Baranov, Student,

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University
(MADI), Moscow, Russia

Статья рассматривает проблему отдельного сбора мусора. Предложен проект машины с отсеками для отдельного сбора мусора, который образуется за время полета. Полисекционная клинговая машина выполняет предварительное уплотнение различного типа мусора. В работе представлены результаты экспериментальных исследований с вычислением коэффициентов уплотнения для различных видов мусора. Проанализирован морфологический состав мусора, определен средний объем отходов разных типов, образующихся за рейс, и рассчитаны параметры отсеков клинговой машины.

The article considers the problem of separate garbage collection. A project of a machine with compartments for the separate collection of garbage, which is formed during the flight, is proposed. The poly-sectional cleaning machine performs pre-compaction of various types of debris. The paper presents the results of experimental studies with the calculation of compaction factors for various types of garbage. The morphological composition of the garbage was analyzed, the average volume of waste of various types generated per trip was determined, and the parameters of the cleaning machine compartments were calculated.

Ключевые слова: контейнер, мусор, клининговая машина, воздушное судно, объем, коэффициент уплотнения, маршрут.

Keywords: container, garbage, cleaning machine, aircraft, volume, compaction factor, route.

ВВЕДЕНИЕ

Первыми в России задумались о сортировке авиакомпания S7 и аэропорт Домодедово (рисунок 1). Для этого применяются специальные сепараторы (рисунок 2).



Рисунок 1 – Тележка на борту S7



Рисунок 2 – Сепаратор

Затем мусор прессуют (рисунок 3, 4), уменьшая его объем в десятки раз и отправляя на переработку.



Рисунок 3 – Прессованные снэк-боксы



Рисунок 4 – Прессованные бутылки

СОВРЕМЕННАЯ КЛИНИНГОВАЯ МАШИНА

В статье рассмотрен проект клининговой машины с отсеками для сбора различных типов мусора в отдельные отсеки, которая позволит вывозить заранее отсортированные отходы с воздушного судна (рисунок 5). Пищевые и прочие отходы, не предназначенные для дальнейшей переработки, собираются в обычный контейнер. Представленная конструкция может за один рейс обслуживать нескольких воздушных судов последовательно, и в случае заполнения контейнеров отправляется на полигон. Для определения оставшегося объема контейнеры оснащены системой датчиков. Они выводят информацию о степени заполнения контейнеров на панель управления в кабину и оператор, зная информацию о следующем обслуживаемом самолете и его типе, корректирует маршрут движения машины. Клининговая машина спроектирована с учетом использования на воздушных судах тележки для раздельного сбора мусора «Retrolley», разработанной компанией Airbus (рисунок 6) [2, 3].

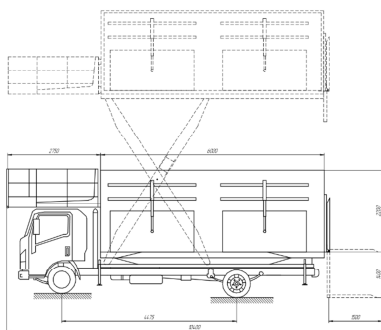


Рисунок 5 – Клининговая машина



Рисунок 6 – Тележка «Retrolley»

Для определения оптимального использования полезного объема кузова вводится коэффициент уплотнения K_{yi} для каждого типа отходов:

$$K_{yi} = \frac{V_H}{V_K},$$

где K_{yi} – коэффициент уплотнения отдельного типа мусора;

V_H – начальный объем мусора, м^3 ;

V_K – конечный объем мусора, м^3 .

Проводился экспериментальный расчет коэффициента уплотнения для разных видов мусора: бумаги, пластика, алюминия, пищевых и смешанных отходов. Для проведения экспериментов применялась экспериментальная установка, представляющая собой бокс с измерительной шкалой (рисунок 7). Каждый тип отходов испытывался при приложении различной нагрузки [4]. Определялась предельная нагрузка, при которой уплотнение мусора далее не происходило. Именно этот объем и считался конечным (рисунок 8).



Рисунок 7 – Экспериментальная установка

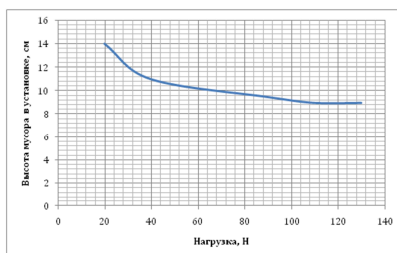


Рисунок 8 – Результаты уплотнения бумаги

Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значение коэффициента уплотнения для разных типов отходов

Тип отходов	Коэффициент уплотнения
Бумага	3
Пластик	1,5
Алюминиевые изделия	3,7
Пищевые отходы	1,1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили вычислить коэффициенты уплотнения для каждого типа отходов, рассчитаны геометрические размеры отсеков клининговой машины. Определено оптимальное размещение отсеков по кузову и размер прохода для проезда тележки «Retrolley». Подобрано гидравлическое оборудование для уплотнения мусора, исходя из полученных зависимостей. Применение технологии раздельного сбора мусора на борту самолета позволит увеличить значительную долю отходов, применяемых в качестве

вторичного сырья, повысить эффективность уборки ВС. В дальнейшем будет изучено влияние пористости отходов на коэффициент уплотнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. The International Air Transport Association (IATA) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iata.org/en/about>. – Дата доступа: 25.03.2022.

2. Проект клининговой машины с отдельным сбором мусора в салоне ВС / А. М. Погонина [и др.] // Строительные и дорожные машины. – 2020. – № 11. – С. 22–26.

3. Airbus BizLab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.airbus-bizlab.com/about>. – Дата доступа: 14.04.2020.

4. Business Traveller [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.businesstraveller.com>. – Дата доступа: 14.04.2020).

5. Manual garbage compactor 45 liter garbage bag compatible [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://jmtu.jp/kanagawa/salehom/article-2sqpk>. – Дата доступа: 14.04.2020).

6. Cohen, S. Waste Management Practices in New York City / S. Cohen, Hayley Martinez H., Schroder A. – Hong Kong and Beijing, 2015. – 20 p.

7. Waste Management in Green and Smart Cities / Zh. Mingaleva [etc.]. – A Case Study of Russia, 2019. – 17 p.

Представлено 16.04.2022

УДК 656.025.6; 656.029.4; 004.624

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПРОИСШЕСТВИЙ
ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ТРАНСПОРТНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

THE MAIN DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF THE CURRENT
INCIDENT ACCOUNTING SYSTEM IN THE IMPLEMENTATION
OF TRANSPORT ACTIVITIES

Геливер О. Г., канд. воен. наук, доц.,

Ермашкевич Д. Б., канд. техн. наук,

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта

«Транстехника», г. Минск, Республика Беларусь

O. Geliver, Ph.D. in Military Sciences, Associate Professor,

D. Yermashkevich, Ph.D. in Engineering,

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»,

Minsk, Belarus

Рассматриваются особенности действующей в Республике Беларусь системы учета происшествий при осуществлении транспортной деятельности. Предлагаются основные направления ее совершенствования.

The features of the accident accounting system in the implementation of transport activities operating in the Republic of Belarus are considered. The main directions of its improvement are proposed.

Ключевые слова: транспорт, происшествия, учет происшествий, безопасность транспортной деятельности, цифровизация учета происшествий.

Keywords: transport, accidents, accounting of incidents, safety of transport activities, digitalization of incident accounting.

ВВЕДЕНИЕ

В современном динамично развивающемся мире отмечается тенденция возрастания объемов транспортной деятельности на всех видах транспорта и во всех сферах экономики, что вызывает рост количества происшествий при эксплуатации транспортных средств.

В вопросах обеспечения безопасности транспортной деятельности одно из ключевых мест занимает система учета происшествий, которая является объектом постоянного совершенствования с целью их исключения или минимизации в будущем.

С целью определения основных направлений совершенствования системы учета происшествий, существующей в Республике Беларусь, БелНИИТ «Транстехника» выполнен анализ опыта учета происшествий при осуществлении транспортной деятельности в Республике Беларусь, странах ЕАЭС и ЕС. Необходимость проведения всестороннего анализа существующих систем учета происшествий была вызвана тем, что, несмотря на общность целей и задач обеспечения безопасности транспортной деятельности, в разных государствах в силу различных обстоятельств: реализуемых интеграционных процессов между странами, различий в структуре государственных органов, возложенных на них функций и задач обеспечения безопасности, накопленного опыта, научного и интеллектуального потенциалов, уровня информатизации и цифровизации, возможностей по финансированию спланированных мероприятий и т. п. имеют место особенности как в обеспечении безопасности в целом, так и в вопросах организации ведения учета различного рода происшествий в частности.

Анализ опыта и действующих методик учета происшествий при осуществлении транспортной деятельности в Республике Беларусь показал, что они не могут в полном объеме удовлетворять современным требованиям, т. к. постоянно изменяется качественное и количественное состояние транспорта, развивается техническая база построения транспорта и, соответственно, растут и видоизменяются происшествия при его эксплуатации. Кроме того, влияние на оперативность и качество учета оказывает фактор существования разнородных информационных потоков при движении данных о происшествиях между разными организациями. Это также обусловлено разными подходами к учету происшествий, случившихся на разных видах транспорта. При этом отсутствуют единый сбор и подходы к анализу данных о происшествиях. Неудовлетворительна и периодичность представления подведомственными организациями отчетности о происшествиях в Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, которая не способствует опе-

ративному анализу и реагированию на них. Поэтому существующие сегодня в Республике Беларусь подходы к учету происшествий в транспортной отрасли нельзя назвать полностью эффективными.

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПРОИСШЕСТВИЙ

Проведенный анализ позволил определить следующие основные направления совершенствования системы учета происшествий, существующей в Республике Беларусь: доработка действующей нормативно-правовой базы путем принятия новых нормативных правовых актов, а также изменения и дополнения существующих; цифровизация процесса учета происшествий.

Доработка действующей нормативно-правовой базы необходима для устранения некоторых существующих «пробелов» в действующей практике, например, по учету происшествий при эксплуатации железнодорожного транспорта на путях необщего пользования, водного транспорта на поверхностных водных объектах, пригодных для судоходства, но не включенных в перечень внутренних водных путей, и др.

Одним из действенных способов повышения скорости и качества процесса сбора и учета информации о происшествиях, возникающих в процессе транспортной деятельности, является его автоматизация и перевод в единое информационное поле. Большое число участников процесса, наличие у некоторых из них разработанных и уже функционирующих автоматизированных информационных систем (АИС), информация из которых может быть использована при автоматизации процесса учета происшествий, обуславливает необходимость рекомендовать выполнить цифровизацию данного процесса, которая, в свою очередь, является новым этапом автоматизации и информатизации [1, 2, 3]. Причем желательна комплексная цифровизация действующих процессов учета происшествий. Это подтверждается успешным зарубежным опытом. Учитывая, что на рынке программного обеспечения (ПО) сегодня отсутствуют готовые специализированные решения для ведения цифровизованного учета происшествий при осуществлении транспортной деятельности, удовлетворяющие специфике и порядку такого учета в Республике Беларусь, то возникает потребность выполнить цифровую

трансформацию процессов сбора и учета информации по происшествиям при осуществлении транспортной деятельности в Республике Беларусь – разработать и внедрить такое ПО, которое будет полностью соответствовать отечественным условиям и особенностям.

Использование разрозненных АИС уже не соответствует современным требованиям к созданию единой цифровой среды.

Поэтому целесообразно разработать и внедрить в выбранной организации цифровую платформу сбора и учета информации о происшествиях, возникающих в процессе транспортной деятельности (ЦП УПТД), которая будет являться цифровой системой высшего уровня, предоставляющей набор автоматизированных функций, услуг и процедур для обеспечения централизованного сбора поступающей информации, ее хранения, распределения, систематизирования и выдачи согласно поступающим запросам. Основные функции ЦП УПТД – сбор, накопление и анализ статистических данных о происшествиях и подача отчетности. ЦП УПТД должна быть актуальна и подходить к создаваемым в настоящее время интеллектуальным транспортным системам, системам управления транспортом, соответствовать концепции построения умного города. Иметь возможность обмена цифровыми потоками с другими базами данных, имеющимися в Республике Беларусь, которые содержат информацию о происшествиях. Посредством ЦП УПТД будет обеспечиваться обмен данными между ее участниками и органами государственного управления, предоставляться указания, директивы и распространяться необходимая информация.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализацию проекта по созданию и внедрению ЦП УПТД целесообразно реализовывать поэтапно по видам транспорта в течение 2022–2024 годов, что должно привести к достижению положительного экономического и социального эффекта за счет снижения количества происшествий, сокращения случаев травматизма, минимизации экономического ущерба, обеспечения транспортной безопасности и повышения эффективности функционирования транспортной отрасли в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цифровая трансформация. Термины и определения: СТБ 2583–2020. – Минск: Гос. комитет по стандартизации, 2020. – 16 с.
2. Kapskij, D. Development of the system of road traffic safety improvement in accident seats of urban areas / D. Kapskij // Transport and Telecommunication. – 2009. – № 10(1). – P. 30–37.
3. Капский, Д.В. Прогнозирование аварийности в дорожном движении : монография / Д. В. Капский. – Минск : БНТУ, 2008. – 243 с. + вкл.
Представлено 13.04.2022

УДК 625.7

НОВЫЙ ПОДХОД ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ШУМОЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ

NEW APPROACHES IN DESIGN OF INNOVATIVE
CONSTRUCTIONS OF NOISE-PROOF SCREENS

Романов Н.В.¹, магистр, **Пегин П. А.**², д-р техн. наук, доц.,

¹ОДО Автдорремонт, г. Минск, Республика Беларусь,

²Санкт-Петербургский государственный университет гражданской
авиации, г. Санкт-Петербург, Россия

N. Romanov¹, Magistr,

P. Pegin², Doctor of technical Sciences, Associate Professor,

¹ODO Avtodorremont, Minsk, Belarus,

²St. Petersburg State University «SPbGU CA» of Civil Aviation,
Saint-Petersburg, Russia

В работе был описан новый подход при проектировании конструкции шумозащитного экрана, который может быть использован для снижения уровня шума как в городской черте, так и за городом. Разработка нового концепта шумозащитного экрана велась на базе автоматизированных комплексов AutoCAD и I-Simpa. На основании полученных данных сделаны выводы о возможности и целесообразности внедрения представленного концепта в инфра-

структуру города и применения его на территориях, прилегающих к городской черте.

The article describes a new approach to design of noise protection screen, which can be used to reduce noise levels both in the city and outside the city. The development of new concept of noise-proof screen was carried out on the basis of automated complexes AutoCAD and I-Simpa. Based on the data obtained, conclusions are drawn about the possibility and expediency of introducing the presented concept into the infrastructure of the city and applying them in the territories adjacent to the city limits.

Ключевые слова: акустическое загрязнение, шумозащитные экраны, распространение шума, звуковая волна.

Keywords: acoustic pollution, noise-proof screens, noise propagation, sound wave.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время вопрос об акустической безопасности во многих странах стоит довольно остро, в связи с чем все больше стран разрабатывают новые подходы и методы по борьбе с шумовым загрязнением. Экономичность, экологичность и новизна – вот ключевые слова, на которые опираются исследователи данного направления.

РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННОЙ ИННОВАЦИОННОЙ КОНСТРУКЦИИ ШУМОЗАЩИТНОГО ЭКРАНА

Принцип работы конструкции, представленной на рисунке 1, основан на том, чтобы звуковую волну максимально сконцентрировать и рассеять по плоскости всего экрана. Рассеивая звуковую волну в плоскости экрана, можно добиться эффекта перекрытия основной волны отраженными усиленными волнами, тем самым снизить звуковое давление перед экраном и снизить звуковую характеристику за экраном. В однослойном исполнении, для которого проводилось компьютерное моделирование, в качестве материала был выбран многослойный усиленный поликарбонат.

Расстояние от источника шума до шумозащитного экрана в первом случае принималось равным 4,37 м, согласно нормативному документу [1] для ближней полосы движения автотранспорта, для второго равным 8,12 м, ширине полосы движения 3,75 м. Центр ис-

точника шума находился на высоте 1 м, а высота проектируемых экранов была равна 2 м, 4 м и 6 м. Расстояние от шумозащитного экрана (ШЭ) до расчетной точки принималось равным $RT1 = 25$ м, $RT2 = 50$ м и $RT3 = 100$ м. Моделирование происходило в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, соответствующим действующим ТНПА.

Результаты эффективности предлагаемой конструкции ШЭ разной высоты, в сравнении со стандартным ШЭ-стенкой при моделировании в программном комплексе I-Simpra на частоте 1кГц представлены на рисунке 2.

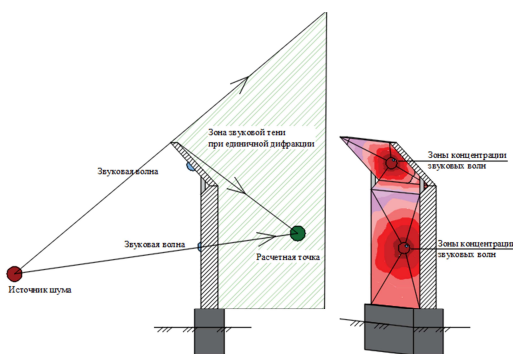


Рисунок 1 – Распространение звуковой волны к конструкции



Рисунок 2 – График эффективности конструкций ШЭ в зависимости от высоты

Анализ полученных значений эффективности ШЭ полученный в результате моделирования в программном комплексе I-Simpra позволяет сделать следующие выводы:

Отличия эффективности для точки, находящейся на расстоянии 4,35 м и точки на расстоянии 8,12 м составляет:

- для экрана-стенки 2–3 дБ;
- для новой концептуальной конструкции 3–4 дБ;

Представленный график показывает, что при увеличении высоты экрана увеличивается его эффективность, но при увеличении расстояния от ШЭ до расчетной точки, вне зависимости от высоты экрана, эффективность снижается, что не соответствует действительности. Это происходит из-за того, что программный комплекс не может учесть того, что с увеличением расстояния от шумозащитного экрана до расчетной точки увеличивается и дифракция звука. Подтверждение этого заложено в материалах работы согласно [2], где приводятся результаты практических испытаний шумозащитного экрана-стенки, проводившихся на базе БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав данные моделирования в I-Simpra и данные полученные натурными испытаниями, представленными в [2], можно сделать вывод, что методика расчета, заложенная в программный комплекс, значительно отличается от значений эффективности полученных в результате натуральных измерений. Это еще раз доказывает то, что программные комплексы несовершенны и не могут отразить приближенные результаты, полученные натурными замерами. Для получения значений, приближенных к фактическим, требуется вводить поправки и соответствующие коэффициенты в программные продукты. Данные исследования подтверждают аналогичные [3, 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков: СП 276.1325800. – 2016.
2. Безверхая, Е. А. Анализ методик расчета эффективности шумозащитных экранов. – СПб: БГТУ, 2017.

3. Капский, Д.В. Методика определения экологических потерь с учетом транспортного шума / Д. В. Капский, А. И. Рябчинский // Вестн. Бел. гос. ун-та транспорта. Наука и транспорт. – 2012. – № 1 (24) – С. 39–42.

4. Капский, Д.В. Методика оценки транспортного шума на перекрестках / Д.В. Капский // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах : сб. докл. девятой междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 23–24 сент. 2010 г. – СПб.: СПбГА-СУ, 2010. – С. 209–212.

Представлено 22.03.2022

УДК 656.025.2

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ МАГИСТРАЛИ НА ОБЪЕМЫ
ПЕРЕДВИЖЕНИЙ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ**

**IMPACT ASSESSMENT OF HIGH-SPEED RAIL
ON THE VOLUME OF THE PASSENGER ROAD TRANSPORT**

Ивашченко О. В., Ногова Е. Г., канд. техн. наук,
ООО «Санкт-Петербургский институт транспортных систем»,
г. Санкт-Петербург, Россия
O. Ivashchenko, E. Nogova, Ph.D. in Engineering,
Saint-Petersburg Institute for transport systems, St. Petersburg, Russia

В статье приведена оценка влияния перспективной высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Санкт-Петербург на изменение спроса на поездки на автомобильном транспорте, а также характеристика прогнозных расчетов распределения пассажиропотока по видам транспорта.

The article presents the future Moscow – St. Petersburg high-speed rail impact on the change in demand for road transport trips and description of the forecast calculations of passenger flow by modes of transport.

Ключевые слова: высокоскоростная железнодорожная магистраль (ВСМ), автомобильный транспорт, пассажиропоток.

Keywords: high speed rail (HSR), road transport, passenger flow.

ВВЕДЕНИЕ

Появление нового удобного вида транспорта приводит к перераспределению пассажиропотоков с ранее существовавших видов, включая автомобильный транспорт, что делает актуальным прогноз передвижений по автомобильным дорогам.

ВЛИЯНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ВСМ НА ИЗМЕНЕНИЕ СПРОСА НА ПОЕЗДКИ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

По ВСМ поезда могут двигаться со скоростями свыше 200 – 250 км/ч. Первая такая магистраль была открыта в Японии в 1964 г., сегодня протяженность линий ВСМ превышает 50 тыс. км, из них свыше 30 тыс. км построено в Китае [1]. В России уже более десяти лет рассматриваются варианты строительства ВСМ из Москвы в восточном, южном и северо-западном направлениях [2], но ни один из них пока не реализован.

В настоящее время завершается проектирование ВСМ, которая свяжет центры четырех регионов: Москву, Санкт-Петербург, Тверь и Великий Новгород. В коридоре ее прохождения в 2019 году было совершено более 34 млн. поездок, при этом около половины приходилось на связь Москва – Санкт-Петербург. Эти поездки осуществлялись на скоростных поездах (29,9 %), поездах дальнего следования (31,3 %), самолетах (17,6 %, без учета транзитных полетов через Москву), личных автомобилях по автодорогам М-11 «Нева» (14,2 %) и М-10 «Россия» (6,3 %) и автобусах (менее 1 %). Сейчас поездка на скоростном поезде между Москвой и Санкт-Петербургом занимает не менее 3,5 часов, на ВСМ преодолеть это расстояние можно будет за 2 часа 15 мин.

ООО «СПБ ИТС» выполнял прогноз пассажиропотоков на ВСМ в составе проекта создания высокоскоростной железнодорожной магистрали Санкт-Петербург – Москва. Согласно расчетам, к 2036 г. половину пассажиропотока на ВСМ составит пассажиропоток, переключаемый с других видов транспорта.

Анализ опыта прогнозирования пассажиропотоков на ВСМ [3] показал отсутствие единого подхода к выполнению этих работ. Важно отметить, что использование программных продуктов транспортного моделирования, таких как PTV Vision Visum и аналогичных, для таких прогнозов невозможно, поскольку они

не позволяют дифференцировать по корреспонденциям чувствительность пользователей к затратам на передвижения, а также корректно учесть тариф в структуре этих затрат.

При выполнении прогноза пассажиропотоков ООО «СПБ ИТС» была использована модель множественного дискретного выбора. Применение такой модели обосновано в монографиях [4] и [5], в работе [6] оно характеризуется как общепринятое.

В данной модели вероятность выбора вида транспорта для каждой корреспонденции и цели поездки пропорциональна $e^{-\gamma_{цп} \times OЗ_{цп}^{BT}}$, где OЗ – обобщенные затраты, γ – коэффициент предпочтения, отражающий отношение участников движения к затратам на поездку, ЦП – цель поездки, BT – вид транспорта.

Несмотря на кажущуюся простоту использование данной модели связано со значительными сложностями.

Во-первых, точный подбор коэффициента γ , который рассчитывается исходя из сложившегося распределения пассажиропотоков, возможен только при наличии двух существующих видов транспорта. В коридоре прохождения ВСМ Москва – Санкт-Петербург на каждой корреспонденции представлено не менее четырех видов транспорта. Для решения задачи подбора γ , которая максимально бы соответствовала сложившемуся распределению, было разработано четыре альтернативных метода. Выбор итогового варианта осуществлялся путем анализа результатов расчетов по каждому из методов, при этом оказалось, что для разных корреспонденций и целей поездки наиболее подходящими могут быть разные методы.

Другая сложность состояла в том, что для обеспечения адекватного описания поведения пассажиров при расчете величины OЗ требовалось учесть разнородные составляющие – затраты времени, стоимость и удобство расписания, то есть определить их сопоставимость и привести к единой величине. Разработанный метод расчета OЗ позволил учесть время и стоимость поездки, включая подъезды до терминалов с учетом способов их выполнения, уровни доходов пассажиров, время на дополнительные процедуры (досмотр, регистрация, получение багажа и пр.), структура пассажиропотоков по местам проживания пассажиров,

удобство расписания и даже резерв времени, который пассажиры учитывают во избежание опоздания.

Результаты расчетов показали, что на связи Москва – Санкт-Петербург (прогноз на 2036 год) со скоростного поезда Сапсан на ВСМ переседают почти все его пользователи (что объясняется отменой движения скоростных поездов), с воздушного транспорта и поездов дальнего следования переключится 21 % пассажиров, с автомобильного транспорта – 22 %. Строительство ВСМ практически не повлияет на количество поездок по бесплатной автомобильной дороге М-10 «Россия» в связи со стремлением ее пользователей к финансовой экономии.

По результатам прогноза были выявлены следующие закономерности влияния ВСМ на пассажиропотоки на автомобильном транспорте:

1) на протяженных хорошо обслуженных даже в отсутствии ВСМ связях объемы переключений пассажиропотоков с автомобильного транспорта соответствуют общемировому опыту [4] (связь Москва – Санкт-Петербург);

2) на коротких расстояниях (менее 200 км), где преимущества от использования ВСМ снижаются, доля переключаемого пассажиропотока ниже общемировой: связи Москва – Тверь (10 %) и Санкт-Петербург – Великий Новгород (15 %);

3) при низких доходах населения обоих городов доля переключаемого пассажиропотока ниже общемировой: связь Тверь – Великий Новгород (16 %).

4) при низком качестве обслуживания связи в отсутствии ВСМ доля переключаемого пассажиропотока превышает общемировую: связи Москва – Великий Новгород (29 %) и Тверь – Санкт-Петербург (34 %).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные методы расчета позволяют корректно учесть специфику транспортного поведения пассажиров. Адекватность модели подтверждается соответствием полученных результатов мировому опыту.

ЛИТЕРАТУРА

1. ВСМ в мире. АО «Скоростные магистрали» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hsrail.ru/press-center/news/vsmm>. – Дата доступа: 20.04.2022.
2. Программа организации скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения в Российской Федерации (проект). – М.: ОАО «РЖД», 2020.
3. О моделировании пассажирского потока для высокоскоростных железных дорог / А. С. Мишарин [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – Т.6. – № 5. – С.15–20.
4. Вильсон А. Дж. Энтропийные методы моделирования сложных систем. – М.: Наука, 1978. – 248 с.
5. Ortúzar, Juan de Dios, Luis G. Willumsen. Modelling Transport. 4th Edition / Juan de Dios Ortúzar, Luis G. Willumsen. – UK: John Wiley & Sons Ltd, 2011.
6. High Speed Rail Study, AECOM Australia, 2011.

Представлено 14.04.2022

**ПРОБЛЕМЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ
БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

PROBLEMS IN ENSURING ROAD SAFETY

Шукуров М. М., ст. преп., **Бакиров Л. Ю.** д-р филос. наук, доц.,
Андижанский машиностроительный институт,
Республика Узбекистан,
M. Shukurov, senior lecturer,
L. Bakirov, Ph.D., Associate Professor,
Andijan Machine Building Institute, Republic of Uzbekistan

Организация безопасности движения на автомобильных дорогах становится одной из важнейших проблем сегодняшнего дня. С каждым днем количество вреда, наносимого автомобилем окружающей среде, растет, и самое главное, что в результате дорожно-транспортных происшествий, происходящих на дорогах, многие люди страдают и погибают. Несмотря на ряд мер, предпринимаемых для предотвращения дорожно-транспортных происшествий, не удается добиться снижения их количества [1].

The organization of safety of movement on highways is becoming one of the important problems of today. The amount of damage caused by the car to the environment increases day by day, the main thing is that many people suffer and lose their lives as a result of traffic accidents on the roads. Despite a number of measures being taken to prevent traffic accidents, the amount of the Ulama has not been reduced [1].

Ключевые слова: Дорога, дорожное движение, безопасность дорожного движения, обеспечение безопасности дорожного движения, дорожно-транспортные происшествия и Организация Объединенных Наций.

Keywords: Road, Traffic, Traffic Safety, Road Safety, road safety, traffic accidents and the United Nations.

ВВЕДЕНИЕ

Провозглашение 2011–2020 годов в резолюции 64-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН от 2 марта 2010 года «Десятилетием практических мер по обеспечению безопасности дорожного движения» свидетельствует о широком распространении проблем, связанных с этой темой, по всему миру и необходимости проведения широкомасштабной работы по их решению [2].

В 2011 году в столице Таиланда Бангкоке состоялось заседание Экономической и социальной комиссии ООН для Азиатско-Тихоокеанского региона. На нем были рассмотрены вопросы, направленные на глобальные и региональные показатели и оценки безопасности движения. Основным результатом стали рекомендации по составлению планов практической работы по обеспечению безопасности движения в Азиатско-Тихоокеанском регионе на десятилетие 2011–2020 годов. Было отмечено, что с учетом рекомендаций коллегии, направленных на решение глобальных и региональных проблем по обеспечению безопасности движения, в 2011–2020 годах в целях снижения на 50 % количества погибших и тяжелых травм на автомобильных дорогах в Республике Узбекистан все участники движения будут соблюдать «Правила дорожного движения» и будет проведена широкомасштабная разъяснительная работа среди населения [3].

В Республике Узбекистан ежегодно проводится месячник «Месяц безопасности движения», в ходе которого наряду с проведением различных мероприятий, связанных с безопасностью движения, достигается снижение дорожно-транспортных происшествий. Но это не значит, что намеченная цель достигнута.

СТАТИСТИКА И АНАЛИЗ

Главное управление безопасности дорожного движения МВД опубликовало статистику дорожно-транспортных происшествий на дорогах республики до ноября 2021 года (рисунок 1).

За последние 10 месяцев года произошло 7681 ДТП (дорожно-транспортных происшествий). В них погибли 1964 человека, 6886 – получили ранения различной степени тяжести [4].

При анализе дорожно-транспортных происшествий в разрезе возраста водителей представляется, что наибольшее количество,

то есть 1613, было совершено водителями в возрасте 23–27 лет. В целом, наибольшее количество аварий совершают водители в возрасте до 37 лет. Из 7681 ДТП 4370 приходится на водителей того же возраста. Водители старше 47 лет совершили 1106 ДТП за 10 месяцев.

При этом, если проанализировать других участников ДТП, то на лидирующем месте оказались пешеходы – в 3441 случае они принимали непосредственное участие. 1268 инцидентов произошли с участием детей.

Большинство ДТП (2785) произошло на дорогах государственного значения. 1981 на городских дорогах, 1613 на местных дорогах и 1302 на международных дорогах.

Отмечается, что большая часть аварий, а именно 5187, падает на светлое время суток. В ночное время произошло 2497 ДТП. В четверг, пятницу и субботу зарегистрировано больше ДТП соответственно 1125, 1162, 1142.

ГУБДД также уточнило причины инцидентов. 1782 ДТП произошли из-за неправильной организации дорожного движения или из-за неисправностей на дорогах. Это составляет 23,2 % от общего количества дорожно-транспортных происшествий. В 1705 случаях (22,2 %) из-за отсутствия пешеходного перехода и пешеходы пересекают дорогу в неустановленном месте. 1221 ДТП (15,9 %) произошло из-за превышения скорости [7].

Согласно рейтинга за 2019 год, Узбекистан занимает 117-е место среди 179 стран, уровень смертности в нашей республике составил 11,7 процента на каждые 100 тысяч граждан. Если обратить внимание на показатель развитых стран европейского и азиатского регионов, то уровень разрушений, вызванных таким явлением, в них составляет в среднем 2–6 процентов. Однако и население, и количество автомобилей в этих странах в несколько раз больше, чем у нас, заявила председатель Сената Танзила Норбоева [8].

Анализ дорожно-транспортных происшествий в целом показывает, что чаще всего дорожно-транспортные происшествия совершаются вследствие халатности водителей и пешеходов, что, в свою очередь, приводит к неуважению граждан к требованиям законодательства.

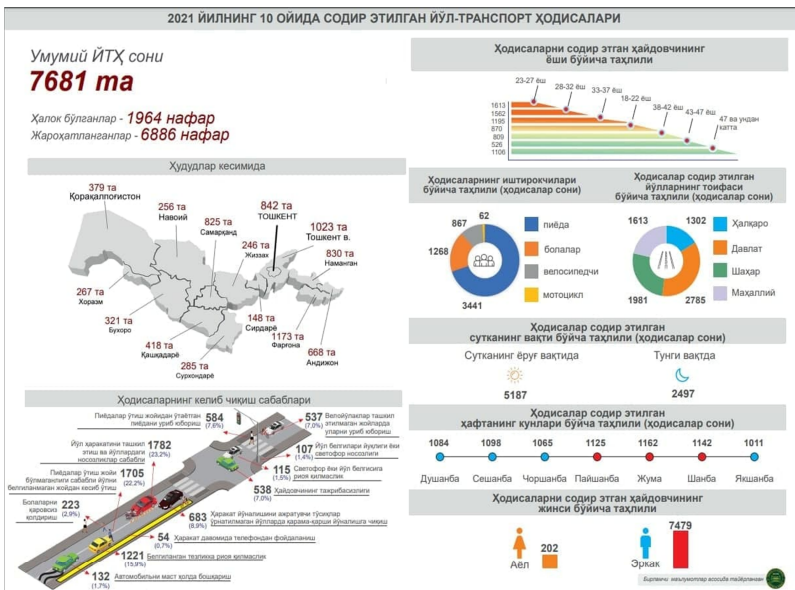


Рисунок 1 – Статистика дорожно-транспортных происшествий на дорогах Республики Узбекистан за 8 месяцев 2021 года [7]

Несмотря на ряд мер, принимаемых для предотвращения дорожно-транспортных происшествий, снижения количества ДТП не удастся. Это ставить перед специалистами задачу очень серьезно подойти к проблемам безопасности дорожного движения [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Законодательство «Правила дорожного движения», характеризует уровень защищенности безопасности дорожного движения от дорожно-транспортных происшествий и их последствий. Дорожно-транспортное происшествие классифицируется как событие, вызванное гибелью людей или получением различных телесных повреждений, повреждением транспортных средств, сооружений или материальным повреждением имущества в результате движения какого-либо транспортного средства на дороге или с его участием.

Безопасность дорожного движения – огромный комплекс мер, обеспечивающих безопасность всех участников дорожного движения. Мы имеем с вами, без исключения, прямое отношение

к категории «Пользователи дорожного движения» как пассажиры транспортных средств и наконец, водители таких транспортных средств, как пешеходы.

По инициативе главы государства и правительства принят ряд нормативных документов по созданию системы автомобильных дорог национального значения в целях совершенствования и расширения системы транспортной инфраструктуры. Данные нормативные документы определяют следующие основные актуальные задачи государственной дорожной политики, как создание международных 6 транспортных коридоров, обеспечивающих условия развития экономики республики, обеспечение надежных транзитных и межобластных транспортных связей, формирование внешней интеграционной и внутренней единой транспортной среды республики. Практическое решение выше указанных задач требует повышения транспортно-эксплуатационных качеств существующей сети автомобильных дорог, доведения технического и эксплуатационного состояния дорог в соответствии с требованиями пользователей ими, обеспечения удобных и безопасных условий движения автомобилей, эффективной организации эксплуатации дорог дорожных сооружений [5].

Правила дорожного движения являются основным документом, подробно описывающим безопасные условия движения для всех его участников и регламентирующим любые действия, происходящие на дороге. Поэтому соблюдение правил дорожного движения гарантирует 90 % безопасность дорожного движения. 10 % отдается невыносимым обстоятельствам (внезапная болезнь или стихийное бедствие).

Контроль за соблюдением правил дорожного движения возлагается на службу обеспечения безопасности дорожного движения. Но никакое наблюдение не поможет человеку, если он не заинтересован или не заботится о личной безопасности и безопасности окружающих (членов семьи и близких) [5].

Поскольку основной причиной аварий в очагах аварийности являются недостатки в организации движения, то повышение безопасности должно осуществляться ее методами. Эти методы эффективны, оперативны и не капиталоемки, и от их реализации можно ожидать не только значительных, но и быстрых

результатов. Вместе с тем, в настоящее время работы в области повышения безопасности движения методами организации дорожного движения ведутся не системно а на низком научном уровне. Безопасность движения оценивается только количеством аварий с пострадавшими, а экономические, экологические и социальные аспекты, практически, не учитываются при совершенствовании организации дорожного движения. Такое положение связано с отсутствием научно обоснованной методологии повышения безопасности движения, которая бы предусматривала одновременно с снижением аварийности и повышение совокупного качество дорожного движения, оцениваемого по величине суммарных аварийных, экономических и экологических потерь в дорожном движении [6].

Поэтому для решения важнейшей научно-технической проблемы – снижение аварийности – нужен разработать методология, основанная на комплексе новых методологических принципов и новой методической системе, а также создать программно методическое и нормативное обеспечение принятия решений по повышению безопасности движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. Х. Азизов. «Харакат хавфсизлигини ташкил этиш асослари». 2009 (иккинчи нашр).

2. Тошкент автомобил ва йўллари институти. «Ўзбекистон автомобил-йўл комплексининг долзарб муаммолари» Республика илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. 2010. К. Х.Азизов (ТАЙИ). Ўзбекистон Республикасида ҳаракат хавфсизлигини Глобал ва Регионал муаммоларни яхшилаш борасидаги бажариладиган ишлар йўналиши тўғрисида.

3. Хасанхон, Яҳё Абдулмажид. Йўл ҳаракати фикҳи / Я. Хасанхон. – Тошкент. «Ҳилол-нашр», 2021.

4. Шукуров, М. М. Актуальные проблемы в обеспечении безопасности дорожного движения / М. М. Шукуров // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. – 2021. – Т. 12(93).

5. Дорожно-транспортный комплекс, и их воздействие на окружающую среду / М. М. Шукуров [и др.] // Oriental renaissance: innovative, educational, natural and social sciences scientific journal. – 2021.

6. Капский, Д. В. Методология повышения безопасности дорожного движения в городских очагах аварийности: автореферат диссертации...д-ра техн. наук: 05.22.10 / Д. В. Капский; Белорусский национальный технический университет. – Минск, 2013. – 50 с.

7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kun.uz/uz/news/2021/11/13/10-oyda-salkam-2-ming-kishi-yol-transport-hodisala-riga-doir-statistik-malumot-elon-qilindi>. – Дата доступа: 25.01.2022.

8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kun.uz/45209131>. – Дата доступа: 20.02.2022.

Представлено 22.03.2022

УДК 629.3.018

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА НА ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

ASSESSING THE IMPACT OF NOISE ON HUMANS AND THE ENVIRONMENT

Каримходжаев Н. – канд. техн. наук, доц.,

Мирзахамдамов Ж. К., асс.

Андижанский машиностроительный институт,

г. Андижан, Узбекистан

N. Karimkhodjayev, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

J. Mirzakhamdamov, Assistant,

Andijan Machine-Building Institute, Andijan, Uzbekistan

Известно, что шум – это совокупность звуков, которые мешают человеку работать или отдыхать, вызывают акустический дискомфорт, оказывают пагубное влияние на здоровье человека и окружающую среду. Рассматриваются результаты экспериментальных исследований по оценке загрязненности атмосферного воздуха автомобильным шумовым источником.

It is known that noise is a set of sounds that prevent a person from working or resting, cause acoustic discomfort, have a detrimental effect on human health and the environment. The results of experimental stud-

ies on the assessment of atmospheric air pollution by an automobile noise source are considered.

Ключевые слова: транспортный поток, автомобильный двигатель, дорожное покрытие, гипертонический шум.

Keywords: traffic flow, car engine, road surface, hypertonic noise.

ВВЕДЕНИЕ

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), шумовое загрязнение является одной из самых опасных экологических угроз для здоровья человека [1,5].

По данным Европейского агентства по окружающей среде, только шумовое загрязнение в Европе является одной из основных причин смерти людей и ежегодно уносит жизни 16,6 тыс. человек. В связи с этим во многих странах мира проводятся научно-исследовательские работы по снижению уровня автотранспортных шумовых загрязнений. На рисунке 1 представлены основные источники шумовых загрязнений атмосферы, откуда видно, что главным источником является транспортная система.

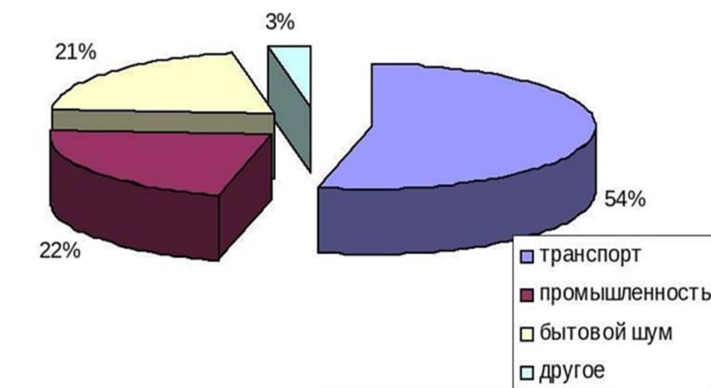


Рисунок 1 – Основные источники шума

По данным ВОЗ, уровень шума выше 75 децибел (дБ) вреден для здоровья человека, а боль выше 120 дБ может вызвать боль.

В республике Узбекистан также проводятся работы по изучению и разработке путей снижения уровня шумовых загрязнений автомобильного транспорта.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Информация о шумовых процессах на оживленных улицах Андижанской области (по регионам) представлена на рисунках 2, 3.

Уровень шума составляет 68–75 дБ на центральных улицах района и Андижанской области, 73–80 дБ на основных радиальных магистралях, новостройках, в помещениях и на улицах.

Уровень звукового давления (дБ) в октавном диапазоне средней геометрической частоты, создаваемый автомобилями, приведен в таблице 1.

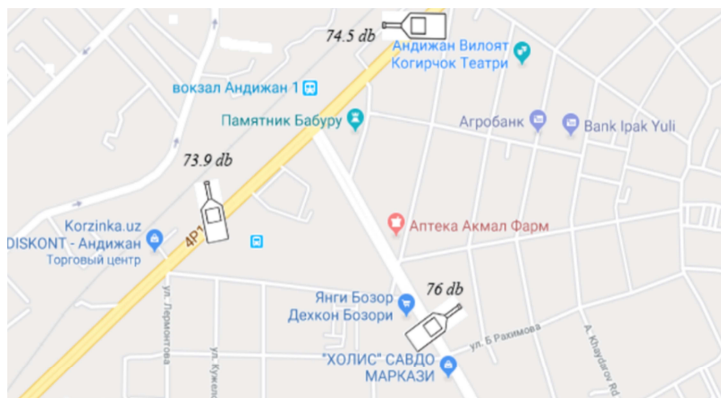


Рисунок 2 – Город Андижан, район «Янги Базар»



Рисунок 3 – Центральная улица города Андижан

Таблица 1 – Уровень звукового давления

Автомобили	Уровень звукового давления (дБ) в октавном диапазоне средней геометрической частоты, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Звуковое давление в октавном диапазоне автомобилей									
Легковые автомобили	102	96	90	83	77	70	62	57	51
Грузовые автомобили	108	99	92	86	83	80	78	76	74

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате нашей работы мы стали свидетелями неуклонного увеличения количества автотранспорта, а также повышения уровня шума на городских улицах. Не будет преувеличением сказать, что здоровье человека находится под угрозой. Поэтому подготовка высококвалифицированных специалистов в соответствии с современными требованиями является сегодня актуальной проблемой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков, А. Н. Экологический мониторинг воздействия автотранспорта на акустическую среду города / А. Н. Новиков // Ремонт, восстановление, модернизация. – 2006. – № 6. – С. 33–34.
2. Полякова, М. Шум и здоровье / М. Полякова // Техника молодежи. – 2009. – № 10. – С. 16–17.
3. Шум. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.003-83. – Введ. 01.07.1984. – М.: Изд-во стандартов, 1983.
4. Мирзахамдамов, Ж. К. Меры по снижению воздействия дорожного шума на организм человека / Ж. К. Мирзахамдамов // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. – 2021. – № 6(87).
5. Капский, Д. В. Методика определения экологических потерь с учетом транспортного шума // Д. В. Капский, А. И. Рябчинский // Вестн. Бел. гос. ун-та транспорта : Наука и транспорт, 2012. – № 1 (24) – С. 39–42.

Представлено 14.04.2022

**ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**THE IMPACT OF THE MOTOR TRANSPORT COMPLEX
ON THE ENVIRONMENT**

Тураев Ф. Р., доц., **Мусабеков З. Э.**, доц.,
Исмаев Ж. Ф., доц., **Махмасоатова К. С.**, магистрант,
ТГТУ имени И.Каримова, г.Ташкент
F. Turaev, Associate Professor, Z. Musabekov, Associate Professor,
Z. Ismatov, Associate Professor,
K. Makhmasoatova, Master's Student
TSTU named after I. Karimov, Tashkent

В данной статье проанализировано воздействие автотранспортных средств, а также автотранспортных комплексов на окружающую среду, существующие проблемы и их последствия.

This article analyzes the impact of motor vehicles, as well as motor vehicle complexes on the environment, existing problems and their consequences.

Ключевые слова: транспорт, автотранспортных средств, транспортной инфраструктуры, нефтепродукты, природный газ, атмосферный воздух, загрязняющих веществ, экологический ущерб, окружающую среду.

Keywords: transport, motor vehicles, transport infrastructure, petroleum products, natural gas, atmospheric air, pollutants, environmental damage, environment.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время окружающая среда подверглась изменениям вследствие антропогенного влияния. Человек, осуществляя деятельность, создает не только полезный продукт, но и порождает побочные процессы и явления, которые воздействуя на природу, загрязняют и уничтожают ее.

Транспорт является одним из ключевых элементов экономики страны, обеспечивающий экономический рост и социальное развитие общества.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Значимы все виды транспорта, но наибольшая роль отведена автомобильному транспорту. Его развитие повлекло за собой изменения во всех секторах народного хозяйства, сыграло важную роль в особенностях территориального расселения людей, размещения отраслей промышленности и сферы обслуживания. Известные преимущества автомобильного транспорта (доставка «от двери до двери», скорость, гибкость, надежность и т. д.) в сравнении с другими видами транспорта позволяют рассматривать его как рыночно-ориентированный вид транспорта, что в свою очередь предопределило бурный рост автомобилизации.

Массовая автомобилизация обеспечила рост работы не только предприятий автотранспортного комплекса, но и других ресурсно обеспечивающих его деятельность отраслях экономики (автомобилестроение, металлургия, химическая промышленность, топливно-энергетический комплекс).

Функционирование автомобильного транспорта с одной стороны, определяет необходимость потребления природно-энергетических ресурсов, но с другой стороны способствует тому, что в окружающую среду поступают различные загрязняющие вещества и отходы производственной деятельности, тем самым наносится экологический ущерб природе.

В масштабах страны, выбросы загрязняющих веществ от работы автомобильного транспорта достигают порядка 43 % от общего объема загрязняющих веществ, создаваемых всеми техногенными источниками.

Эта проблема особенно усугубляется с бурным ростом автомобилизации, что в свою очередь способствует появлению других экологических проблем, связанных с производством автотранспортных средств, агрегатов и узлов, эксплуатационных материалов.

Другой факт негативного влияния – размещение объектов инфраструктуры автомобильного транспорта. Происходит отчуждение территорий под автостоянки, автомобильные дороги, под предприя-

тия для обслуживания и ремонта автотранспортных средств, деятельность которых сопровождается загрязнением воздуха, воды, почвы, угнетением и уничтожением растительности.

Серьезный урон окружающей среде от деятельности автомобильного транспорта выражается в двух аспектах: в потреблении большого количества природно-энергетических ресурсов; в значительном выделении загрязняющих веществ в окружающую среду.

Основными потребляемыми ресурсами являются: атмосферный воздух, который необходим для протекания рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания (ДВС); нефтепродукты и природный газ, используемые в качестве топлива; водные ресурсы для нужд автотранспортных предприятия, мойки транспортных средств, для систем охлаждения ДВС; земельные ресурсы, отчуждаемые под строительство транспортной инфраструктуры.

Негативное влияние автомобильного транспорта проявляется в виде следующих воздействий: загрязнение воздушного бассейна, засорение водных объектов и разрушение почвенно-растительного покрова земель при строительстве автомобильных дорог, эксплуатации автотранспортных средств и деятельности автопредприятий; выделение тепла в окружающую среду при работе ДВС и оборудования автотранспортного производства; высокий уровень шума и вибраций; травматизм и гибель людей и животных; нанесение большого материального ущерба при авариях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова, Е. И. Экология транспорта : учеб. пособие / Е. И. Павлова. – М.: Транспорт. – 2000. – 248 с.
2. Белоконь, К. Г. Экологическая безопасность автомобиля и двигателя : учеб. пособие / К. Г. Белоконь, В. Н. Никишин. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2016. – 242 с.
3. Звонов, В. А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания / В. А. Звонов. – 2-е изд., перераб. – М. : Машиностроение, 1981. – 160 с.
4. Кульчицкий, А. Р. Токсичность автомобильных и тракторных двигателей : учеб. пособие / А. Р. Кульчицкий. – Владимир : Владим. гос. ун-т, 2000. – 256 с.

5. Капский, Д. В. Экологические потери в дорожном движении / Д. В. Капский // Вестник Ижевского государственного технического университета № 3 (63) – 2014 г. – С. 163–167.

Представлено 14.04.2022

УДК 372.862

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЧЕЛЛЕНДЖ
КАК ИННОВАЦИОННАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ
В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**INTERDISCIPLINARY CHALLENGE AS AN INNOVATIVE
FORM OF LEARNING AT TECHNICAL UNIVERSITY**

Алисеенко Д. С., магистр пед. наук,
Кот Е. Н., канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь,

D. Aliseenko, Master of Pedagogical Sciences,
E. Kot, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

В статье представлены особенности реализации одной из инновационных форм организации учебного процесса в техническом университете – междисциплинарного челленджа, дано обоснование эффективности его применения в системе профессиональной подготовки инженерных кадров новой формации для устойчивого развития различных отраслей экономики.

The article presents the features of the implementation of one of the innovative forms of organization of the educational process at a technical university - an interdisciplinary challenge, the rationale for the effectiveness of its application in the system of professional training of engineering personnel of a new formation for the sustainable development of various sectors of the economy.

Ключевые слова: междисциплинарный челлендж, инженер новой формации, устойчивая городская мобильность, стратегия проблемного обучения.

Keywords: interdisciplinary challenge, new formation engineer, sustainable urban mobility, problem-based learning strategy.

ВВЕДЕНИЕ

Работа выполнена под руководством заведующего кафедрой Богдановича Сергея Валерьевича.

Развитие экономики знаний в Республике Беларусь не представляется возможным без становления инженеров новой формации, способных инициировать новые идеи, проекты, инновационные процессы, готовых отвечать на экономические, экологические и социальные вызовы современности в целях устойчивого прогрессирования отраслей экономики. В силу этого развитие креативного и исследовательского потенциала инженерных кадров, применение комплексного междисциплинарного подхода к решению инженерных задач выступает в качестве основного механизма инновационного прорыва Республики Беларусь, реализуя стратегию долгосрочного устойчивого развития.

Вектор модернизации профессиональной подготовки будущих инженеров целесообразно направить на усиление проблемно-исследовательского и практико-ориентированного характера образовательного процесса.

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ, ОСНОВАННОЙ НА СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВАХ

Стратегия проблемного обучения диктует инновационные подходы к трансформации высшего технического образования. Один из таких подходов, основанный на современных проблемах-вызовах, подразумевает обучение через вызов (англ. challenge) в процессе нахождения альтернативных вариантов решения определенной инженерной задачи. Данная образовательная модель успешно реализована в ряде передовых зарубежных технических университетов, к числу которых относится Туринский политехнический университет (Италия).

В Туринском политехническом университете выше обозначенная модель обучения носит название «Challenge@PoliTo» [1]. Она направлена на развитие профессиональных навыков будущих инженеров, мотивируя их к поиску различных путей решения проблемы-вызова для потребностей отрасли и облегчая вхождение студентов в профессиональную сферу деятельности. В Туринском политехническом университете данная образовательная модель реализуется в двух вариантах. В первом случае обучение основано на челленджах, инициируемых организацией-партнером университета, и предполагает вовлечение студентов в конкретную научно-прикладную разработку для нужд организации. Во втором случае обучающиеся самостоятельно инициируют челлендж по актуальной теме исследования. При этом запрос на знания, умения и навыки исходит со стороны студентов, когда обучающиеся как субъекты учебного процесса сами определяют индивидуальные образовательные потребности для решения проблемы-вызова.

Будущие бакалавры инженерии высоко оценивают эффективность образовательной практики, основанной на проблемах-вызовах. Это подтверждает опрос, проведенный в Туринском политехническом университете в 2020 году (рисунок 1) [1].

Идеи, развиваемые в процессе челленджа, со временем могут перерасти в научно-прикладные разработки и стартапы.

Важным преимуществом обучения через вызов является то, что кроме «твердых», профессиональных навыков (*hard skills*), оно направлено на развитие «гибких», универсальных навыков (*soft skills*) – умения работать в команде, коммуникативных навыков, эмоционального интеллекта, навыков креативной и критической мышледеятельности, лидерских качеств, навыков тайм-менеджмента.

Это особенно важно, учитывая тот факт, что высшее техническое образование зачастую сфокусировано на развитии критического типа мышления и аналитических навыков у обучающихся, в то время как формированию креативности будущего специалиста уделяется недостаточное внимание. Принимая во внимание то, что инженер новой формации должен также обладать развитым дивергентным мышлением, находить разнообразные нестан-

дартные варианты достижения профессиональных целей, разрабатывать и внедрять инновации и улучшения в процессе инженерной деятельности, следует отметить, что обучение через вызов направлено на развитие всех типов мышления: системного, логического, критического и креативного [2].

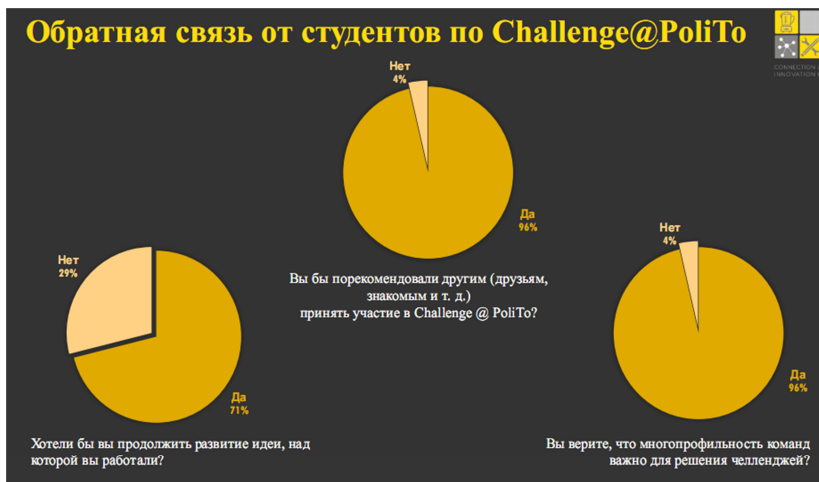


Рисунок 1 – Результаты опроса студентов об эффективности обучения через вызов (Туринский политехнический университет)

Далее выделим технологические этапы обучения через вызов.

1. Формулирование проблемы-вызова и ее актуальности.
2. Определение целей исследования.
3. Выявление объекта и предмета исследования.
4. Установление исследовательских задач.
5. Научно-исследовательская работа обучающихся, представленная в виде исследовательского эссе.
6. Публичная защита результатов исследования.
7. Рефлексия деятельности участников челленджа.
8. Подведение итогов челленджа, награждение победителей.

Образовательная модель, основанная на проблемах-вызовах, была адаптирована к условиям учебного процесса. На кафедре «Транспортные системы и технологии» была апробирована

и успешно реализуется с 2021–2022 учебного года инновационная форма обучения через вызов – междисциплинарный челлендж.

Междисциплинарный характер челленджа позволяет усилить практическую направленность учебного процесса в техническом университете, обеспечить интеграцию междисциплинарных связей при разработке путей решения проблемы-вызова.

Далее будет представлен опыт реализации модели обучения через вызов в образовательном пространстве Белорусского национального технического университета. В весеннем семестре 2021–2022 учебного года был реализован челлендж по обеспечению устойчивой городской мобильности. Он осуществлялся в двух направлениях, кураторами которых явились авторы данной статьи:

1. Совершенствование организации дорожного движения на участках города Минска с позиций немоторизованной мобильности.

2. Повышение эффективности и привлекательности перевозок пассажиров в регулярном сообщении в городе Минске.

В челлендже приняло участие 8 команд, сформированных из студентов второго и третьего курсов, обучающихся в Белорусском национальном техническом университете по специальностям «Организация дорожного движения» и «Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте». Далее будут рассмотрены особенности реализации стратегии обучения через вызов применительно ко второму выше обозначенному направлению. Конкретизируем технологические этапы данного челленджа.

1. На начальной стадии студентам была предложена тема вызова – повышение эффективности и привлекательности перевозок пассажиров в регулярном сообщении в городе Минске, обозначена актуальность темы в русле достижения задач устойчивой городской мобильности.

2. В качестве целей исследования выступили разработка и обоснование направлений совершенствования перевозок пассажиров городским маршрутизированным наземным транспортом и путей повышения привлекательности данного вида перевозок.

Преподавателем, курирующим данное научное направление, были рассмотрены перед участниками челленджа положения

Стратегии инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года. Педагог представил студентам подходы к становлению транспортного комплекса на рельсы инновационного развития с точки зрения его модернизации, «внедрения новых или усовершенствованных транспортных услуг, организационно-технических решений производственного, административного, коммерческого или иного характера, обеспечивающих снижение времени или затрат на доставку грузов или пассажиров, повышение уровня транспортной безопасности и качества услуг» [3, 4].

Далее студентам было предложено с помощью преподавателя составить интеллект-карту с выявленными факторами, влияющими на повышение привлекательности и эффективности организации городских пассажирских перевозок в регулярном сообщении. Обучающимся было определено более 30 факторов, среди которых целесообразно выделить следующие: транспортные средства (новизна, привлекательный современный дизайн, низкий пол, климат-контроль, комфортабельность, автономность, экологичность и т. п.); скорость движения транспортных средств; безопасность перевозок пассажиров, уменьшение форс-мажорных ситуаций на дорогах; стоимость проезда; вариативность оплаты услуги; остановочные пункты (климат-контроль в закрытых остановочных пунктах; организация «умных» остановочных пунктов); маршрутная сеть; дорожная инфраструктура; IT-обеспечение процесса организации пассажирских перевозок; расширение спектра оказываемых услуг; персонал транспортных организаций; транспортная подвижность населения, его численность; особенности производственной и культурной жизни населения; реклама привлекательности перевозок пассажиров городским маршрутизированным наземным транспортом; формирование позитивного образа данного вида перевозок.

3. В качестве объекта исследования выступили пассажирские перевозки в регулярном сообщении в городе Минске. На данном этапе студентам было предложено самостоятельно выбрать один или несколько факторов для исследования.

Предметом исследования явились выбранные командами факторы: усовершенствование транспортных средств, повышение эф-

фективности работы персонала транспортных предприятий, модернизация остановочных пунктов, повышение безопасности перевозок пассажиров.

4. На следующем этапе преподавателем вместе с участниками челленджа были выдвинуты исследовательские задачи:

осуществить анализ источников по проблеме исследования;

разработать предложения по совершенствованию выбранного фактора, оказывающего влияние на повышение эффективности организации городских пассажирских перевозок в регулярном сообщении, и обосновать предложенные инициативы;

выявить пути повышения привлекательности перевозок пассажиров городским маршрутизированным наземным транспортом.

5. Дальнейший этап предполагал индивидуальную и командную научно-исследовательскую работу студентов, включающую анализ передового зарубежного и отечественного опыта по проблеме исследования, на основании которого были разработаны и обоснованы пути совершенствования выбранного фактора, влияющего на повышение эффективности и привлекательности городских пассажирских перевозок в регулярном сообщении. Прделанную работу следовало оформить в виде исследовательского эссе объемом 5–8 страниц. В эссе было необходимо продемонстрировать индивидуальный подход к решению проблемы и умение научно аргументировать собственную позицию. Продолжительность данного этапа составила две недели.

6. Результаты научно-исследовательской работы были представлены каждой командой в форме защиты презентации. С целью привлечения внимания к актуальной проблеме в области достижения устойчивой городской мобильности на этом этапе челленджа присутствовали преподаватели и студенты кафедры «Транспортные системы и технологии», а также представитель организации-заказчика кадров – начальник отдела организации пассажирских перевозок ГП «Столичный транспорт и связь» Каптюх А. Н. После представления материала презентации участникам каждой команды задавался ряд вопросов, которые чаще всего представляли собой предложение решить смоделированную проблемную ситуацию по теме исследования. Причем, в формулировании вопросов активно участвовали и обучающиеся.

7. На этапе рефлексии Каптюх А. Н. отметил знание студентами современного состояния проблем в сфере городских пассажирских перевозок в регулярном сообщении, глубину погружения в проблемное поле, высокий уровень сформированности исследовательских навыков, креативный подход к решению предлагаемых задач.

8. Заключительный этап челленджа предполагал подведение итогов, выявление и награждение победителей, которые внесли наибольший вклад в достижение устойчивой городской мобильности.

Следует отметить, что такая форма обучения, как междисциплинарный челлендж, являясь инструментом формирования различных компетенций, в то же время выступает и средством их диагностики на основании учебных результатов – продуктов деятельности, получаемых в процессе решения проблемы-вызова.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, внедрение в систему подготовки будущих инженеров инновационной стратегии обучения через вызов – междисциплинарного челленджа – способствует становлению профессиональной идентичности студентов как инженеров новой формации, способных самостоятельно обогащать свои знания, наращивать креативный и исследовательский потенциал, давать компетентный обоснованный ответ современным вызовам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цифровая трансформация университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/ZI04jUhhFuY>. – Дата доступа: 12.04.2022.

2. Шипилов, В. Перечень навыков soft-skills и способы их развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cfin.ru/management/people/dev_val/soft-skills.shtml. – Дата доступа: 11.05.2022.

3. Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rw.by/corporate/press_center/reportings_interview_article/2015/03/strategija_innovacionnogo_razv. – Дата доступа: 22.04.2022.

4. Капский, Д. В. Подготовка специалистов для устойчивого развития симбиотических городов /Капский Д. В. // Проблемы международной транспортной политики. Материалы международной конференции. – М., 2022. – С. 43–48.

Представлено 22.05.2022

УДК 656.13:004.738.2

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-СЕРВИСНОЙ ПЛАТФОРМЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

THE CONCEPT OF CREATING A TRANSPORT INFORMATION
AND SERVICE PLATFORM BASED ON THE TECHNOLOGY
INTERNET OF THINGS

Богданович С. В., канд.техн.наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
S. Bogdanovich, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

На основе технологии интернета вещей предлагается создание платформы, способной устанавливать и обрабатывать взаимосвязи между всеми субъектами, формирующими экосистему мобильности с целью выхода на новый уровень транспортного управления и сервиса для пользователей.

Based on Internet of Things, it is proposed to create a platform capable of establishing and operating the relationship between all subjects forming the ecosystem of mobility in order to access a new level of transport management and service for users.

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система, интернет вещей, «подключаемый автомобиль».

Keywords: Intelligent Transport System, Internet of things, connected vehicle.

ВВЕДЕНИЕ

Когда мы говорим об «умной» мобильности, нельзя не упомянуть «Интернет вещей» (Internet of things – IoT), который, по утверждению Европейской Комиссии, обеспечит слияние двух миров – физического и виртуального и поможет выстроить «интеллектуальную сервисную среду», способствуя улучшению качества жизни людей в различных сферах. В качестве примера такой среды и парадигмы «интернета вещей» в сфере мобильности можно привести технологию Smart Mobility и платформу «подключаемый автомобиль».

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-СЕРВИСНОЙ ПЛАТФОРМЫ

Используя технологию IoT можно создать транспортную информационно-сервисную платформу. Такая платформа сможет обеспечить взаимодействие между всеми сторонами, вовлеченными в процесс формирования дорожно-транспортной экосистемы (производителями автомобилей, дилерами, компаниями по аренде авто (как с водителем, так и без него), платформами общественного транспорта, городскими администрациями, страховыми компаниями, станциями технического обслуживания, производителями устройств связи, поставщиками транспортных приложений) и непосредственными участниками дорожного движения (транспортными средствами, пешеходами, водителями, велосипедистами, мотоциклистами и т. д.). Такая платформа будет обладать высокой производительностью, принимать и обрабатывать значительные объемы данных, используя логику, направленную на повышение безопасности дорожного движения, и доводить необходимую информацию до сведения тех пользователей, для которых она действительно актуальна в целях предотвращения ДТП и снижения показателей аварийности.

Платформа будет обеспечивать передачу ценной дорожно-транспортной информации в реальном времени, таким образом позволяя водителю принимать решения «умным» способом в целях обеспечения безопасной и эффективной транспортной мобильности.

Транспортные средства, велосипедисты и пешеходы могут передавать данные по дорожному трафику и получать информацию о существенно влияющих на выбранный маршрут инцидентах, информация о которых необходима для обеспечения безопасного вождения и передвижения.

Платформой позволит обеспечивать следующие возможности.

1. Прием следующей минимальной информации:

– координаты (x , y), передаваемые транспортными средствами, производителями ТС, поставщиками услуг и приложений, автотранспортными предприятиями, и, напрямую, смартфонами водителей, а также участниками, поставляющими информацию по специальному разрешению (спецтранспорт, дорожные работы, спортивные мероприятия и т. п.);

– события, автоматически регистрируемые датчиками транспортных средств (задействование стеклоочистителей, системы курсовой устойчивости, противотуманных фар, антиблокировочной системы и т. п.);

– события, регистрируемые водителем либо пассажирами ТС в системах и приложениях, которые опосредованно или напрямую поступают на платформу (остановившийся автомобиль, водитель на встречной полосе, поломка, ДТП, плотный туман и т. д.).

2. Обработка информации, которая строится таким образом, чтобы изначальная информация без какой-либо определенной ценности, пройдя через анализ на соответствие выработанным платформой «сценариям использования», могла бы быть признана полезной и рекомендована к распространению. Алгоритмы применения сценариев использования должны разрабатываться в расчете на участников дорожного движения и генерировать информацию к распространению, когда обработанные данные указывают на то, что происходящее ухудшает дорожно-транспортную ситуацию в определенной точке, участке, либо в конкретной зоне улично-дорожной сети. Заблаговременное информирование пользователя о подобных событиях как до поездки, так и во время движения по маршруту (пользователь может скорректировать маршрут), поможет сократить количество ДТП, уменьшить заторы, и, в результате, снизить загрязнение атмосферы вредными веществами.

3. Анализ и передача в систему управления дорожным движением координат (x , y) для генерирования тревожных оповещений в ответ на определенные события (например, при дорожных заторах).

4. Информирование в реальном времени:

передача информации по ДТП, полученной от транспортных средств, использующих системы компаний-посредников;

– контекстная информация. Информация, которую платформа управляет индивидуально пользователям приложений или водителям, напрямую либо через посредников. Данная информация доходит до адресата лишь в случае, если она может повлиять на движение по выбранной пользователем дороге (исходя из динамики поступающих координат либо изначально заданного пользователем маршрута). Таким образом пользователь заранее осведомлен (по принципу виртуального динамического информационного табло) о предстоящих событиях на дороге, которые могут повлиять на движение по выбранному маршруту;

– передача в систему управления дорожным движением динамической информации по координатам/событиям/ инцидентам, поступающим на платформу, чтобы с помощью ее объединения с данными сторонних организаций и периферийных устройств ИТС под контролем платформы иметь постоянный доступ к информации о дорожно-транспортной ситуации и прогнозировать ее развитие, обеспечивая интеллектуальное управление трафиком.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенное выше позволяет сделать вывод о том, что на рынке ИТС существует ниша для предоставления информационных услуг по транспортной мобильности для системных и конечных пользователей в рамках парадигмы IoT, MaaS и IaaS, а также с учетом новейших технологических разработок в области «подключаемого автомобиля». Предоставление этих услуг возможно на основе технологической платформы, которая обеспечит в режиме реального времени, подключение и обмен информацией между всеми участниками мобильности, будет гарантировать оптимальные условия передвижения, и, на перспективу, возможность коммерциализации уникальной информации, хранящейся в этой системе.

Представлено 22.05.2022

УДК 656.13

**ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИОРИТЕТНОГО ПРОЕЗДА
ТРАМВАЕВ РЕГУЛИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ
ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО
ПОТОКА**

PROBLEMS OF ORGANIZATION PRIORITY PASSAGE
OF TRAMS OF REGULATED OBJECTS IN CONDITIONS
OF HIGH TRAFFIC FLOW

Кустенко А. А., магистр техн. наук,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
A. Kustenko, Master of technical Sciences,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Основываясь на современных тенденциях в области развития трамвайного движения и проведенных исследований в г.Минске, рассмотрены варианты предоставления приоритета трамваев и сопутствующие проблемы в условиях высокой интенсивности транспортного потока

Based on current trends in the development of tram traffic and studies carried out in Minsk, options for giving priority to trams and related problems in conditions of high traffic flow are considered.

Ключевые слова: трамвай, приоритет, транспортный поток, светофорный объект, скорость.

Keywords: tram, priority, traffic flow, traffic light object, speed.

ВВЕДЕНИЕ

Трамвай во всем мире переживает второе рождение. За последние 30 лет заново открыты трамвайные системы более чем в ста городах мира (всего городов с трамвайным транспортом насчитывается более 300). Одним из основных параметров влияющим на эффективность трамвайного движения является скорость сообщения, повышение которой можно добиться, обеспечив безостановочное движение трамвая.

- 1) выделенная полоса для движения;
- 2) низкая интенсивность по сравнению с автомобильным транспортным потоком;
- 3) иная динамика движения трамвая по сравнению с автомобилями;
- 4) наличие остановочных пунктов;
- 5) движение по расписанию.

Алгоритм предоставления приоритета трамваю представлен на рисунке 2.

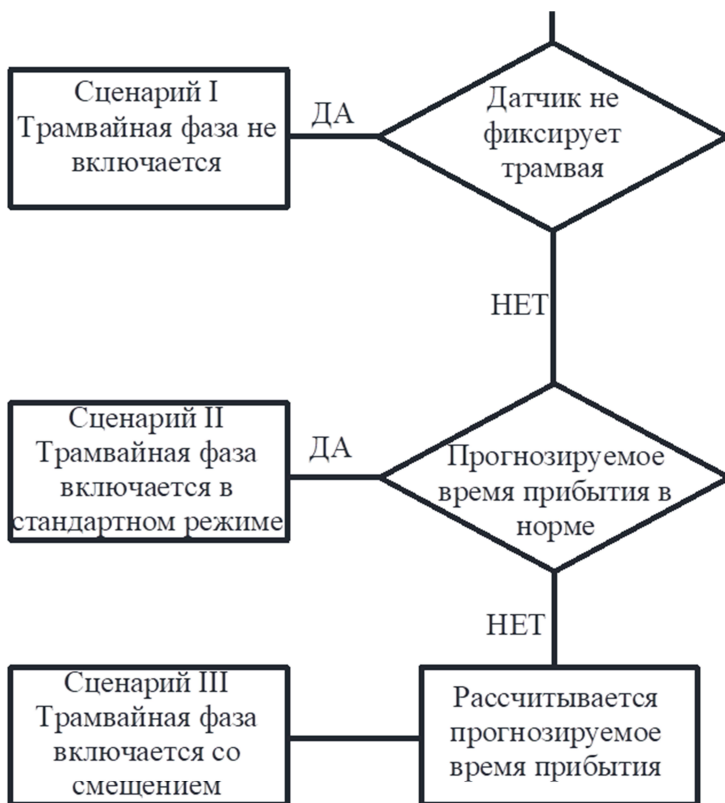


Рисунок 2 – Алгоритм предоставления приоритета трамваю

Время прибытие к регулируемому объекту, относительно времени начала светофорного цикла:

$$t_{\text{при}} = \left\{ \frac{t_{\text{дв}i}}{C_i} \right\} \cdot C_i + t_{oi}, \text{ если } t_{\text{при}} \geq C_i, \text{ то } t_{\text{при}} = \left\{ \frac{t_{\text{дв}i}}{C_i} \right\} \cdot C_i + t_{oi} - C_i,$$

где $t_{\text{дв}i}$ – время движения по i -у участку маршрута, между регулируемыи объектами, с;

C_i – время цикла регулируемого объекта, с;

t_{oi} – время отправления от регулируемого объекта, относительно времени начала следующего светофорного цикла, с.

$$t_{\text{дв}i} = \frac{l_{\text{ум}i}}{V_{\text{т}i}} + t_{\text{оп}i} \cdot n_{\text{оп}i} + t_{\text{х}i}, \text{ с}$$

где $l_{\text{ум}i}$ – длина i -ого участка маршрута, между регулируемыи объектами, м;

$V_{\text{т}i}$ – среднетехническая скорость на i -м участке маршрута, между регулируемыи объектами, м/с;

$t_{\text{оп}i}$ – время простоя на i -м остановочном пункте, с;

$n_{\text{оп}i}$ – количество остановочных пунктов i -м участке маршрута, между регулируемыи объектами;

$t_{\text{х}i}$ – время прочих задержек на i -м участке маршрута, между регулируемыи объектами, с.

На скорость сообщения трамвая действуют ряд вероятностных факторов: задержки трамвая при возникновении конфликтной ситуации трамвай-автомобиль; задержки трамвая на нерегулируемых пешеходных переходах; задержки при ДТП с участием трамвая; задержки при ДТП без участия трамвая; задержки трамвая при поломке трамвая и его инфраструктуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективность трамвайного движения во многом зависит от скорости сообщения. На скорость сообщения влияют разнообразные предсказуемые и вероятностные факторы. Эффективность организации приоритетного проезда трамвая во многом зависит от количества вероятностных факторов, в идеале их полное исключение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Врубель, Ю. А. Организация дорожного движения. В двух частях / Ю. А. Врубель. – Ч. 2. – Мн.: Белорусский фонд безопасности дорожного движения, 1996, – 306 с.

2. Celniker, S. Trolley Priority on Signalized Arterials in Downtown San Diego / S. Celniker, E. W. Terry // In Transportation Research Record 1361, TRB, National Research Council. – Washington, 2012. – p. 184–187.

3. Adaptive Transit Signal Priority on Actuated Signalized Corridors / M. Li [etc.] // Presented at 84th Annual Meeting of the Transportation Research Board. – Washington, 2005.

Представлено 10.05.2022

**ПРЕДПОСЫЛКИ К РАЗРАБОТКЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТРАНСПОРТНОЙ МОБИЛЬНОСТЬЮ В УСЛОВИЯХ
АРКТИЧЕСКОГО СЕВЕРА**

**PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT
OF AN AUTOMATED TRANSPORT MOBILITY MANAGEMENT
SYSTEM IN THE CONDITIONS OF THE ARCTIC NORTH**

Иванова А. Е.¹, ст. преп.,

Филиппова Н. А.², д-р техн. наук, проф.,

¹ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
им. М. К. Аммосова», г. Якутск, Россия

²ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет», г. Москва, Россия

A. Ivanova¹, Senior Lecturer,

N. Filippova², Doctor of technical Sciences, Professor,

¹North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

²Moscow Automobile and Road Construction State Technical
University, Moscow, Russia

В статье рассмотрены предпосылки к разработке автоматизированной системы управления транспортной мобильностью в условиях арктического Севера.

The article considers the prerequisites for the development of an automated transport mobility management system in the conditions of the Arctic North.

Ключевые слова: грузоперевозки, транспортная мобильность, автоматизированные системы управления, Арктическая зона.

Keywords: cargo transportation, transport mobility, automated control systems, Arctic zone.

ВВЕДЕНИЕ

Север России занимает около 70 % территории России, и на ней проживает 8 % населения страны (рисунок 1). К этой эконо-

мико-географической зоне относятся полностью или частично 25 субъектов Российской Федерации [1].

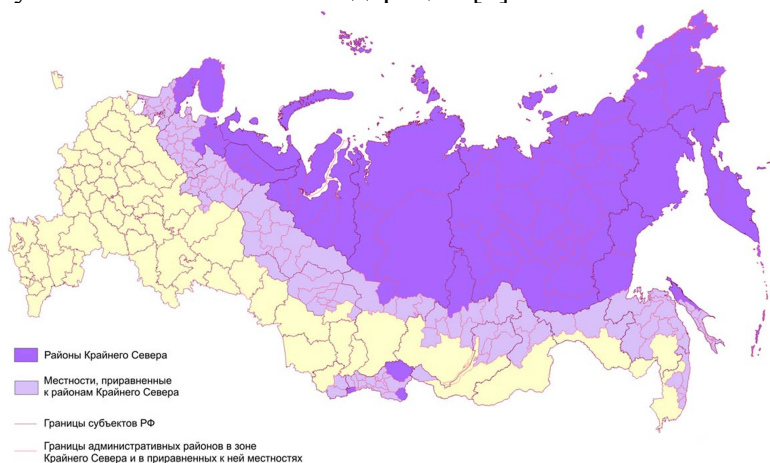


Рисунок 1 – Территории Севера России и приравненных к ним местностей

Транспортные коммуникации объединяют все районы страны, что является необходимым условием ее территориальной целостности, единства ее экономического пространства. Они связывают страну с мировым сообществом, являясь материальной основой обеспечения внешнеэкономических связей России и ее интеграции в глобальную экономическую систему.

Выгодное географическое положение позволяет России получать значительные доходы от экспорта транспортных услуг, в том числе от осуществления транзитных перевозок по своим коммуникациям [2].

Транспортные системы Северного региона участвуют в процессе местного производства, обеспечивая доставку сырья и готовой продукции внутри региона и за его пределы, с участием взаимодействия разных видов транспорта (автомобильного, речного, морского, железнодорожного, авиационного и трубопроводного) [3].

На территории Крайнего Севера России транспортная сеть в основном остаётся сезонной. В летний период это водные пути, а в зимний период – автозимники. Доступность данных транспортных путей в значительной степени зависит от природно-климатических условий.

ПРЕДПОСЫЛКИ К РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ МОБИЛЬНОСТЬЮ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОГО СЕВЕРА

По сравнению с развитыми странами уровень транспортной подвижности населения в Российской Федерации в 2–4 раза ниже. Высока неоднородность транспортной подвижности в дальнем сообщении, так как более 70 % всех поездок приходится на 30 % населения, проживающих в 20 крупнейших агломерациях, а за их пределами транспортная подвижность на 40 % ниже, крайне низкая транспортная подвижность жителей Дальнего Востока.

Значимые проблемы из-за недостатка финансирования испытывают региональные и местные автомобильные дороги, из которых 53,6 не соответствует нормативному состоянию. При этом недостаточные темпы развития дорожной сети наблюдаются в аграрных районах, а также в районах Крайнего Севера и субъектах Дальневосточного федерального округа. Более 40000 населенных пунктов, из которых 190 с населением свыше 1000 человек, не имеют связи с сетью автомобильных дорог по дорогам с твердым покрытием.

При транспортировке несырьевых грузов низкая скорость, надежность и полнота услуг обуславливают значительные избыточные совокупные издержки. Из-за недостаточного развития мультимодальных перевозок и несбалансированности структуры перевозок по видам транспорта такие издержки составляют около 750 млрд. рублей в год дополнительных затрат на перевозку (включая транспортный риск и вредные выбросы).

Развитию транспортной подвижности и сокращению времени в пути для пассажиров и грузов также препятствует высокая загрузка федеральных трасс и низкий уровень развития скоростных дорог [4].

В соответствии со Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации предусмотрено комплексное социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации, которое предусматривает совершенствование системы государственного управления социально-экономическим развитием Арктической зоны, улучшение качества жизни коренного населения и социальных условий хозяйственной деятельности в Арктике, развитие ресурсной базы Арктической зоны за счет использования перспективных технологий, модернизации и развития инфраструктуры арк-

тической транспортной системы, современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и рыбохозяйственного комплекса.

Арктическая зона Республики Саха (Якутия) неотъемлемо связана с перспективами развития Арктической зоны Российской Федерации. В свете активизации Арктического вектора развития страны, развитию Республики Саха (Якутия) и смежных территорий будет уделяться повышенное внимание путем реализации политики особого хозяйственного освоения территорий [5].

В процессе формирования всесезонной опорной сети путей сообщений происходит изменение распределения направлений грузопотоков и объемов перевозок с увеличением доли наземных видов транспорта. Учитывая ввод в действие наметившихся проектов Схемы комплексного развития производительных сил [6], рассчитаны перспективные объемы перевозок грузов и пассажиров автомобильным транспортом региона (таблица 1).

Таблица 1 – Расчетные объемы перевозок грузов и пассажиров автомобильным транспортом на территории РС (Я) на период до 2025 г. [7]

Показатель	Ед. измерения	2007 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.*	2025 г.
Объемы перевозок грузов, всего	млн. т	34,97	36,4	50,7	61,4–78,2	71,8–90
Перевозки пассажиров	млн. чел.	93,58	103,6	118	130–150	145–200
Грузооборот, всего	млрд. т-км.	1,692	1,75	2,2	1,8–2,1	1,9–2,07
Пассажирооборот	млн. пасс-км	455	725	770	645–900	870–1200

* Первое число соответствует инерционному сценарию, второе – инновационному.

Формирование региональной транспортной системы, имеющей потенциал мультимодального полюса развития, требует форсирования организации интегрированных логистических транспортно-распределительных систем.

Север России и Арктическая зона являются важным поставщиком стратегических материалов для нужд промышленности страны

и всего мира. Результаты проведенных исследований существующей мультимодальной транспортной системы для доставки грузов первой необходимости для населения позволили определить, что этому району присущи следующие особенности: обширная территория, удалённая от экономически развитых районов страны; слабое развитие или полное отсутствие железнодорожного, авиационного и трубопроводного транспорта; слабо прогнозируемое по времени состояние участков транспортной сети, зависимое от природно-климатических условий; обязательный предварительный завоз грузов на накопительные склады железнодорожным транспортом или по СМП; доставка грузов конечному потребителю автомобильным и речным транспортом; использование перевалочных баз, где задействованы несколько видов транспорта; использование постоянных и временных путей доставки грузов; доставка грузов первой необходимости речным транспортом в условиях жестких ограничений по срокам навигации и неопределенности начала и окончания ледовых явлений на судоходных участках рек.

Для обеспечения нормальной жизни и трудовой деятельности населения северного региона России актуальным остается вопрос повышения эффективности работы всей транспортно-технологической системы севера России и ее Арктической зоны. С этой целью необходимо увеличить эффективность перевозки грузов и надёжность транспортно-технологических процессов перемещения грузов первой необходимости от поставщика до конечного потребителя. Это возможно на основе применения новых технологий управления транспортно-логистическими комплексами, разработке автоматизированной системы управления транспортной мобильностью, обеспечивающими такие перемещения с использованием телематических систем, и управления значимыми рисками.

Эффективность выполнения плана доставки груза надо рассматривать в рамках мультимодальной транспортно-технологической системы не на ограниченный срок, а на весь год. Планирование объемов доставки грузов первой необходимости, завозимых в летний и зимний периоды, предусматривает оценку максимальной пропускной способности существующих элементов транспортной сети.

Строительство мостового перехода через реку Лена станет важным поворотным моментом в развитии Севера России. Помимо строительства мостового перехода планируется строительство крупного транспортно-логистического терминала в п.г.т. Нижний Бестях, где в перспективе резко возрастет численность населения. Оба берега реки Лена получают устойчивую круглогодичную связь между собой и смогут функционировать как единое планировочное образование. Проектируемый мостовой переход, объединяющий федеральную автомобильную дорогу «Виллой» с автодорогами «Лена» и «Колыма». Мост кратчайшим путём свяжет Восточную Сибирь с портами Охотского моря через транспортный коридор от Иркутска до Магадана, образуя Северный широтный экономический пояс РФ. Россия получит выход на Охотское море, на берега своих восточных морей не только через южные границы, Транссиб и БАМ в районе Владивостока и Хабаровска, а гораздо севернее. Возведение моста через реку Лену обеспечит транспортную связанность на 18 % территории Российской Федерации. В зону круглогодичного транспортного сообщения попадут 83 % жителей Якутии, увеличится транспортная мобильность [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Доставка грузов конечному потребителю в районы севера России и Арктики является сложной жизнеобеспечивающей задачей для населения этих районов, решаемой, в большинстве случаев, на основе мультимодального перевозочного процесса. Особенностью перевозочного процесса является разнообразие грузов первой необходимости, которые требуется доставить конечному потребителю, но основными являются топливо и продукты питания. Сложность доставки определяется чрезвычайно суровым, экстремальным климатом севера России. Разработанные научно-технологические решения должны получить дальнейшее развитие в их практическом применении при адаптации технологий планирования и автоматизированного управления с учётом специфики природно-климатических условий северных территорий.

Учитывая суровые условия эксплуатации и особое значение случайных факторов в функционировании транспорта, надёжность и безопасность доставки грузов автомобильным транспортом является приоритетной задачей для выживания и работы людей в условиях Севера. [9].

Транспортная мобильность в Российской Федерации – одно из ключевых направлений развития, предусмотренных Транспортной стратегией до 2030 г. Высокий уровень транспортной мобильности влияет в целом на социально-экономическое развитие страны. В России развитие транспортной мобильности носит неравномерный характер, что выражено региональными различиями. На Севере России, в ее арктической зоне, улучшение транспортной мобильности играет не маловажную роль для развития Арктики. В связи с этим необходимо предложить подход, благодаря которому станет возможным системно решать вызовы, стоящие перед транспортной инфраструктурой страны в вопросах развития ее транспортной мобильности. Одним из таких решений служит разработка и внедрение автоматизированной системы управления транспортной мобильностью [10, 11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Филиппова, Н. А. Методология организации и функционирования систем доставки грузов в северные регионы / Н. А. Филиппова [и др.], под. ред. В. М. Беляева. – М.: Техполиграфцентр, 2015. – 208 с.

2. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. N 1734-р (в редакции распоряжения Правительства Российской Федерации. – 2014 .

3. Филиппова, Н. А. Методология организации и функционирования систем доставки грузов в Северные регионы: монография / Н. А. Филиппова [и др.], под. ред. В. М. Беляева. – М.: Техполиграфцентр, 2015. – 208 с.

4. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации. – 2021.

5. Постановление от 26 декабря 2016 года № 455 «О проекте стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года с определением целевого видения до 2050 года».

6. «О схеме комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2020 года». Утверждена постановлением Правительства Республики Саха (Якутия) от 06.09.

2006 № 411 и Правительством РФ 08.02.2007 (Протокол №5 от 08.02.2007).

7. Транспорт в РС (Я) / статистический сборник территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). – Якутск, 2008. – 104 с.

8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sakha.gov.ru>. – Дата доступа: 25.03.2022.

9. Методология повышения эффективности и надежности транспортно-технологической мультимодальной системы севера России / Н. А. Филиппова [и др.] // Научный Вестник, 2019.

10. Капский, Д.В. Методология повышения качества дорожного движения / Д. В. Капский. – Минск: БНТУ, 2018. – 372 с.

11. Larin, O. Resilient Supply Chain Management Model / Oleg Larin [et. al.] // SHS Web of Conferences 93, 03005 (2021) 3rd International Scientific Conference on New Industrialization and Digitalization (NID 2020). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2021/04/contents/contents.html>. – Дата доступа: 25.03.2022.

Представлено 22.05.2022

УДК 656.13; 656.051

**СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ПРИВЕДЕННОЙ АВАРИЙНОСТИ В КОНФЛИКТЕ
«ТРАНСПОРТ-ТРАНСПОРТ» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
НОВОЙ И БАЗОВОЙ МЕТОДИК**

COMPARISON OF THE RESULTS OF PREDICTION
OF THE REDUCED ACCIDENT RATE
IN THE TRANSPORT-TRANSPORT CONFLICT
WHEN USING NEW AND BASIC METHODS

Ходоскин Д. П. ст. преп.,
Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь
D. Khodoskin, Senior Lecturer,
Belarusian State University of Transport, Gomel, Belarus

В данной статье отражены результаты сравнения двух вариантов прогнозирования приведенной аварийности в попутном транспортном потоке по новой методике (с учетом конфликтных зон на входах и по перекресткам в целом) и соответственно по базовой методике Врубеля-Канского (по перекресткам в целом).

This article reflects the results of comparing two options for predicting the reduced accident rate in an associated traffic flow using a new method (taking into account conflict zones at the entrances and at intersections as a whole) and, accordingly, according to the basic Vrubel-Kapsky method (for intersections as a whole).

Ключевые слова: прогнозирование аварийности, приведенная аварийность, методика прогнозирования, относительная погрешность прогноза.

Keywords: accident forecasting, reduced accident rate, forecasting technique, relative forecast error.

ВВЕДЕНИЕ

В дорожном транспорте все еще существует необходимость в наличии более точных методик прогнозирования приведенной аварийности, особенно в конфликте «транспорт-транспорт» в по-

путном потоке при подходе к регулируемым перекресткам, так как уровень аварийности в нем составляет порядка 60–70 % от общего уровня на указанном типе объектов. При наличии такой методики имеется возможность спрогнозировать конкретное число ДТП при введении любого мероприятия или комплекса их.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Предлагаемая методика прогнозирования приведенной аварийности по потенциальной опасности по методу конфликтных зон, основывается на новом теоретико-методологическом подходе в определении и понятии «зоны дилеммы» (в зависимости от предоставляемых для водителей возможностей выделены два типа этой зоны «инертная» и «активная» – последняя имеет еще два подтипа (по величине применяемого замедления)), новой методики определения местоположения указанных зон и новой модели конфликтного взаимодействия лидирующего и ведомого автомобилей при подходе к перекрестку при смене разрешающего сигнала светофора. Применение этих нововведений в методике прогнозирования позволяет учесть ряд параметров (некоторые из которых были установлены в ходе экспериментальных исследований на улично-дорожной сети), характеризующих конфликтную зону, которые не были учтены в базовой методике Врубеля-Капского [1, 2].

Этапы совершенствования первоначальной зависимости аварийности от потенциальной опасности (с учетом всех указанных новых параметров и определением потенциальной опасности в конфликтной зоне на полосе) соответствуют следующему перечню: учет порога чувствительности и определение потенциальной опасности в конфликтной зоне на входе; учет тяжести ДТП; учет увеличенной выборки; учет контрольной выборки.

В работах [3, 4] прогнозирование аварийности производится при помощи зависимости приведенной аварийности от потенциальной опасности в рамках ряда исследуемых перекрестков [3, с. 141 рисунок 4.10; 4, с. 81 рисунок 2.32], а на рисунке 1 изображена та же зависимость только по входам каждого из исследуемых перекрестков. Применение новой методики прогнозирования также позволяет получить указанную зависимость по перекрестку (рисунок 2).

Более подробный анализ статистических параметров, характеризующих зависимость на рисунке 2 показывает, что данная зависимость несколько уступает зависимости, приведенной на рисунке 1. Однако полученное уравнение регрессии также может применяться для прогнозирования аварийности в целом на перекрестках.

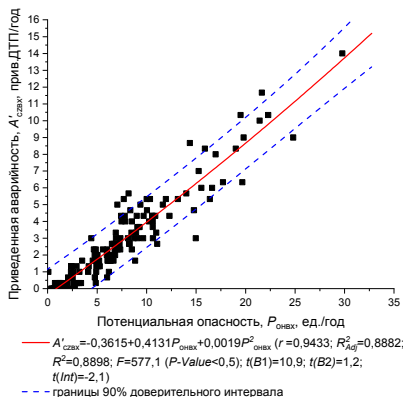


Рисунок 1 – Зависимость приведенной аварийности от потенциальной опасности по конфликтным зонам на входах

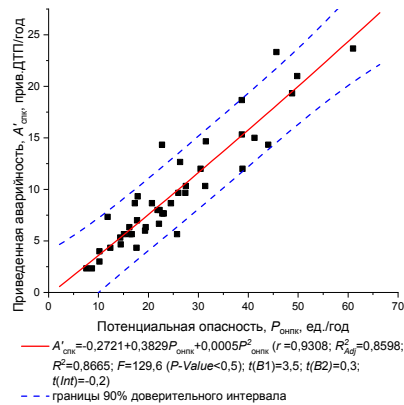


Рисунок 2 – Зависимость приведенной аварийности от потенциальной опасности на перекрестках

Таким образом, в таблице 1 при помощи параметра относительной погрешности прогноза выполнено сравнение результатов фактической приведенной аварийности и ее прогнозируемого значения при использовании базовой методики Врубеля-Капского (по работе [3]) и двух вариантов новой методики. Первый вариант новой методики включает прогнозирование приведенной аварийности на каждом из исследуемых входов (рисунок 1), а второй – перекрестков (рисунок 2). При этом преимущество первого варианта заключается в возможности последующего прогнозирования аварийности также и по перекресткам в целом. Применение методики Врубеля-Капского связано со сложностью последующего прогнозирования аварийности на каждом из входов, при условии, например, внедрения мероприятий на одном из них или внедрении на каждом из них различных мероприятий.

Таблица 1 – Сравнение результатов прогнозирования приведенной аварийности при использовании новой и базовой методик со статистическими данными

Зона	Полоса	A'_{пн}, прив. ДТП/год			A'_{пб}, прив. ДТП/год	A'_{с}, прив. ДТП/год		δ_{звх}		δ_{пк}		
		A'_{пзвх} (Вариант 1)	A'_{пнк} (Вариант 1)	A'_{пнк} (Вариант 2)	A'_{пнк} [3]	A'_{сзвх}	A'_{слк}	δ_{звхн} (Вариант 1)	δ_{пкн} (Вариант 1)	δ_{пкн} (Вариант 2)	δ_{пкб} [3]	
пр-т Ленина – ул. Карповича												
1	1	3,3737	7,9673	8,4419	14,1275	3,0000	6,6667	0,1246	0,1951	0,2663	1,119 1	
	2											
2	1	1,3648				1,0000		0,3648				
	2											
3	1	2,5447				2,0000		0,2724				
	2											
	3											
4	1	0,6841				0,6667		0,0261				
ул. Крупской – 1-й пер. Крупской												
1	1	3,5461	6,2788	6,1134	8,9599	3,0000	5,6667	0,1820	0,1080	0,0788	0,581 2	
	2											
2	1	0,0000				0,0000		0,0000				
	2											
3	1	2,7327				2,6667		0,0248				
	2											
4	1	0,0000				0,0000		0,0000				
ул. Советская – ул. Тимофеевко												
1	1	2,5598	5,0387	5,3682	5,8082	2,6667	4,6667	0,0401	0,0797	0,1503	0,244 6	
	2											
3	1	1,8027				1,3333		0,3520				
	2											
4	1	0,6762				0,6667		0,0143				

По результатам анализа приведенных данных видно, что относительная погрешность прогноза приведенной аварийности при помощи новой методики по первому варианту (т. е. при применении уравнения регрессии полученного по рисунку 1) в среднем ниже примерно в 5 раз по сравнению с базовой. Причем погрешность прогноза не превышает 20 % – что является весьма существенным улучшением, дающим возможность для повсеместного применения.

Сравнение двух вариантов прогнозирования по новой методике показывает, что предпочтение как по величине погрешности, так

и по имеющимся преимуществам, указанным выше, отдается прогнозированию приведенной аварийности при помощи первого варианта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ценность разработанной новой методики заключается также в том, что она позволяет выполнить прогноз аварийности на стадии разработки проекта по каждому из предлагаемых мероприятий или по их комплексу. А если речь идет об уже действующем объекте, то и выполнить сравнение с существующим уровнем аварийности. Основным регулирующим параметром для водителей, проезжающих перекресток при смене разрешающего сигнала светофора является продолжительность переходного интервала, а для водителей, выполняющих остановку – время оповещения о смене разрешающего сигнала светофора. В первом случае для проверки достаточности величины переходного интервала используется графический метод (с помощью комплексного алгоритма «Автодилеммапрогноз»), а во втором – возможно применение целого ряда мероприятий: вынос светофоров над проезжей частью (снижение ДТП до 30 %), установка индикаторов обратного отсчета (снижение ДТП на 21,7 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ходоскин, Д. П. Разработка методики для определения местоположения и борьбы с последствиями зоны дилеммы на примере регулируемого перекрестка г. Гомеля / Д. П. Ходоскин // Вестн. Белорус. гос. ун-та трансп. – Гомель, 2011. – Вып. 1 (22). – С. 39–44.
2. Ходоскин, Д. П. Зона дилеммы: существующие методики и предложения по их усовершенствованию / Д. П. Ходоскин // Вост.-Европ. журн. передов. технолог. – Харьков, 2011. – Вып. 5/4 (53). – С. 42–47.
3. Капский, Д. В. Методология повышения безопасности дорожного движения в городских очагах аварийности: дис. докт. техн. наук, 22 мая 2020 г. / Д. В. Капский. – Минск, 2013. – 194 с.
4. Капский, Д. В. Совершенствование метода прогнозирования аварийности на регулируемых перекрестках для повышения безопасности дорожного движения: дис. ... канд. техн. наук, 22 мая 2010 г. / Д. В. Капский. – Минск, 2003. – 132 с.

Представлено 11.07.2022

ЭКОНОМИКА, ТРАНСПОРТНОЕ ПРАВО И ЛОГИСТИКА

УДК 658.7.011.1

**ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦЕПЯХ
ПОСТАВОК ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ**

**APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN CONSUMER
PRODUCTS SUPPLY CHAINS**

Ларин О. Н., д-р техн. наук, проф., **Оюунгарав А.**, аспирант,
Российский университет транспорта, г. Москва, Россия
O. Larin, Doctor of technical Sciences, Professor,
A. Oyungarav, Ph.D. Student,
Russian University of Transport, Moscow, Russia

В статье рассмотрены вопросы применения цифровых технологий для повышения эффективности цепей поставок потребительских товаров.

The article deals with the use of digital technologies to improve the efficiency of consumer goods supply chains.

Ключевые слова: цифровые технологии, цепь поставок, логистика, блокчейн, интернет вещей.

Keywords: digital technologies, supply chain, logistics, blockchain, internet of things.

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с положениями Транспортной стратегии Российской Федерации страны до 2030 года единство транспортного пространства страны характеризуется высоким уровнем обеспеченности потребителей качественными (прежде всего, по скорости, стоимости и безопасности) транспортными услугами, который достигается за счёт создания и развития сбалансированной и связанной сети транспортных коммуникаций и объектов транспортно-логистической инфраструктуры различных видов транспорта, оптимально взаимодействующих на основе их технической совместимости и технологической согласованности за счёт применения цифровых технологий.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применение цифровых технологий обеспечивает точность прогноза протекания бизнес-процессов, что позволяет организовать своевременную доставку грузов потребительских товаров, повысить лояльность клиентов [1]. Данные о динамике продаж в увязке с релевантными факторами, воздействующими на поведение потребителей, собираются из различных источников, в частности, из систем фиксации торговых транзакций (чеков). Сбор и обработка данных ведется непрерывным потоком (Streaming data). Для прогнозирования спроса применяются технологии «машинного обучения».

В сегментах «торговые сети – дистрибьюторы», «дистрибьюторы – фокусная компания» важную роль играют как прогнозные данные, так и «прозрачность» логистических процессов, реализуемых в соответствующих сегментах: где находится транспортное средство с грузом, в каких условиях содержится груз, остатки запасов на складах и пр. С этой целью применяется целый комплекс цифровых технологий («блокчейн», «интернет вещей», средства радиочастотной идентификации, спутниковая навигация и др.), которые позволяют организовать «прослеживаемость» изменений с материальными потоками по мере их продвижения по звеньям цепочек поставок. Например, технология распределенного реестра («блокчейн») позволяет зафиксировать транзакционные действия с объектами и действиями, которые осуществляются участниками цепи поставок [2].

Технология «Блокчейн» (Blockchain) является разновидностью «Технологии распределенного реестра» (Distributed Ledger Technology), которая обеспечивает защищенность, неизменяемость зашифрованной информации и её доступность для всех заинтересованных сторон в соответствии с принципом «действительной необходимости ознакомления» (need-to-know basis), который распространяется на оборот сведений конфиденциального характера. Такими данными могут быть сведения о величине активов, показания датчиков из системы «интернет вещей» или любой другой тип данных, фиксируемых в цепочке блоков.

Технология «Интернет вещей» (Internet of Things) предусматривает применение датчиков для сбора и передачи по инфокоммуникационным каналам оперативной информации о состоянии процессов в различных звеньях цепи поставок, о месте нахождения

товаров, о сроках выполнения технологических операций и пр. Сбор данных может вестись посредством устройств (чипов, меток и пр.) с функциями радиочастотной идентификации (Radio-frequency identification, RFID), которые могут наноситься на упаковку или собственно на продукт. К классу устройств «интернета вещей» относятся также электронные навигационные пломбировочные устройства («цифровые пломбы»), которые способны принимать сигналы систем глобальной спутниковой навигации (например, «ГЛОНАСС») и передавать данные о своем местонахождении и другие ценные сведения (сохранность груза, несанкционированное вмешательство и др.) в центры диспетчеризации («Control Towers») [3,4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение цифровых технологий позволяет повысить устойчивость цепей поставок. Данные о событиях и состояниях процессов в цепях поставок необходимы для планирования параметров производства и распределения продукции в соответствии с реальным рыночным спросом, а также для проактивного реагирования на отклонения и потенциально возможные сбои.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные транспортно-логистические технологии доставки грузов: монография / В. Е. Нутович [и др.] – М.: РУСАЙНС, 2021. – 108 с.
2. Логистические технологии грузовых перевозок в крупных транспортных холдингах: монография / Н. Н. Лысенко [и др.] – М.: Издательство «КноРус», 2020, – 160 с.
3. Развитие экономических систем в цифровой экономике: маркетинг, сфера услуг, логистика: монография / Г. Л. Азоев [и др.] – М.: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2020. – 262 с.
4. Основы автоматизации интеллектуальных транспортных систем / Д. В. Капский [и др.]. – Вологда, 2022. – 412 с.

Представлено 15.04.2022

УДК 332.1:005.932

К ВОПРОСУ СУЩНОСТИ И РОЛИ ГОРОДСКОЙ ЛОГИСТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ НАУКЕ И ПРАКТИКЕ

TO THE ISSUE OF THE CITY LOGISTICS ESSENCE AND ROLE
IN MODERN LOGISTICS SCIENCE AND PRACTICE

Зиневич А. С., магистр экон. наук, **Маркова Е. С.**,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
A. Zinevich, Master of Economics, E. Markova,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

В статье исследованы теоретические основы городской логистики как перспективного направления логистической науки и практики. Рассмотрены ключевые подходы к определению сущности и содержания городской логистики, определена её роль в реализации концепции устойчивого развития современного города.

The article reveals the theoretical basics of city logistics as a promising area of the logistics science and practice. The main approaches are examined for the essence and content of city logistics, its role in the sustainable development concept realization is defined.

Ключевые слова: городская логистика (сити-логистика), урбано-логия, территориальная транспортная система.

Keywords: city logistics, urbanology, territorial transport system.

ВВЕДЕНИЕ

Современный город представляет собой сложную социально-экономическую систему, в рамках которой интенсивно циркулируют различные логистические потоки: материальные, информационные, финансовые, транспортные, пассажирские, сервисные. Внедрение и широкое распространение логистических принципов и методов управления потоковыми процессами в городах сегодня призвано обеспечить значительный народнохозяйственный и социальный эффект. Речь идет о содействии гармоничному развитию городской экономической системы в условиях рынка, обеспечении города

всеми видами необходимых ресурсов для его функционирования, снижении затрат на логистику и росте качества обслуживания. Реализация механизма городской логистики требует конкретизации ее сущности, на которую в научной литературе существует множество авторских, зачастую конкурирующих точек зрения.

КОНЦЕПЦИЯ ГОРОДСКОЙ ЛОГИСТИКИ

В современной литературе по логистике и экономике транспорта наблюдаются два основных подхода к трактованию сущности и содержания городской логистики (сити-логистики). К первому, более узкому пониманию следует отнести сведение сферы её интересов только к процессам транспортировки *грузов* в городах:

– В. Д. Герами и А. В. Колик раскрывают содержание современной городской логистики следующим образом: «это методология организации и управления транспортировкой грузов на территории города, которая основывается на холистическом (целостном) подходе к процессу грузодвижения на городских территориях» [1, с. 67];

– А. Э. Горев под городской логистикой понимает «систему мер, с помощью которых в городских районах может эффективно осуществляться распределение грузов, а также стратегии, которые могут повысить общую эффективность грузовых перевозок при одновременном смягчении перегруженности улично-дорожной сети» [2, с. 235].

Второй, более широкий теоретический подход связан с исследованием и управлением всеми потоковыми процессами в городских экономических системах: материальными (грузовыми), людскими (пассажирскими), а также сопутствующими (потоки информации, финансов и т. д.). К данной группе относятся следующие дефиниции исследуемой категории:

– «совокупность процессов управления перемещением лиц, груза и информации внутри логистической системы города в соответствии с потребностями и целями его развития, при соблюдении требований охраны окружающей среды» [3];

– «практическая организация процесса функционирования потоков материалов, транспортных средств, людей, энергии, финансов и информации, а также организацию работы инфраструктуры (социальной, производственной, транспортно-логистической) в рамках

городской агломерации в условиях усиления товарообмена субъектов хозяйствования» [4];

– «деятельность по управлению потоковыми процессами движения материалов, людей, энергии, информации на территории города» [5].

Комплексный подход к пониманию сферы охвата городской логистики разделяет доктор экономических наук, профессор Щербаков В. В., который оперирует в своих трудах термином «сити-логистика». По мнению автора, указанная функциональная область выступает «особой внутренней формой локализации региональной логистики» [6, с. 327]. В свою очередь, к числу двух ключевых видов систем в городской логистике по В. В. Щербакову относятся «терминальная логистическая система движения грузопотоков» [6] в городе (основной вид циркулирующих в системе потоков – материальные) и «логистическая система общественного пассажирского транспорта» [6] (основной вид потока – сервисный).

Новый этап в развитии теории и практики городской логистики в Беларуси связан с открытием в системе высшего образования специальности «Урбанология и сити-менеджмент». Урбанология как современная наука в числе прочего нацелена на решение практической задачи рационального планирования территориальной транспортной системы города (ТТСГ). Указанный объект исследования (рисунок 1) находится на пересечении научных интересов урбанологии и городской логистики.

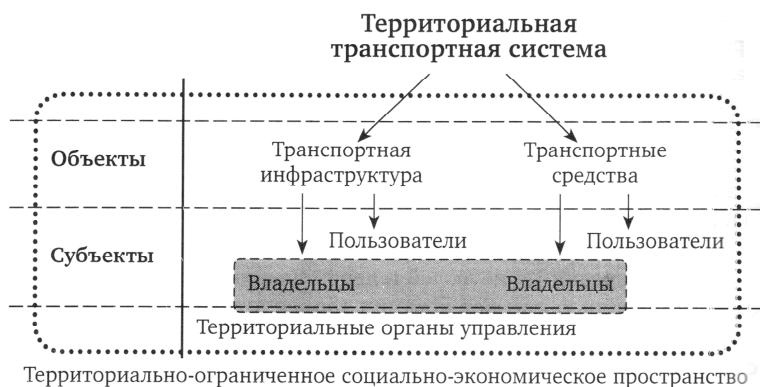


Рисунок 1 – Элементы территориальной транспортной системы [7, с. 476]

Теоретические основы функционирования и планирования ТТСГ изложены в издании [7], в котором приведено следующее определение: «территориальная транспортная система города – это совокупность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, функционирующих в территориально ограниченном социально-экономическом пространстве, имеющем территориальные органы управления» [7, с. 476].

В работе [8] отмечены ключевые предпосылки использования логистического подхода в современных городах. В «классической» логистике производственных процессов имеется значительный опыт по эффективному управлению потоковыми процессами, созданию и эксплуатации транспортно-логистических систем как инфраструктурного источника конкурентных преимуществ. Кроме того, современная практика хозяйствования в крупных городах требует элементов логистики в качестве средства снижения издержек, повышения качества обслуживания и усиления координации всех подсистем [9].

Одним из стратегических приоритетов в развитии современных городов является поступательная реализация концепции устойчивого развития, содержание которой имеет триединый характер:

- экономический аспект связан с обеспечением условий для непрерывного экономического роста и развития города;

- социальный аспект предполагает достижение принципа социальной справедливости при удовлетворении ключевых личных и производственных потребностей жителей городов;

- экологический аспект включает меры по обеспечению защиты окружающей среды в городских населённых пунктах и за их пределами для её сохранения сегодняшним и будущими поколениями.

Понимаемая в широком смысле городская логистика призвана способствовать сбалансированному экономическому развитию городских агломераций, их адаптации к изменениям окружающей среды за счёт рационализации процессов распределения и оптимизации использования всех видов ресурсов при сохранении экологической системы. Последнее условие достижимо в случае реализации принципов и технологий зелёной логистики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Городская логистика, или сити-логистика, понимаемая в широком смысле как теория и методология управления материальными, людскими и всеми видами сопутствующих потоков в социально-экономических системах современных городов является перспективным инструментом решения задачи обеспечения устойчивого развития городских агломераций на инновационной основе. Ее реализация и развитие нацелены на обеспечение оптимальной организации во времени и в пространстве всех видов ресурсов города, обеспечивающую удовлетворение потребности в грузовых перевозках и высокий уровень мобильности городского населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герами, В. Д. Городская логистика. Грузовые перевозки: учеб. пособие / В. Д. Герами, А. В. Колик. – М. : Издательство Юрайт, 2021. – 343 с.
2. Горев, А. Э. Городской транспортный комплекс: учеб. пособие / А. Э. Горев, О. В. Попова, А. И. Солодкий. – Москва : КНОРУС, 2022. – 274 с.
3. Йоникс, А. Применение логистики в сфере оптимизации потоков городского транспорта / А. Йоникс // Труды Одесского политехнического университета. – 2011. – №1. – С. 295–299.
4. Кизим, А. Городская логистика на основе интеллектуальных транспортных систем / А. Кизим, С. Селезнева // Логистика. – 2012. – №7. – С. 30–34.
5. Шумаев, В. Совершенствование управления логистическими системами крупных городов / В. Шумаев, О. Романченко // Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2015. – №3. – С. 16–22.
6. Логистика и управление цепями поставок : учебник для академического бакалавриата / под ред. В. В. Щербакова. – Москва : Издательство Юрайт, 2015. – 582 с.
7. Урбанистика. Городская экономика, развитие и управление: учебник и практикум для вузов / Л. Э. Лимонов [и др.]; под ред. Л. Э. Лимонова. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 822 с.
8. Маркова, Е. С. Урбаноология и сити-логистика как перспективные направления современной экономической науки / Е. С. Маркова; науч. рук. – А. С. Зиневич // Развитие логистики и управления цепями поста-

вок: материалы II Межд. науч.-практ. студ. конф. в БНТУ (в рамках Международного молодежного форума «Креатив и инновации' 2021»), г. Минск, 26.11.2021. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 288–292.

9. Капский, Д. В. Городская логистика – стратегический элемент устойчивого развития урбанизированных территорий / Капский Д. В. // В сборнике: Проблемы международной транспортной политики. Материалы международной конференции. – М., 2022. – С. 49–54.

Представлено 06.04.2022

УДК 656:005.932(476)

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ АСПЕКТ В РАЗВИТИИ РЫНКА
ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

INTERNATIONAL ASPECT IN THE DEVELOPMENT
OF THE MARKET OF TRANSPORT AND LOGISTICS SERVICE
IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Зиневич А. С., магистр экон. наук,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
A. Zinevich, Master of Economics,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

В статье изложены результаты анализа динамики и текущего состояния рынка транспортно-логистических услуг в Беларуси в разрезе его сегментов транспортной экспедиции и логистики с позиции необходимости развития международной логистики.

The article deals with results of trends and present state analysis for the market of transport logistics in Belarus from the point of view of its freight forwarding and logistics segments in terms of necessity of international logistics development.

Ключевые слова: рынок транспортной логистики, транспортное экспедирование, логистический сервис, виды транспорта.

Keywords: transport logistics market, freight forwarding service, logistics service, modes of transport.

ВВЕДЕНИЕ

В современных рыночных народнохозяйственных системах транспортное экспедирование и логистический сервис как особые виды экономической деятельности получили широкое распространение в связи с наращиванием объёмов грузов, перевозимых во внутреннем и международном сообщении. Указанные виды услуг на сегодня стали стратегически важной формой транспортного обслуживания клиентов, предъявляющих высокие требования к своевременности и скорости доставки, качеству и комплексности сервиса [1, с. 7]. Для Беларуси – транзитной страны – приоритетное значение среди направлений экономического развития имеет поступательный рост объёмов внешней торговли услугами в сфере транспортной логистики. Анализ динамики и текущего состояния рынка представляет собой предмет настоящей публикации.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В 2016–2021 гг. развитие рынка транспортно-логистических услуг в Республике Беларусь осуществлялось в выполнении государственных программ. В результате реализации мер Республиканской программы [2] достигнут прирост годовых объёмов оказываемого транспортно-экспедиционного и логистического сервиса в 2020 году к уровню 2016 года на 57 % и на 69 % соответственно, что отражено на рисунке 1.

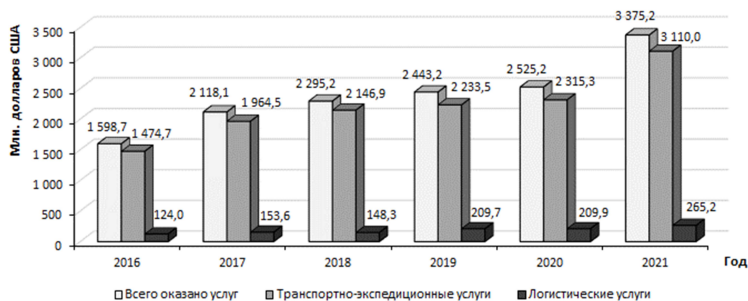


Рисунок 1 – Рынок транспортно-логистических услуг в Республике Беларусь, общий объём обслуживания и ключевые сегменты, 2016-2021 годы [3; 4]

По итогам 2021 года несмотря на ухудшение мировой рыночной конъюнктуры, обусловленное пандемией коронавирусной инфекции COVID-19, в сегментах рынка транспортно-логистических услуг сохранилась тенденция роста: объем оказания транспортно-экспедиционного сервиса возрос за год на 34 % до 3,11 млрд. долларов США, а объем логистического обслуживания вырос на 26 % к соответствующим значениям 2020 года [4].

В рыночном сегменте транспортно-экспедиционного обслуживания сохраняется ориентация на оказание услуг зарубежным клиентам-нерезидентам Беларуси (рисунок 2).

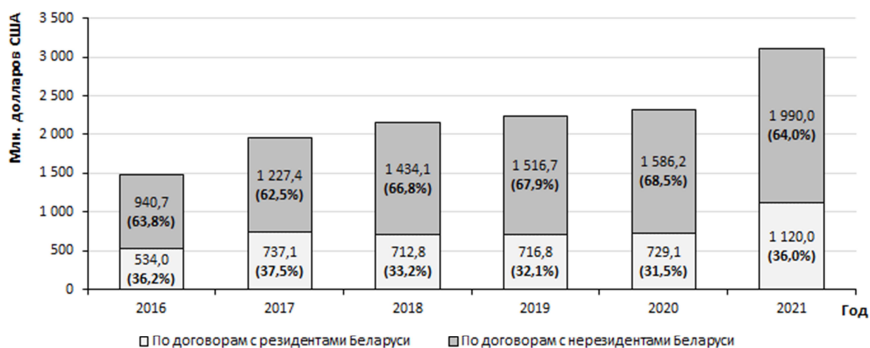


Рисунок 2 – Динамика сегмента транспортно-экспедиционного обслуживания в разрезе резидентства потребителей услуг, 2016–2021 годы [3, 4]

Доля обслуживания зарубежных клиентов в объеме транспортно-экспедиционного сервиса традиционно для исследуемого рынка колеблется в интервале 62–69 %. Кроме того, сложившийся характер имеет структура общего объема оказанных транспортно-экспедиционных услуг по видам обслуживаемого транспорта (рисунок 3).

В наибольшей степени транспортно-экспедиционный сервис востребован на автомобильном (50,5 % в 2021 году) и железнодорожном (38,9 %) грузовом транспорте. Кроме того, отмечается тенденция роста объема экспедиционного обслуживания смешанных перевозок (годовой прирост по итогам 2021 года в 2,5 раза).

Развитие рыночного сегмента логистического обслуживания на транспорте, напротив, связано с сохранением подавляющей доли услуг, оказываемых в адрес резидентов республики (рисунок 4).



Рисунок 3 – Структура общего объема транспортно-экспедиционного сервиса по видам обслуживаемого транспорта, 2020–2021 годы [3, 4]

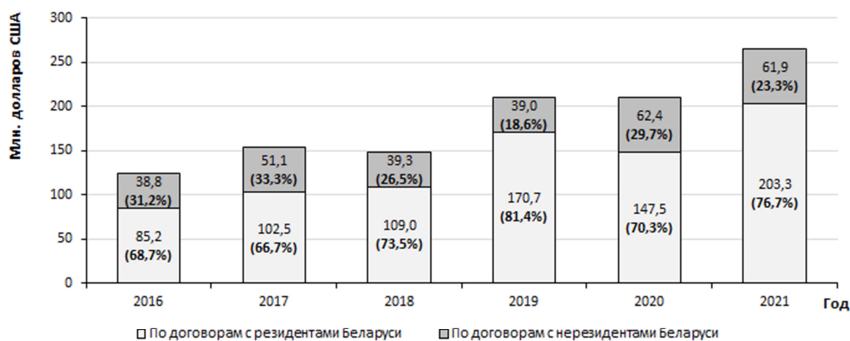


Рисунок 4 – Динамика сегмента логистического обслуживания в разрезе резидентства потребителей услуг, 2016–2021 годы [3, 4]

Доля обслуживания клиентов-нерезидентов в общем объеме логистических услуг изменяется в диапазоне 23–33 %, в большей степени снижаясь в течение всего периода наблюдения.

Среди видов обслуживающих субъектов рынка наибольший вклад в его развитие вносят такие элементы транспортной инфра-

структуры страны, как грузовые терминалы, железнодорожные станции, речные порты, аэропорты и другие – по итогам 2021 года их вклад в формирование совокупного объёма оказанного в стране логистического сервиса составил 171,9 млн. долларов США, или 64,8 % общего объёма услуг в сегменте рынка. Далее по убыванию удельного веса следуют транспортно-логистические центры (71,6 млн. долларов США, или 27,0 %), оптово- и торгово-логистические центры (18,8 млн. долларов США, или 7,1 %) и таможенно-логистические центры (2,9 млн. долларов США, или 1,1 %) [4].

В сравнении со данными за 2020 год представленная структура рыночного сегмента логистического сервиса является традиционной для белорусского рынка. При этом прослеживается тенденция к увеличению структурной доли услуг, оказанных таможенно-логистическими центрами (хотя сама эта доля по-прежнему незначительна), а также объектами транспортной инфраструктуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рынок транспортно-логистических услуг Беларуси имеет существенные резервы в области развития его сегмента логистического сервиса по обслуживанию международных грузовых потоков. При этом дальнейшее развитие международной логистики в республике требует поэтапного устранения существующих барьеров (в числе которых различия в документации и нормах законодательства, уровень затрат на перевозку, задержки при переводе финансовых средств, волатильность валютных курсов и другие [5, с. 121]) путём административных согласований, расширения международного торгового и научно-технического сотрудничества в области транспортной логистики, а также интенсификации процессов экономической интеграции в рамках ЕАЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Транспортно-экспедиционная деятельность: учеб. пособие / Л. И. Рогавичене [и др.]; под редакцией Е. В. Будриной. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 369 с.

2. Об утверждении Республиканской программы развития логистической системы и транзитного потенциала на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров

Республики Беларусь от 18 июля 2016 г. № 560 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 22.07.2016 г., 5/42364. – 2016.

3. Маркова, Е. С. Текущее состояние белорусского рынка транспортно-логистических услуг / Е. С. Маркова; науч. рук. А. С. Зиневич // Развитие логистики и управления цепями поставок [Электронный ресурс]: материалы I Республиканской НПСК в БНТУ (в рамках Международного молодежного форума «Креатив и инновации' 2020»); редкол.: Д. В. Капский, Р. Б. Ивуть; сост. П. И. Лапковская. – Минск: БНТУ, 2020. – С.178–181.

4. Итоги транспортно-экспедиционной и логистической деятельности за 2021 год // Ассоциация международных экспедиторов и логистики БАМЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.baifby.com/page/92>. – Дата доступа: 01.04.2022.

5. Логистика и управление цепями поставок на транспорте: учебник для вузов / И. В. Карапетянц [и др.]; под ред. И. В. Карапетянц, Е. И. Павловой. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 362 с.

Представлено 06.04.2022

УДК 656:005.932

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ФОРМИРОВАНИЯ БЛАГОПРИЯТНОЙ СРЕДЫ
ДЛЯ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОПЕРЕВОЗОК
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPECTS
OF THE FORMATION OF A FAVORABLE ENVIRONMENT FOR
THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL ROAD TRANSPORT
IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

Вечёрко Д. А.,

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

D. Vecherko,

Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Изменения организационно-экономических механизмов, касающиеся возврата (зачета) налога на добавленную стоимость в отношении приобретенного топлива на территории стран ЕАЭС, а также отнесение дорожного сбора к услугам с обложением его налогом на добавленную стоимость, позволят создать благоприятные условия для отечественных международных автоперевозчиков, усилить их конкурентные позиции.

Changes in organizational and economic mechanisms related to the refund (offset) of value-added tax in respect of purchased fuel on the territory of the EAEU countries, as well as the attribution of road toll to services with its value-added tax, will create favorable conditions for domestic international road carriers, strengthen their competitive positions.

Ключевые слова: международный автомобильный перевозчик, конкурентоспособность, дорожный сбор, транспортные расходы.

Keywords: international automobile carrier, competitiveness, road toll, transportation costs.

ВВЕДЕНИЕ

Грузовой автомобильный транспорт занимает лидирующую позицию по объему перевозок грузов в транспортной системе Республики Беларусь. Отдельное место в системе грузоперевозок занимают международные автомобильные перевозчики, деятельность которых обеспечивает стабильно высокие валютные поступления в страну, рост экспорта услуг.

Рассматривая влияние государственной экономической политики на конкурентоспособность белорусских международных автоперевозчиков, можно выделить два основных аспекта:

- 1) общие условия хозяйствования в стране (налоговая нагрузка, стоимость топлива и транспортных средств и т. д.);
- 2) специальные упрощения и льготы, применяемые для конкретной сферы деятельности (освобождение от уплаты таможенных пошлин при ввозе транспорта и др.).

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ БЛАГОПРИЯТНОЙ СРЕДЫ

Некоторые изменения, касающиеся общих условиях хозяйствования, могли бы существенно укрепить позиции отечественных автоперевозчиков на международном рынке. Рассмотрим их.

1. Основной статьей расходов международных автоперевозчиков является топливо. В зависимости от структуры и маршрута перевозок топливная составляющая в расходах транспортных предприятий доходит до 30%. Поэтому меры по снижению расходов на топливо всегда являлись первоочередной задачей автомобильных перевозчиков.

Страны Европейского Союза, производят членам ЕС, а такие как Франция, Италия, Бельгия, Люксембург, Нидерланды – и другим странам возврат сумм налога на добавленную стоимость (НДС), уплаченный перевозчиками при приобретении топлива.

Страны Евразийского экономического союза такого возврата в рамках ЕАЭС не производят. В связи с этим белорусские международные перевозчики сегодня не конкурентоспособны относительно российских и казахстанских коллег на протяженных маршрутах, значительная часть которых проходит по территории Российской Федерации и Казахстана. Для резидентов этих стран, в целом при более низких ценах на топливо, осуществляется воз-

врат (зачет) НДС, включенного в стоимость этого топлива. В результате, фактическая разница в стоимости топлива для белорусских и, например, российских предприятий может составлять 25 %.

Особенно остро встает проблема с учетом перспективы открытия для белорусских перевозчиков китайского рынка. Белорусский перевозчик заведомо проигрывает на этом направлении, ведь из-за более низкой стоимости топлива дорога до Китая для казахстанских и российских перевозчиков будет примерно на четверть дешевле.

Решением данной проблемы будет принятие соглашения о возврате сумм налога на добавленную стоимость при приобретении топлива в рамках ЕАЭС.

2. Ещё одной весомой статьёй расходов для международных автотранспортных средств являются дорожные сборы.

Как в европейских странах, так и в странах ЕАЭС есть платные дороги и, соответственно, сборы, которые необходимо уплачивать, чтобы по ним проехать. Существенным отличием является то, что в отличие от Беларуси, где дорожный сбор, установленный Указом Президента Республики Беларусь от 27 сентября 2012 г. № 426, является именно сбором, проезд по платным дорогам в странах Евросоюза является услугой, на ее стоимость начисляется налог на добавленную стоимость. По аналогии с топливом, при возврате (зачете) НДС стоимость проезда по дорогам для перевозчиков этих стран становится дешевле, расходы снижаются.

Средняя стоимость проезда по европейским дорогам составляет от 0,2 евро на 1 км и более. При равной стоимости строительства и ремонта дорог у нас стоимость проезда 0,145 евро.

Однако, в отличии от ситуации с топливом, здесь можно использовать иной механизм. Следует отнести дорожный сбор к услугам с обложением его налогом на добавленную стоимость. В данном случае можно будет установить, что поступления от НДС, которым будет облагаться услуга по проезду, должны поступать в дорожный фонд, то есть использоваться для целей содержания и развития дорожной инфраструктуры.

Для белорусских перевозчиков это не приведет к удорожанию проезда, ими НДС принимается к вычету, и в конечном итоге себестоимость услуги увеличена не будет, в тоже время будут обес-

печены дополнительные поступления в бюджет для поддержания дорожного фонда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Некоторые изменения организационно-экономических механизмов, касающиеся применения налога на добавленную стоимость в отношении приобретенного топлива на территории стран ЕАЭС, отнесения дорожного сбора к услугам, позволят создать благоприятные условия для отечественных международных автоперевозчиков, повысить их конкурентоспособность, особенно в условиях перспективы роста числа перевозок в китайском направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник 2020 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск: Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь, 2020. – 436 с.

Представлено 14.05.2022

УДК 656.073

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗЧИКОВ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ КОНКУРЕНЦИИ

EFFICIENCY OF NATIONAL RAIL CARRIERS
IN THE CONDITIONS OF GLOBAL COMPETITION

Хорошевич А. А., канд. экон. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
A. Khoroshevich, Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

В статье проведено исследование эффективности организации грузовых железнодорожных перевозок в различных странах, сопровождающееся оценкой сравнительного уровня эффективности работы белорусской железной дороги.

The article studies the effectiveness of the organization of freight rail transportation in various countries, accompanied by an assessment of the comparative level of efficiency of the Belarusian railway.

Ключевые слова: цифровые технологии, железная дорога, организация грузоперевозок, эффективность перевозок.

Keywords: digital technologies, railway, organization of cargo transportation, efficiency of transportation.

ВВЕДЕНИЕ

Ускоренное развитие всех сфер экономики в последние три десятилетия и постоянная трансформация процессов управления привели к значительным изменениям в условиях функционирования железнодорожного транспорта и существенному ужесточению конкуренции. Преобразование глобальных цепочек поставок сделало логистический бизнес более сложным ввиду растущих запросов клиентов на быстрые, качественные и недорогие поставки [1]. В отечественных условиях особую актуальность приобрела проблема реализации мер, направленных на повышение эффективности железнодо-

рожных перевозок, решение которой невозможно без проведения соответствующей количественной оценки.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Эффективность работы железнодорожного транспорта всегда определялась сложившимися условиями внешней среды, установившейся макроэкономической обстановкой и уровнем развития всех сфер экономики. Именно поэтому наблюдаемые в настоящее время в мире дестабилизирующие процессы, а также ужесточение конкурентной борьбы на рынке грузовых перевозок, оказали значительное влияние на результирующие показатели работы железнодорожных перевозчиков. При этом, однако, даже при функционировании в практически равных негативных условиях работа железнодорожных перевозчиков в одних странах характеризуется сохранением высокого уровня эффективности, а в других – показывает существенное падение.

В представленных обстоятельствах крайне значимым является выделение основ сохранения эффективности, которое может быть произведено лишь при выявлении явных лидеров, исследование особенностей функционирования которых позволит обосновать эффективные меры реагирования на внешние изменения. Исходя из отмеченного, в данном исследовании было осуществлено построение матрицы, в рамках которой для оценки эффективности использовались два критерия: средний темп роста отраслевого рынка (больше/меньше нуля) и размер выручки от перевозки грузов на один нетто т-км грузовых перевозок (ниже/выше 3,00 евроцента на 1 нетто т-км – средневропейский уровень) [2, 3, 4].

Построенная матрица отражена на рис. 1. Все рассматриваемые страны в рамках матрицы были разделены между четырьмя квадрантами, отличающимися различными соотношениями исследуемых показателей. В рамках представленного деления нахождение железнодорожного комплекса исследуемой страны в квадранте I свидетельствует о плохо организованной системе управления и использовании традиционных технологий перевозок, не позволяющих реализовать возможности, создаваемые стабильным ростом рынка. Размещение в квадранте II отражает ситуацию, в рамках которой стабильный рост рынка способствует поддержанию высокой эффективности грузовых

перевозок, обусловленной также наличием достаточной величины ресурсов для формирования новых конкурентных преимуществ. Установление принадлежности страны к квадранту III позволяет говорить о наиболее высокой адаптивности их железнодорожных перевозчиков, которые даже в условиях сокращения емкости рынка продолжают обеспечивать эффективность грузовых перевозок на уровне, выше среднеевропейского. И, наконец, попадание в квадрант IV отражает отсутствие у национальных перевозчиков достаточных ресурсов для адекватного реагирования на вызовы внешней среды, обуславливающее установление невысокого уровня эффективности.

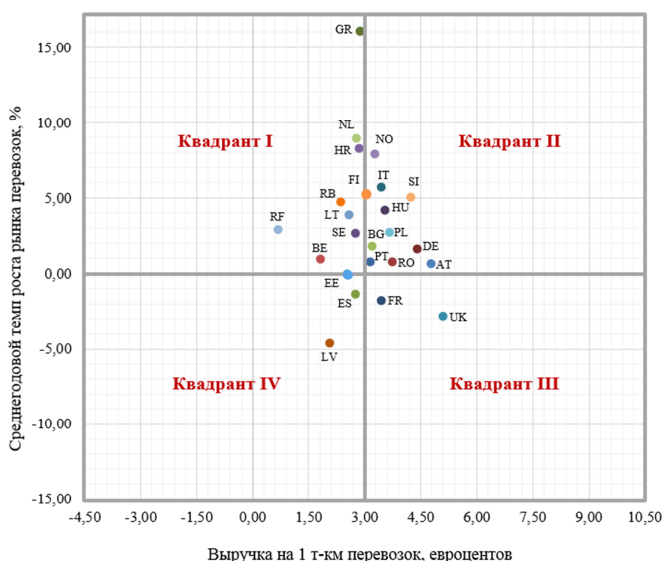


Рисунок 1 – Матрица эффективности работы железнодорожного транспорта в отдельных европейских странах

Полученные результаты показали, что наиболее эффективным функционированием характеризуются железнодорожные перевозчики Великобритании, Австрии и Германии. При этом если Австрия и Германия выступают в качестве явных примеров высокоэффективной работы на растущих рынках, то Великобритания (наряду с Францией) показывают положительную работу в ухудшающихся условиях внешней среды.

Для современного этапа развития Белорусской железной дороги одновременно установлена принадлежность к I квадранту, что позволяет сделать вывод о наличии некоторой упущенной выгоды, формирование которой является результатом недостаточной реализации возможностей, предоставляемых рынком, вследствие ограниченности ресурсов национальной железной дороги. Исходя из отмеченного можно однозначно установить необходимость поиска перспективных направлений развития железнодорожного транспорта страны, основанного в том числе на исследовании опыта Великобритании, Австрии и Германии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Систематизация полученных результатов позволяет утверждать, что эффективность работы железнодорожных перевозчиков в условиях глобальной конкуренции во многом определяется уровнем организации процессов перевозки, грамотное построение которых позволяет обеспечивать эффективную работу даже в условиях действия дестабилизирующих факторов. В данных условиях для роста эффективности национальных железнодорожных перевозок стоит предусмотреть трансформацию перевозочных процессов в совокупности с применением технологий, распространенных среди европейских железнодорожных организаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивуть, Р. Б. Логистика: модели и методы: учеб. пособие / П. В. Попов, И. Ю. Мирецкий, Д. В. Гудков, Р. Б. Ивуть, В. Е. Хартовский, Н. А. Гальцева. – Волгоград: Сфера, 2022. – 192 с.
2. Годовой отчет [Электронный ресурс] // Официальный сайт ОАО «БЖД». – Режим доступа: https://www.rw.by/corporate/belarusian_railway/annual_report/. – Дата доступа 01.12.2021.
3. Отчетность компании [Электронный ресурс] // Официальный сайт ОАО «РЖД». – Режим доступа: <https://company.rzd.ru/ru/9471>. – Дата доступа 01.12.2021.
4. Market Monitoring [Электронный ресурс] // IRG-rail. – Режим доступа: <https://www.irg-rail.eu/irg/documents/market-monitoring>. – Дата доступа 01.12.2021.

Представлено 23.04.2022

УДК 656.02:69.05

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ДОГОВОРНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ПОСТАВКИ
СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**RESULTS OF THE STUDY OF THE FULFILLMENT
OF CONTRACTUAL OBLIGATIONS FOR THE SUPPLY
OF CONSTRUCTION PRODUCTS**

Демиденко О. В., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный
университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия
O. Demidenko, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
FGBOU VO «Siberian State Automobile and Road
University (SibADI)» («SibADI»), Omsk, Russia

Связь между предприятиями поставщиками и строительными площадками осуществляется посредством транспортно-технологического процесса. Анализ выполнения договорных обязательств поставщиками выполнен на основе данных оперативно-технического, статистического учета и материалов наблюдений. Недопоставка строительной продукции приводит к нарушению графика производственного процесса, увеличению стоимости и сроков строительства. Для выравнивания ситуации предлагается создание производственных запасов и совершенствование организации транспортно-технологического процесса в строительстве.

Communication between suppliers and construction sites is carried out through the transport and technological process. The analysis of fulfillment of contractual obligations by suppliers was carried out on the basis of data from operational, technical, statistical accounting and observation materials. Undersupply of construction products leads to a violation of the schedule of the production process, an increase in the cost and construction time. To level the situation, it is proposed to create production reserves and improve the organization of the transport and technological process in construction.

Ключевые слова: транспортно-технологический процесс, поставка строительной продукции, поставщик, производственные запасы.

Keywords: transport and technological process, supply of construction products, supplier, inventories.

ВВЕДЕНИЕ

Задачу своевременного обеспечения строительного комплекса необходимыми материально-техническими ресурсами выполняет система материально-технического снабжения, основным элементом которой является транспортно-технологический процесс. Сокращению издержек строительного производства способствует рациональная организация транспортно-технологического процесса. [1, 2, 3]. Логистическая технология управления транспортно-технологическим процессом заключается в выборе поставщиков, организации строительного производства и распределения готовой продукции.

АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОГОВОРНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

Исследование деятельности поставщиков и грузополучателей начинается с составления календарного графика производства строительных работ, на основании которого определена ежедневная потребность в строительной продукции для выполнения основных этапов строительства жилых домов. Выберем из множества строительной продукции кирпич М 100, применяемый для возведения наружных стен и внутренних перегородок. Доставка кирпича осуществляется автотранспортными средствами поставщика. Установлено, что транспортные расходы по доставке кирпича в структуре затрат на материалы составляют 28 %. Равномерность строительного производства, а соответственно и сокращение стоимости строительства, достигается своевременностью доставки материальных ресурсов на объекты возведения. Анализ соблюдения обязательств выполнен в разрезе отдельных договоров доставки строительной продукции на основе данных оперативного-технического и статистического учета, материалов наблюдений.

Выполнение договорных обязательств по поставкам строительной продукции выполнялось в соответствии с методикой, изложен-

ной в [4]. Результаты анализа свидетельствуют, что предприятие поставщик выполняло договорные обязательства и не допускало недопоставки кирпича только в одном месяце строительства жилого дома. За весь период строительства объем невыполнения договорных обязательств составил более 10 %. Рассчитанный коэффициент аритмичности 1,077 характеризует существенное отклонение от условий договора поставки кирпича. По смете затрат на основании установленных норм выработки и стоимости производства 1 м³ работ рассчитаны объемы невыполненных кладочных работ.

Установлены причины недопоставки: неисправность кранов, обеспечивающих погрузку кирпича, дефекты производства кирпича, погодные условия, поломка транспортных средств, недостаточный уровень организации транспортно-технологического процесса доставки строительной продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отсутствие необходимых материальных ресурсов на объекте возведения вызывает простой или неполную загрузку рабочих, машин и механизмов, приводит к нарушению ритмичности производства строительно-монтажных работ. [5, 6]. Сгладить срывы поставок в строительстве и тем самым уменьшить стоимость строительства возможно совершенствованием транспортно-технологического процесса, формированием производственных запасов. [7]. В данной ситуации важно найти сбалансированное решение. Если размер производственных запасов недостаточен, то для строительной организации при перебоях в снабжении может наступить ряд неблагоприятных последствий. Создание чрезмерных запасов влечет за собой замедление оборачиваемости оборотных средств и вызывает финансовые трудности. Хранение производственных запасов на складах строительных организаций вынуждает строить дополнительные складские помещения, что сопровождается ростом заготовительно-складских расходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Одинцов, Д. Г. Совершенствование транспортно-технологического процесса – путь снижения себестоимости строительства /

Д. Г. Одинцов, О. В. Демиденко // Механизация строительства. – 2003. – №7. – С. 19–21.

2. Демиденко, О. В. Логистический подход к планированию транспортно-технологического обеспечения строительных потоков / О. В. Демиденко, Н. Е. Алексеев // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2017. – № 1 (27). – С.195–199.

3. Kuznetsov, S. M. Organizing Construction Logistical Support / S. M. Kuznetsov, O. V. Demidenko, N. S. Volovnik, V. A Kazakov // International Scientific Siberian Transport Forum TransSiberia. Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS, том 403). Springer, – 2021. – P. 358–366.

4. Временная методика определения размера ущерба (убытков), причиненного нарушениями хозяйственных договоров (приложение к Письму Госарбитража СССР от 28.12.1990 N С-12/НА-225) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2637. – Дата доступа: 31.03.2022.

5. Демиденко, О. В. Планирование объема поставок материальных ресурсов в строительстве / О. В. Демиденко, Н. Е. Алексеев // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2016. № 6 (52). – С. 61–66.

6. Одинцов, Д. Г. Повышение эффективности транспортно-технологического обеспечения строительных потоков / Д. Г. Одинцов, О. В. Демиденко // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2003. – № 5 (533). – С. 67–71.

7. Демиденко, О. В. Оптимизация размера резерва материалов при возведении объектов строительства / О. В. Демиденко // Омский научный вестник. 2012, № 4 (111). – С. 100–103.

Представлено 02.04.2022

**ОСНОВЫ ГИБКОЙ ЛОГИСТИКИ В СТАНОВЛЕНИИ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ ОАЭ И РБ**

**BASIS OF FLEXIBLE LOGISTICS IN THE CONTEXT
OF THE FORMATION OF ECONOMIC RELATIONS BETWEEN
THE UAE AND THE REPUBLIC OF BELARUS**

Мещанчук А. А., студ., **Мишкова М. П.**, канд. экон. наук, доц.,
Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь
A. Meshchanchuk, Student,
M. Mishkova, Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Brest State Technical University, Brest, Belarus

В настоящее время основы «гибкой» логистики формируются в связи с развитием 5-го и 6-го технологических укладов. Они способствуют ускорению обмена информацией в интерактивном режиме и позволяют осуществлять выгодное взаимодействие посредством интегрированных коммуникаций. Автор обращает внимание на применение интегрированных коммуникаций и основ «гибкой» логистики в становлении экономических отношений между Объединенными Арабскими Эмиратами и Республикой Беларусь.

At present, the foundations of "flexible" logistics are being formed in connection with the development of the 5th and 6th technological modes. They help accelerate the exchange of information online and allow for beneficial interaction through integrated communications. The author draws attention to the use of integrated communications and the basics of "flexible" logistics in the development of economic relations between the United Arab Emirates and the Republic of Belarus.

Ключевые слова: гибкая логистика, логистическая информационная система, интегрированные коммуникации, экономический потенциал, двусторонняя торговля услугами, экспорт, инвестиции.

Keywords: flexible logistics, logistics information system, integrated communications, economic potential, bilateral trade in services, exports, investments.

ВВЕДЕНИЕ

С развитием цифровых технологий увеличивается роль механизмов и обратных связей, позволяющих субъектам хозяйствования адаптироваться в конкурентной среде - не только приспосабливаться к конъюнктуре рынка, но и активно воздействовать на внешние условия. Функциональность логистики характеризуется ее способностью придерживаться ожидаемых сроков и приемлемой изменчивости операций [1].

В результате повышения насыщенности и динамики общественных отношений, мировых и региональных событий, роста всеобщего интеллектуального потенциала значительно увеличиваются информационные потребности людей [2].

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Развитие информационных и коммуникационных систем привело к формированию новой среды – «гибкой» логистики, что оказывает самое существенное влияние на качественное и своевременное удовлетворение спроса.

Важным преимуществом интерактивных каналов является более тесный контакт со всеми заинтересованными сторонами, обеспеченный сервисом «быстрого отклика». Логистическими концепциями (технологиями), широко применяемыми в сфере интерактивных коммуникаций, являются DDT (Demand-driven Techniques/Logistics) – логистика, ориентированная на активную потребность/спрос.

Вопросы управления логистической информационной системы (ЛИС) наиболее часто относят к деятельности по управлению интегрированными коммуникациями. В целях эффективного управления логистическими функциями необходимо иметь собственный «банк данных» и собственную систему диагностики в этой области [3]. При подготовке и проведении диагностики необходимо проанализировать классификацию методов сбора информации.

В этой связи интегрированный подход и принципы «гибкой» логистики позволяет:

- 1) более качественно удовлетворять нужды всех заинтересованных сторон;

2) с максимальной скоростью реагировать на изменения как внешней среды, так и внутри самого производства;

3) терпеть меньшие издержки благодаря рациональному использованию ресурсов;

4) снабжать все стороны необходимыми данными в рамках единого информационного пространства.

Все выше рассмотренное имеет непосредственное отношение при осуществлении экономических взаимодействий между двумя государствами: Объединенными Арабскими Эмиратами и Республикой Беларусь. В целях выявления секторов с большими инвестиционными поступлениями со стороны ОАЭ в нашу страну, а также для выявления товарно-экономического потенциала, были проведены анализы данных торгово-экономического сотрудничества между Республикой Беларусь и ОАЭ и доступных информационных источников относительно инвестиций в экономику РБ. В результате проведенного анализа определены следующие ключевые позиции: двусторонняя торговля услугами более выгодна, чем торговля товарами между двумя странами; экспорт услуг при осуществлении партнерских отношений больше, чем экспорт товаров, наиболее перспективным сектором для совместной работы является строительство. Именно в этот сектор РБ идет больший процент инвестиций со стороны ОАЭ. Примером являются SmartBrest и «Северный берег» (г. Минск). Следующей была и остается сфера услуг, а именно торговля. Наши компании всячески стараются продвигать продукцию, выступают на различных выставках, например, Gulfood в Дубае, Yummex Middle East. Немаловажными так же являются подразделения Сферы Услуг: Информационные и Образовательные услуги.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если взять приведённые выше определения «гибкой» логистики, его возможностей и соединить с приведёнными ключевыми позициями относительно нынешних экономических взаимоотношений между Республикой Беларусь и Объединенными Арабскими Эмиратами, то можно выдвинуть предположение, что в зависимости от того, насколько эффективно будут применяться основы и принципы гибкой логистики, настолько будет использован

экономический потенциал этих стран при осуществлении экономических отношений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мишкова, М. П. Аспекты конкурентоспособности регионов / М. П. Мишкова // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов : сб. материалов XI Междунар. науч.-практ. конф., 23 ноября 2017 г. – БНТУ. – Минск, 2017. – С. 175.

2. Mishkova, M. P. Securization as a source of optimization of the financial flows of the organization / M. P. Mishkova // Инновационное развитие экономики: тенденции и перспективы : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., Пермь, 20 апр. 2018 г. / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т ; редкол.: И. В. Елохова [и др.]. – Пермь, 2018. – С. 414–418.

3. Мишкова, М. П. Исследование возможностей ускоренного продвижения финансовых потоков в цепи поставок [Электронный ресурс] / М. П. Мишкова // Логистические системы в глобальной экономике : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Красноярск, 21–22 марта 2019 г. : электрон. сб. / СибГУ им. М. Ф. Решетнева [и др.] ; редкол.: Э. Ш. Акбулатов (пред.) [и др.]. – Красноярск, 2019.

Представлено 24.04.2022

**ИНТЕРВАЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ
СТАНЦИИ И ПУТИ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

**THE RATIONAL RELATION OF PRIVATE AND INVENTORY
WAGONS ON RAILWAYS SIDETRACKS**

Потылкин Е. Н., ст. преп.,

УО «Белорусский государственный университет транспорта»,

г. Гомель, Республика Беларусь

E. Potylkin, Senior Lecturer,

Belarusian state University of transport, Gomel, Belarus

Сложившаяся тенденция роста парка собственных вагонов обусловила цель настоящей работы, которой явилось исследование проблемных вопросов взаимной работы путей общего и необщего пользования. Для достижения поставленной цели использованы методы научного анализа, экспериментально-статистические методы составления математических моделей. Результатом исследования стала разработка модели для определения интервала взаимодействия.

The current trend in the growth of the fleet of own cars determined the purpose of this work, which was to study the problematic issues of the mutual operation of public and non-public tracks. To achieve this goal were use, methods of scientific analysis, experimental and statistical methods for compiling mathematical models. The result of the research table is the development of a model to determine the interval of interaction.

Ключевые слова: пути, железнодорожная станция, интервал взаимодействия, необщее пользование.

Keywords: tracks, railway station, interaction interval, non-public use.

ВВЕДЕНИЕ

В задаче по оптимизации взаимодействия железнодорожного пути необщего пользования и станции примыкания наиболее полно характеризующим режим взаимодействия параметром является ин-

тервал взаимодействия железнодорожной станции и пути необщего пользования.

РАСЧЕТНЫЙ ИНТЕРВАЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТАНЦИИ И ПУТИ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Коэффициент использования маневрового локомотива во времени для одноканальной системы массового обслуживания определяется по формуле

$$\rho = \frac{t_{об}}{T}. \quad (1)$$

Для простейшего входящего потока и продолжительности обслуживания по показательному закону среднее число требований в очереди определяется по формуле

$$L = \frac{\rho^2}{1 - \rho}, \text{ требований.} \quad (2)$$

В качестве продолжительности обслуживания выступает время периодически повторяющихся операций, то есть цикла. Например, поступившие на путь необщего пользования вагоны, как правило, в соответствии с отработанной за долгое время последовательности подбираются по фронтам погрузки-выгрузки, расставляются, после выполнения грузовых операций собираются и накапливаются на состав уборки. Поэтому в рассматриваемой расчетной модели величину $t_{об}$ можно принять постоянной равной продолжительности некоторого цикла $t_{ц} = const = t_{об}$. В свою очередь продолжительность цикла $t_{об}$ зависит от: наличия дополнительных и вспомогательных маневровых устройств; способа организации маневровой работы по подаче-уборке вагонов к местам выполнения грузовых операций; наличного путевого развития, которое оказывает влияние на продолжительность маневровых операций по расстановке-сборке вагонов у фронтов.

По причине неравномерности вагонопотоков перевозочные средства после их накопления могут ожидать маневрового локомо-

тива. Простой осуществляется на станции примыкания в ожидании локомотива перевозчика или на железнодорожном пути необщего пользования в ожидании собственного локомотива. Аналогично по причине большой загрузки маневрового локомотива вагоны могут ожидать уборки с фронта погрузки-выгрузки.

В упрощенном виде целевая функция может быть представлена следующим образом:

$$F = [L \cdot m_{\text{ты}} \cdot c_{\text{вч}} + (1 - \rho) \cdot N_{\text{л}} \cdot c_{\text{лч}}] \cdot t, \text{ ден. ед.}, \quad (3)$$

где $N_{\text{л}}$ – количество маневровых локомотивов;

t – период времени, для которого определяются издержки [1].

С учетом выражений (1), (2) формула (3) преобразуется следующим образом:

$$F = \left[\frac{t_{\text{об}}^2}{T - t_{\text{ты}}} \cdot \lambda_{\text{в}} \cdot c_{\text{вч}} + \left(1 - \frac{t_{\text{об}}}{T}\right) \cdot c_{\text{лч}} \right] \cdot t, \text{ ден. ед.} \quad (4)$$

После взятия первой производной целевой функции (4) и приравнивания ее к нулю получено оптимальное значение интервала

$$T = \frac{t_{\text{об}}}{1 - \sqrt{\frac{t_{\text{об}} \cdot \lambda_{\text{в}} \cdot c_{\text{вч}}}{c_{\text{лч}}}}}, \text{ ч.} \quad (5)$$

Как видно из формулы (5), если знаменатель равен единице, то $T = t_{\text{об}}$. Такая ситуация возможна при нахождении на пути необщего пользования вагона грузоотправителя, грузополучателя, когда плата за вагоно-час отсутствует при $c_{\text{вч}} = 0$. Такой вагон может быть использован в качестве склада на колесах, поскольку в таком случае вагон будет находиться под технологическими операциями, его собственник не будет оплачивать нахождение подвижного состава на путях владельца;

Рассмотрена подача-уборка вагонов со станции примыкания на место необщего пользования одним маневровым локомотивом перевозчика, то есть исследуется одноканальная система массового обслуживания. Но даже при наличии нескольких маневровых локомотивов система все же будет одноканальной, так как все технологические операции разделяются между локомотивами с последующим уменьшением общей продолжительности их работы. Это приведет к снижению коэффициента использования маневровых локомотивов во времени. В то же время локомотивы должны работать изолированно друг от друга, например, один осуществляет подачу и уборку на путь необщего пользования, подборку по фронтам погрузки-выгрузки, а второй – подачу и уборку с фронтов, расстановку, сборку вагонов.

Отсутствие вспомогательных или дополнительных маневровых устройств у фронтов погрузки-выгрузки, включая наличие выставочных путей и путей для отстоя вагонов, требует корректировки целевой функции (5) в части простоя погрузочно-разгрузочных машин или выполнения дополнительной грузовой операции за счет отгрузки продукции на склад, ее хранения на складе, наличия путевого развития у фронтов и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Решение задачи взаимодействия железнодорожной станции и пути необщего пользования через интервал, а не через число подач-уборок, как было распространено среди многих ученых-транспортников особенно в советское время, позволит получить следующие преимущества:

- появляется возможность определить число вагонов в составе подачи-уборки для обоснования оптимального количества маневровых локомотивов и их эффективного использования;

- учитываются современные условия работы железнодорожного транспорта, которые характеризуются ростом числа вагонов грузоотправителей, грузополучателей в общем потоке, привлечением новых перевозчиков на железнодорожную сеть. Поскольку операции подачи-уборки в одни сутки теоретически могут выполняться разными перевозчиками, при этом следует учитывать издержки не за сутки, а за одну подачу-уборку;

– исходя из положений теории запасов возможна синхронизация отправления накопленных составов с мест необщего пользования через равный интервал времени, в то время как на крупных железнодорожных станциях отправление осуществляется после накопления состава до определенной величины по массе и длине. Это позволит учесть многономенклатурность прибываемых и отправляемых грузов с мест необщего пользования и интенсивность спроса на них;

– возможно определение оптимальной величины отправки груза для конкретного фронта погрузки-выгрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яловой, Ю. Г. Организация перевозок на промышленном транспорте: учеб. пособие / Ю. Г. Яловой, А. М. Катляров. – Мн. : Выш. Школа, 1982 – 248 с.

Представлено 06.04.2022

УДК 711

ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ «ПРОСТРАНСТВА СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ» В СОВРЕМЕННЫХ ГОРОДАХ

APPLICATION OF THE CONCEPT OF SHARED SPACE IN MODERN CITIES

Павлова В. В., канд. экон. наук, доц.,

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

V. Pavlova, Ph.D. in Economy, Associate Professor,

Belarusian national technical University, Minsk, Republic of Belarus

Статья содержит материалы, освещающие современные подходы к организации и дизайну городских улиц, в частности, логистическую концепцию «пространства совместного использования», а также примеры ее внедрения в г. Минске.

The article contains materials covering modern approaches to the organization and design of city streets, in particular, the logistics concept of "shared space", as well as examples of its implementation in Minsk.

Ключевые слова: логистика, улица, общественное пространство, безопасность, совместное использование, горожане.

Keywords: logistics, street, public space, safety, sharing, citizens

ВВЕДЕНИЕ.

Часто при проектировании улиц для обеспечения безопасности стараются максимально разделить потоки автомобилей и пешеходов. Но повысить безопасность можно и обратной мерой: стереть разметку, убрать знаки и оставить участников движения без особого контроля. И как ни странно концепция «общих улиц» и «общего пространства» работает. Shared street (shared space) – один из видов улиц с приоритетом пешеходному движению. На такой улице нет тротуаров, либо они в один уровень с проезжей частью, а пешеходы и автомобилисты используют пространство совместно на условиях самоорганизации.

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ «ПРОСТРАНСТВА СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ»

Идеальное общественное пространство – это система линейных (улицы, проспекты, бульвары), плоскостных (парк, сквер, большая площадь) и узловых (малая площадь) пространств, которые выполняют различные задачи и дополняют друг друга. Люди могут пользоваться пространством, которое подходит им для определенных целей или просто по настроению. Ключевой проблемой современного города традиционно считается автомобиль, соответственно, главная задача градостроителей – организовать сосуществование людей и автомобиля.

Сегодня разработано несколько стратегий сосуществования на улице человека и автомобиля. Применяются такие примеры успокоения пешеходного движения (от англ. traffic calming), как пешеходные переходы на уровне тротуара, искривления траектории автомобиля, болларды. При проектировании улиц учитывают концепцию «пространства совместного использования» (shared space).

Shared space (англ., появление термина связывают с работой голландского транспортного инженера Ганса Мондермана, который первым применил этот метод в провинции Фрисландия (Голландия)) – «общее пространство» – это подход к организации городского дизайна улиц, который сводит к минимуму разделение между режимами участников дорожного движения. Для этого удаляются такие элементы, как бордюры, разметка дорожного покрытия, дорожные знаки и светофор. Ганс Мондерман и другие инженеры предположили, что, создавая большее чувство неопределенности и делая неясным, кто имеет приоритет, водители будут снижать скорость, в свою очередь, уменьшая доминирование транспортных средств, уменьшая уровень дорожно-транспортных происшествий и повышение безопасности других участников дорожного движения.

Из-за отсутствия знаков и разметки участники движения действуют на основе зрительного контакта, автомобилисты снижают скорость, чтобы успеть отреагировать на действия пешеходов и других автомобилистов. Пешеходам не обязательно ограничиваться тротуарами, они могут идти в любом месте, и по необходимости пропустить автомобиль. Таким образом, поведение людей начинает диктоваться обычным человеческим взаимодействием, а не искусственным регулированием.

Ряд исследований показывает, что при отсутствии искусственно введенных правил, в виде знаков, разметки, аварийность и количество конфликтных ситуаций на дорогах снижается. В Евросоюзе существует программа Shared Space, по которой движение в ряде городов, хоть и небольших, организовывали по концепции общего пространства. В результате количество дорожно-транспортных происшествий в этих городах снизилось до нулевой отметки.

Опыт других городов показывает очевидную пользу от введения таких улиц, например, при введении shared street на улице Fort Street (г. Окланд, Новая Зеландия) пешеходный трафик увеличился на 54 %, доходы от торговли возросли на 27–43 %, автомобильный трафик уменьшился на четверть, дорожная безопасность возросла на 80 %. [1]

Дизайн общего пространства может принимать различные формы в зависимости от уровня разграничения и разделения между различными видами транспорта. Варианты совместного использования пространства часто используются в городских условиях, особенно те,

которые были сделаны почти полностью свободными от автомобилей («autoluwe»), и как часть жилых улиц в жилых районах. Совместному пространству возражают, в частности, организации, представляющие интересы слепых, слабовидящих и глухих людей, которые часто предпочитают четкое разделение пешеходов и транспортных средств движения. [2]

Улица Комсомольская – один из первых примеров реализации концепции «пространства совместного использования» в г. Минск (Республика Беларусь). Другие примеры – реконструкция Привокзальной площади и успокоение дорожного движения на улице Кульман за Комаровским рынком. [3]

В качестве недостатков названных выше градостроительных проектов можно отметить:

- отсутствие велодорожек (ул. Комсомольская, ул. Революционная);
- нехватка озеленения (Привокзальная площадь);
- излишек оградительных столбиков;
- экстремальная близость скамеек к дороге;
- проблемы с ливневой канализацией и изоляцией кабельной проводки.

Преимуществами являются:

- наглядная навигация;
- реставрация домов (ул. Комсомольская, ул. Революционная);
- новшества в дизайне улиц (стеклянные лестницы, исторические памятные таблички и др.) (ул. Комсомольская, ул. Революционная). Данные подходы способствуют повышению качества жизни городского населения [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом опыт применения концепции «пространства совместного использования» улиц г. Минска положителен. Лучшие общественные пространства развиваются годами, следует дать улицам расти как живому организму, предоставить им самим создавать атмосферу места. А секрет их успеха – в пластичности, умении ориентироваться во времени и приспосабливаться к актуальным потребностям горожан. Именно для общения горожан нужны «пространства совместного использования», они должны быть комфорт-

ными и безопасными, приносящими радость от коммуникации (даже невербальной) с другими горожанами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция «общих улиц» на примере Москвы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://city4people.ru/post/blog_634.html. – Дата доступа: 11.02.2022

2. Общее пространство – Shared space. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://wikichi.ru/wiki/Shared_space. – Дата доступа: 20.03.2022

3. Бибиков Д. Ужасно или круто? Эксперт по полочкам раскладывает реконструкцию улиц Комсомольской и Революционной в пешеходные. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://citydog.by/post/remont-ulic/>. – Дата доступа: 02.04.2022

4. Капский, Д. В. Городская логистика – стратегический элемент устойчивого развития урбанизированных территорий / Капский Д. В. / Проблемы международной транспортной политики. Материалы международной конференции. – Москва, 2022. – С. 49–54.

Представлено 17.04.2022

**ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИКИ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА
НА РАЗВИТИЕ ГОРОДОВ И ИХ РЕГИОНОВ**
INFLUENCE OF THE ECONOMY OF THE REAL SECTOR
ON THE DEVELOPMENT OF CITIES AND THEIR REGIONS

Пильгун Т. В., канд. экон. наук, доц.,

Месник Д. Н., канд. экон. наук, доц.,

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

T. Pilgun, Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor,

D. Mesnik, Ph.D. in Economics, Associate Professor,

Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Приводятся исторические и современные факторы влияния экономического развития стран, в том числе промышленных революций на процессы урбанизации.

The historical and modern factors of the influence of the economic development of countries, including industrial revolutions, on the processes of urbanization are given.

Ключевые слова: урбанизация, промышленная революция, городское население, экономика.

Keywords: urbanization, industrial revolution, urban population, economy.

ВВЕДЕНИЕ

Воздействие экономического развития на появление и становление городов и их регионов имеет глубоко исторические основы.

Известно, что ранние города были тесно связаны с промыслами и сельским хозяйством, так как нередко и создавались оседлыми земледельцами и скотоводами. Города часто развивались около замков, крепостей, других оборонительных укреплений, так как в далекие века люди селились вокруг городов с целью, при необходимости, укрыться за их стенами от врагов. Само слово «город» (в церковнославянском «градъ», а в польском gród – крепость) означает огороженное, защищенное место [1].

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УРБАНИЗАЦИЮ

Экономическая теория утверждает, что переход от простого (ручного и ремесленного) производства к индустриальному хозяйству способствовал более активному развитию городов.

Стремительный рост городов в XIX и XX веках был вызван промышленными революциями. Кроме того, рядом с крупными городами стали развиваться пригороды. Изначально в крупных городах проживали более состоятельные и богатые семьи, а в пригородах – представители беднейших слоев. Однако уже в XX веке в Европе и США благодаря развитию крупной машинной индустрии, железнодорожного транспорта появились престижные пригороды крупных городов, где селились богатые семьи. Благодаря промышленной революции произошло не просто массовое применения машин, но изменилась вся структура общества, что проявилось в быстрой урбанизации.

Бурная субурбанизация началась после Второй мировой войны в первую очередь в развитых странах, когда активно стала развиваться промышленное производство, транспорт и международная торговля. Увеличение производства личных автомобилей, развитие дорожной сети и инфраструктуры, в том числе скоростных магистралей, служило предпосылкой для переезда в пригороды. При этом в больших городах США и Европы стало скапливаться малоимущее население, проживающее в многоквартирных домах, а более состоятельное население переселилось в пригороды [2].

В настоящее время в развитых, а также развивающихся странах происходит формирование многомиллионных городских агломераций. Самая большая в мире городская агломерация по территории – Нью-Йорк, а по населению – регион вокруг Токио, где проживает 35 млн. человек.

С некоторым отставанием от временных событий, способствующих урбанизации США и Европы, но с аналогичными закономерностями можно отметить страны Восточной Европы (Прибалтика, Беларусь, Украина) и Евроазиатского региона (Россия, страны Средней Азии). Если в России разработка месторождений (нефть, уголь, металлы и т. д.), других природных возможностей для развития многих отраслей экономики, например, электрификации, явилась фактором образования крупнейших промышленных городов и

их регионов, таких как Екатеринбург, Челябинск, Новосибирск, то в Беларуси активному промышленному развитию и становлению городов способствовало строительство транспортных коммуникаций. Практически все областные и многие районные города появились или развились благодаря своему местонахождению на пересечении транспортных путей: или водных (изначально торговля осуществлялась посредством водных путей) или железнодорожных (Брест, Витебск, Гомель, Орша, Гродно, Барановичи, Лунинец).

Третья промышленная революция, которую относят к самому концу XX – началу XXI века и которая еще не устоялась, обозначается в мире как «цифровая революция» представляет собой повсеместный переход к применению в производстве информационно-коммуникационных технологий, способствовавший формированию постиндустриального общества. Это способствует значительному росту производительности труда в экономике, а также стремлению населения перебраться в крупные города ради более комфортного проживания и высоких зарплат.

Таким образом, прослеживается тесная связь между развитием промышленного сектора экономики, сопутствующих ему отраслей и урбанизацией. О том, что XX век считается веком урбанизации свидетельствуют данные на рисунке 1: в 1900 году в городах проживало 13 % населения планеты, к 2000 году – 47 %, а в 2019 году – 55 %. В 2050 году городское население прогнозируется 66 %.

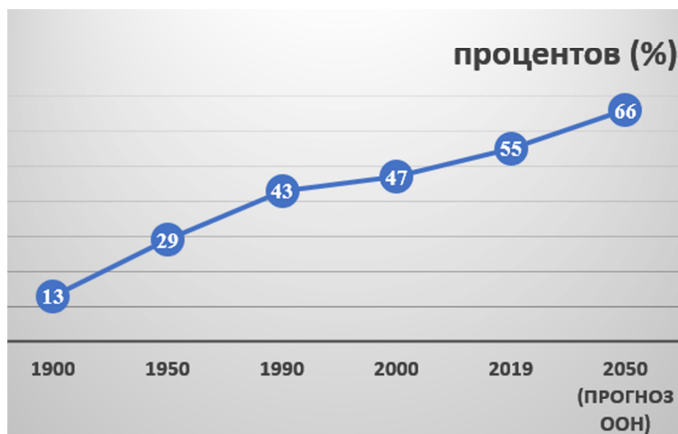


Рисунок 1 – Доля жителей городов от общего населения Земли

До настоящего времени изучением правильного устройства города занималась практическая наука градостроительство, которое изучает законы и правила устройства городов, имеет тесную связь с архитектурой.

Вместе с тем, что урбанизация открывает много возможностей для быстрого экономического роста и улучшения жизненного благосостояния населения, она создает множество сложных проблем, среди которых (сегодня уже наблюдается в США, Европе и некоторых развивающихся странах Азии):

- для многих городов приток населения опережает потребность в рабочей силе, и урбанизация увеличивает количество безработных;

- новые городские жители вынуждены жить в плохих условиях, отсутствии элементарной санитарии и воды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учеными, исследующими проблемы городских агломераций [3], отмечается, что в странах наблюдаются разные тенденции урбанизации, поэтому универсальных подходов выработать невозможно. Но однозначно то, что урбанизация требует новых инструментов в управлении и планировании социально-общественной жизни городов и их регионов, множество разнообразных знаний об экономике, экологии, транспорте и многом другом, и в целом – нового мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Город [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki> – Дата доступа: 19.09.2021.

2. Субурбанизация и повышение качества жизни в США: от пригородов к окраинным городам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urban.hse.ru/suburbanization> – Дата доступа: 15.09.2021.

3. Для перехода урбанизации на более устойчивый путь срочно требуется новое мышление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fennerschool.anu.edu.au/news-events/news/new-thinking-urgently-required-shift-urbanisation-more-sustainable-path> – Дата доступа: 15.09.2021.

Представлено 01.04.2022

УДК 656.96:33.330.3

**КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**COMMERCIALIZATION OF MOTOR TRANSPORT ENTERPRISES
ON THE BASIS OF DEVELOPMENT OF INFORMATION
TECHNOLOGIES**

Месник Д. Н., канд. экон. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
D. Mesnik, Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Прямые иностранные инвестиции как жизненно важные ресурсы коммерциализации автотранспортных предприятий подверглись тяжелому давлению под натиском COVID пандемии. Ожидаемое сокращение их объемов выгладит тревожным посылом к сдерживанию развития процессов коммерциализации, вынуждая идти по пути поиска новых коммерческих решений для автотранспортных предприятий, использующих информационно-коммуникационные технологии. Общая тенденция международного производства направлена на сокращение цепочек добавленной стоимости, что ударит по результатам деятельности транспортных предприятий Республики Беларусь, по тенденциям устойчивости развития экспортно-ориентированных резидентов страны.

Foreign direct investment as a vital resource for the commercialization of trucking businesses has come under heavy pressure from the COVID pandemic. The expected reduction in their volumes looks like an alarming message to restrain the development of commercialization processes, forcing them to go along the path of searching for new commercial solutions for road transport enterprises using information and communication technologies. The general trend of international production is aimed at reducing value chains, which will hit the results of the activities of transport enterprises of the Republic of Belarus, the tendencies of sustainable development of export-oriented residents of the country.

Ключевые слова: услуга, развитие, транспортно-логистическая деятельность, инвестиции, инновации, добавленная стоимость.

Keywords: service, development, transport and logistics, investment, innovation, value added.

ВВЕДЕНИЕ

Работа выполнена вместе с Пильгун Т. В., канд. экон. наук, доц.

Виртуальная хозяйственная система вошла в жизнь с практическим внедрением цифровых технологий, на начальном этапе в функции которых входили сбор, хранение, систематизация, анализ, преобразование и передача информации по информационным потокам, охватывающим процессы транспортно-логистической деятельности. Коммерциализация автотранспортных предприятий тесно связана с коммерциализацией технологий доставки и перевозки, сопровождаемых инновационными процессами развития цифровизации экономики. Одновременно развитие системы социально-экономических исследований рыночных отношений между автотранспортными предприятиями и субъектами хозяйствования, используемых информационно-телекоммуникационные технологии, обеспечивает приоритетность роли коммерциализации в их деятельности.

В связи с этим в Республике Беларусь ускорились процессы, благодаря которым стало возможным в реальном режиме времени взаимодействие резидентов страны в цифровом пространстве, образование устойчивых цифровых экосистем производителей товаров и услуг, ориентированных на экспорт своей продукцией [1]. Практической реализацией отмечен рост транспортно-экспедиционных объемов, оказанных автомобильным транспортом резидентам и нерезидентам Республики Беларусь, охваченных цифровым сетевым пространством. По данным БАМЭ объем транспортно-экспедиционных услуг от деятельности пятидесяти ведущих экспедиторов, которые являются членами данной Ассоциации, составил немного более 1,174 млрд. долл. США в 2020 г., или 50,7 % от общего объема оказанных транспортно-экспедиционных услуг, и что к уровню 2019 г. продемонстрировало прирост +7 %.

Благодаря росту совокупной вычислительной мощности процессоров, активному развитию информатизации, интернет-технологий

(искусственного интеллекта, интернет вещей, виртуальных предприятий, технологий пятого и шестого технологического уклада), распространению мобильных устройств и гаджетов, потребители услуг транспортно-логистических предприятий получили более комфортный доступ к этим услугам. Коммерциализация взаимодействия поставщиков и потребителей в области исследований породила условия, раскрывающие их финансовый, экономический, творческий потенциал, охватив весь цикл разработок от идеи до массового выпуска широкого ассортимента транспортно-логистических услуг, вести целенаправленный поиск инновационных решений.

КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ РЫНОЧНОЙ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Высокотехнологичные процессы оказания транспортно-логистических услуг предусматривают целенаправленные инвестиционные вложения. Эти инвестиционные вложения ведут к цифровой трансформации автотранспортных предприятий и структурной трансформации на внутреннем рынке оказания этими предприятиями услуг потребителям. Их освоение с достаточно высокими сроками окупаемости в условиях неопределенности и рисков ведения бизнеса собственно представлено реализацией инновационных проектов, важнейшей стадией которых является коммерциализация технологий. Экономическая суть коммерциализации состоит в том, чтобы инновационные знания применять в практической деятельности автотранспортных предприятий в получение прибыли и роста добавленной стоимости последними. Процесс коммерциализации представляет собой обработку инновационных достижений транспортных предприятий не только с целью их роста и развития, но и укреплению устойчивого развития, отвечая требованиям «зеленой экономики».

Так в период с 2015 г. к 2019 г. отмечен темп роста иностранных инвестиций в организации области информационно-коммуникационных технологий в 3,9 раз [2]. Темп прироста инвестиций в основной капитал области информационно-коммуникационных технологий в 2018 г. составил +2,45 % по отношению к 2015 г. Тем не менее в рассматриваемый период инвестиции в основной капитал об-

ласти ИКТ на одного занятого в области ИКТ сократились на $-5,06\%$ в сопоставимых ценах 2015 г.

Объем инвестиций в основной капитал, поступившие в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на одного занятого в экономике продемонстрировал темп прироста $+6,27\%$ в 2018 г. к 2015 г., тогда как объем иностранных инвестиций, поступившие в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на одного занятого в экономике за рассматриваемый период, увеличился почти в 4,05 раз (рисунок 1).

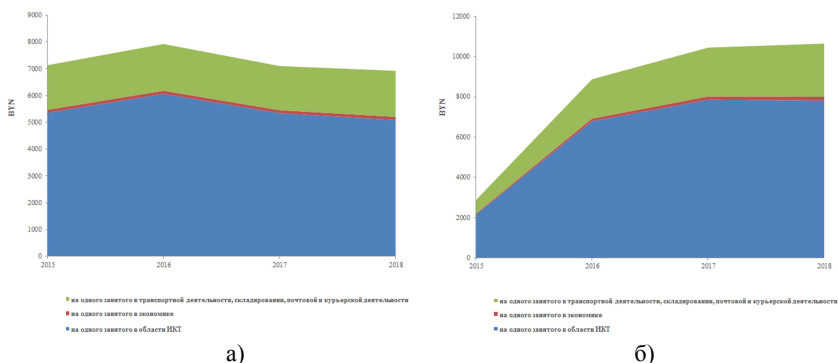


Рисунок 1 – Объем инвестиций, поступивших в организации области ИКТ на одного занятого, BYN (в постоянных ценах; 2015=100)
а) в основной капитал, б) иностранные инвестиции

Объем инвестиций в основной капитал, поступившие в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на одного занятого в транспортной деятельности, складировании, почтовой и курьерской деятельности показал ускорение темпов прироста на $+3,2\%$ в 2018 г. к 2015 г. Объем иностранных инвестиций, поступившие в организации области ИКТ на одного занятого в транспортной деятельности, складировании, почтовой и курьерской деятельности, продемонстрировал темпы прироста $+3,94\%$ в 2018 г. к 2015 г.

Вместе с тем темп прироста валовой добавленной стоимости в области информационно-коммуникационной технологии на одного занятого к 2019 г. составил $+51,39\%$ по отношению к 2015 г., тогда как в транспортной деятельности, складировании, почтовой

и курьерской деятельности на одного занятого темп прироста валовой добавленной стоимости отмечен +9,54 %. За рассматриваемый период транспортная деятельность показала темп прироста валовой добавленной стоимости на одного занятого на транспорте +12,25 %, что в 4,19 раз ниже, чем в области информационно-коммуникационной технологии.

На рисунке 2 продемонстрировано изменение отношения валовой добавленной стоимости к чистой прибыли организаций транспорта, приходящиеся на одного занятого на транспорте.

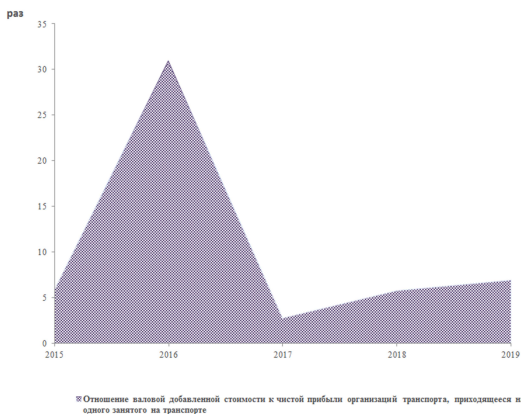


Рисунок 2 – Отношение валовой добавленной стоимости к чистой прибыли организаций транспорта, приходящиеся на одного занятого на транспорте, раз

Данные рисунка 2 свидетельствуют, что темп прироста чистой прибыли организаций транспорта на одного занятого на транспорте сократился на –1,17 % в 2019 г. к 2015 г. [3]. Снижение эффективности организаций транспорта сопровождалось темпами прироста начисленной среднемесячной реальной заработной плате работников транспорта +11,97 %.

В 2016 г. транспортные предприятия имели низкий уровень прибыли. При недостаточно высоких объемах роста оказываемых услуг этими предприятиями в рассматриваемом периоде объем вливаний инвестиций большей долей пришелся на их оборотный капитал, проведение маркетинговых исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ускорение темпов роста иностранных инвестиций в организации области ИКТ на одного занятого в транспортной деятельности, складировании, почтовой и курьерской деятельности с превосходством 8 % (2015–2018 гг.) над объемом, приходящимся на одного занятого в области ИКТ, сопряженное с переливом трудовых ресурсов в область высокотехнологичных видов деятельности, оказывает влияние на процесс структурных изменений и получение конечных результатов от их деятельности.

Ускорение оборачиваемости оборотного капитала транспортных предприятий, позволило нарастить объем чистой прибыли к 2020 г., и при этом сохранить уровень начисленной среднемесячной реальной заработной платы работников транспорта, темп роста которой в сопоставимых ценах 2015 г. к 2020 г. составил 112 %.

Развитие цифровой экономики, информационного менеджмента связано с организацией системы обработки данных (Big Data, умные вещи) и знаний, последовательного их развития до уровня интегрированных автоматизированных систем управления на основе умного интеллекта, охватывающих по вертикали и горизонтали все уровни и звенья производства и реализации транспортно-логистических услуг на основе новых информационно-коммуникационных технологий.

Коммерциализация автотранспортных предприятий охватывает деятельность этих предприятий на валютно-фондовой бирже и торговых цифровых площадках, к которым причастно ООО «Карренси Ком Бел».

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад о мировых инвестициях – 2020. Международное производство после пандемии: основные тенденции и обзор [Электронный ресурс] // Организация объединенных наций по промышленному развитию. – Режим доступа: https://unctad.org/system/files/official-document/wir2020_overview_ru.pdf. – Дата доступа: 01.09.2021.

2. Статистический ежегодник 2020 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск: Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь, 2020. – 436 с.

3. Месник, Д. Н. Рынок пассажирских перевозок Республики Беларусь: развитие, структурные изменения, тенденции / Д. Н. Месник, Т. В. Пильгун, О. И. Мойсак // Новая экономика: научно-теоретический, научно-практический, научно-методический журнал. – Минск: «Новая экономика», 2021. – № 1(77). – С. 68–80.

Представлено 21.03.2022

УДК 356.96:339.9

СОСТОЯНИЕ РЫНКА ТРАНСПОРТНО – ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ В МИРЕ И РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

THE STATE OF THE TRANSPORT AND LOGISTICS SERVICES MARKET IN THE WORLD AND THE REPUBLIC OF BELARUS

Пильгун Т. В., канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
T. Pilgun, Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

На основе данных статистической отчетности приводится аналитический обзор показателей рынка транспортно-логистических услуг.

Based on the statistical reporting data, an analytical review of the indicators of the transport and logistics services market is provided.

Ключевые слова: транспортная логистика, мировая торговля, экономика, транспортно-логистические услуги.

Keywords: transport logistics, world trade, economy, transport and logistics services.

ВВЕДЕНИЕ

Экономическая сущность транспортно-логистической деятельности (далее – ТЛД) в сфере товарообмена заключается в предоставлении транспортно-логистических услуг.

Транспортный фактор особенно значим в международной торговле. Наличие взаимосвязей между рынками транспортных услуг

и товарными рынками заставляет транспортные компании постоянно анализировать состояние рынков, на которых действуют их клиенты – грузоотправители.

При развитии товарного рынка, как следствие, интенсивно развивается и рынок услуг. Высокий уровень развития транспортного сектора существенно повышает конкурентоспособность страны на мировой арене.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР РЫНКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ

По результатам аналитического обзора мирового транспортного рынка [1] доля транспортно-логистического сектора в мировом ВВП, как и в ВВП стран ЕС до 2022 года, составляет около 20 %, а в ВВП стран ЕАЭС – около 12 %.

В 2019 и 2020 годы снижение темпа роста мировой торговли составило соответственно 2,9 % и 6 %. Влияющие факторы – торговая война между США и Китаем, кризис в торговле между ЕС и Россией, вызванный санкциями и контрсанкциями, экономические и социальные потрясения, вызванные пандемией.

Авторы [2] отмечают, что ситуация была бы еще хуже, если бы не прорыв в странах Восточной Азии и Тихоокеанского региона: к концу 2020 году им удалось несколько оживить масштабы торговли. Согласно данным доклада ЮНКТАД, в 2021 году объем производства в Европе и Центральной Азии вырос на 5,8 %.

Рынок транспортно-логистических услуг имеет важное значение для экономики Беларуси: доля ВВП от ТЛД составляет в общем объеме ВВП периода 2017–2020 годов от 5,8 % (2017 г.) до 5,1 % (2020 г.). Вместе с тем, анализ показывает увеличение удельного веса сферы услуг (49,1 % в 2020 г. против 48,4 % в 2019 г.) в ВВП страны.

На фоне снижения показателей транспортно-логистической деятельности это объясняется увеличением доли ВВП по другим видам деятельности в сравнении с предыдущим 2019 годом: информации и связи – с 6,3 % до 7,3 %; здравоохранению и социальным услугам – с 3,7 % до 4,1 %; по образованию; операциям с недвижимым имуществом и прочим услугам. Удельный вес ТЛД в ВВП сферы услуг приведен на рисунке 1.

В сфере транспортно-логистической деятельности занято 289 тыс. человек или 6,7 % от общей численности, занятых в экономике, по отношению к 2017 году в 2020 году снижено на 3,6 %.

Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников транспортной отрасли составила в 2020 году 1198,2 руб., увеличившись относительно 2019 года на 13,6 %. Средняя зарплата работников транспортно-логистической деятельности в 2020 году составила 95,8 % к республиканскому уровню заработной платы (рисунок 2).



Рисунок 1 – Удельный вес ТЛД в ВВП сферы услуг (собственный анализ по материалам Белстат)

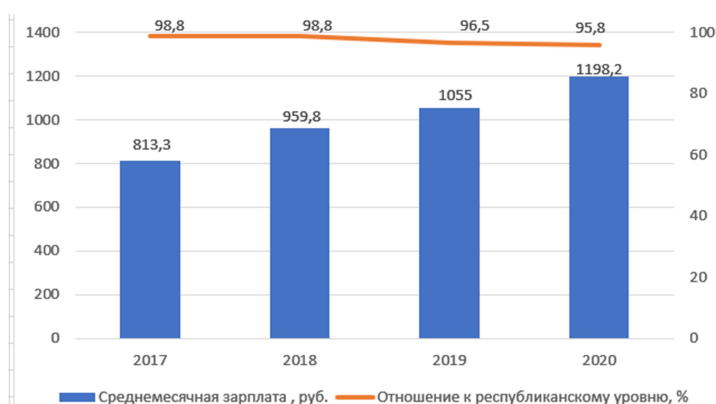


Рисунок 2 – Зарботная плата в транспортно-логистической деятельности

Изменение инвестиций в основной капитал в сфере ТЛД и их удельный вес в общих инвестициях в основной капитал и по сфере услуг представлено на рисунке 3.

Не смотря на все вызовы транспортная система Беларуси продолжала устойчиво работать и в 2021 году. В 2021 году объем экспорта транспортных услуг самый высокий в истории суверенной республики – \$ 4,3 млрд.

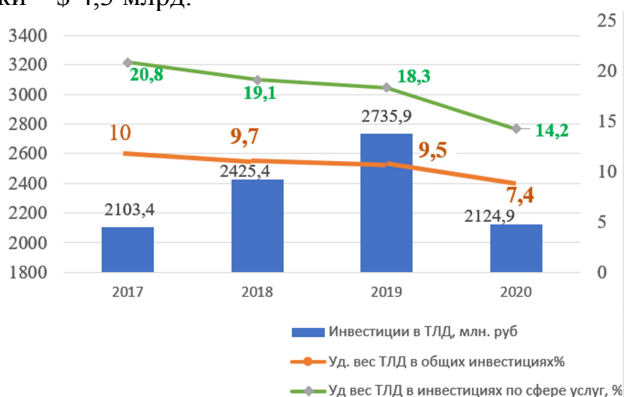


Рисунок 3 – Инвестиции в основной капитал предприятиями транспортно-логистической деятельности

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кризисные явления мировой экономики нашли отражение в снижении грузооборота в Беларуси начиная с 2018 года: в 2019 – на 5,7 %, в 2020 году – на 5,8 %, а соответственно и экономических показателей ТЛД резидентов Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор мирового рынка транспортно-логистических услуг [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https:// bikratings. by/wpcontent/uploads/2020/12/rynok_transportno_logisticheskikh_uslug_ rb.pdf](https://bikratings.by/wpcontent/uploads/2020/12/rynok_transportno_logisticheskikh_uslug_rb.pdf). – Дата доступа: 15.07.2021.

2. Новости ООН. Экономическое развитие [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://news.un.org/ru/story/2021/02/1396462> и <https://news.un.org/ru/story/2022/01/1416772>. – Дата доступа: 22.03.2022.

3. Беларусь в цифрах, 2021. Статистический сборник [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_28455/ – Дата доступа: 15.07.2021.

Представлено 22.04.2022

УДК 65.011.56

ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

PROSPECTS FOR THE DIGITALIZATION OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Шудель Д. Д., Банзекуливахо М. Ж., канд. техн. наук, доц.,
Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь
D. Shudel,

J. Banzekulivaho, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Polotsk State University, Novopolotsk, Belarus

В статье выявлены роль и место цифровизации логистики и управления цепями поставок в условиях глобализации экономики, подробно охарактеризованы основные тенденции устойчивого развития цифровизации логистики в направлении снижения логистических издержек и обеспечения конкурентоспособности субъектов внешнего рынка, раскрыты перспективные направления цифровизации логистики и управления цепями поставок.

The article reveals the role and place of digitalization of logistics and supply chain management in the context of the globalization of the economy, describes in detail the main trends in the sustainable development of digitalization of logistics in the direction of reducing logistics costs and ensuring the competitiveness of foreign market entities, and reveals promising areas of digitalization of logistics and supply chain management.

Ключевые слова: цифровизация, логистика, управление цепями поставок, устойчивое развитие, бизнес-процесс.

Keywords: digitalization, logistics, supply chain management, sustainable development, business process.

ВВЕДЕНИЕ

В сегодняшних условиях глобализации, весь мир практически перешел на цифровую трансформацию экономики. Именно бизнес-среда видит перспективы успешного развития в цифровизацию. Логистика, как процесс продвижения материальных потоков, благодаря другим сопутствующим потокам (финансовым, информационным, сервисным), для повышения эффективности управления цепями поставок, не может обойтись без внедрения цифровых технологий. Именно в этом и видятся большие перспективы развития логистики и управления цепями поставок.

РОЛЬ И МЕСТО ЦИФРОВИЗАЦИИ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК В ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Сегодня практически невозможно найти область человеческой деятельности, которая не нуждается в цифровых технологиях. Они давно стали мощным инструментом управления экономикой, и логистика в этом не является исключением.

Под цифровизацией в общем следует понимать концепцию экономической деятельности, основанную на цифровых технологиях, внедряемых в разные сферы жизни и производства. Данная концепция уже нашла широкое распространение во всём мире и пользуется большим устойчивым спросом [1].

Касательно логистики и управления цепями поставок, цифровизация предусматривает интеграцию практически всех логистических бизнес-процессов, начиная от разработки продуктов, продолжая закупками материально-сырьевых ресурсов, производством, и заканчивая распределением готовой продукции с последующим обслуживанием по оптимальным затратам.

Цифровизация логистики и управления цепями поставок открывают широкий спектр направлений для развития данного важнейшего направления экономики, а именно:

- улучшение логистических систем субъектов внешнего рынка;

- создание безопасной и регулируемой транспортно-логистической среды;
- управление движением материальных потоков в режиме реального времени;
- автоматизация анализа и прогнозирования технического состояния автотранспортных средств;
- оптимизация управления цепями поставок и др. [2].

Цифровизация логистики и управления цепями поставок становятся нормой и необходимым условием не только для развития субъектов хозяйствования и их логистических систем, но и создания механизма для стимулирования стратегической устойчивости бесперебойного функционирования их бизнес-процессов с последующим обеспечением их конкурентоспособности.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

Цифровизация логистики и управления цепями поставок находит перспективы устойчивого развития в таких основных направлениях, как:

- управление электронной коммерцией;
- виртуализация деятельности субъектов хозяйствования;
- управление транспортом в режиме реального времени;
- управление складом;
- внутризаводская (производственная) логистика;
- транспортно-распределительная логистика и др.

Цифровизация и другие новые современные технологии, внедряемые в логистику и управление цепями поставок, быстро становятся незаменимыми инструментами для трансформации логистической отрасли в целом. Новые технологии играют важную роль в оптимизации производственных мощностей, повышении производительности труда и качества оказания логистических услуг при одновременном повышении эффективности управления цепями поставок.

Благодаря цифровизации логистики и управления цепями поставок, наблюдаются сдвиги в сетевом взаимодействии субъектов внешнего рынка, в партнёрстве в различных формах для получения кумулятивного экономического эффекта, достижения целей прироста цепочки ценностей для конечных потребителей [3,4].

Именно цифровизация логистики и управления цепями поставок будет в дальнейшем способствовать достижению ощутимых результатов в таких направлениях, как:

- автоматизация управления запасами как составная часть управления цепями поставок;
- снижение транспортных издержек в управлении цепями поставок;
- повышение уровня прозрачности логистических операций;
- улучшение качества обслуживания клиентов;
- повышение эффективности функционирования корпоративной логистики и управления цепями поставок;
- возможность принятия логистических решений в режиме реального времени;
- адаптирование бизнес-процессов в цепях поставок к влиянию внешней среды и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровизация логистики и управления цепями поставок, в условиях пандемии «COVID-19», уже показала свою весомую роль и значимое место в осуществлении внешнеторговой деятельности для субъектов внешнего рынка через международную логистическую деятельность. Именно благодаря цифровизации, можно рассчитывать на успешное решение глобальных проблем, вызванных коронавирусной инфекцией «COVID-19».

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое цифровизация и какие сферы жизни она заденет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://center2m.ru/digitalization-technologies>. Дата доступа: 10.05.2022.
2. Дорогами будущего: как меняется рынок транспорта и логистики прямо сейчас [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/60eff42e9a79478d357c6566>. – Дата доступа: 10.05.2022).
3. Цифровая логистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровая_логистика. – Дата доступа: 10.05.2022.
4. Larin, O. Resilient Supply Chain Management Model / O. Larin, [et. al.] / SHS Web of Conferences 93, 03005 (2021) 3rd International

УДК 658.782

ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ УПАКОВКИ И МАРКИРОВКИ ТОВАРОВ НА СКЛАДЕ

OPTIMIZATION OF PACKAGING BUSINESS PROCESSES AND MARKING OF GOODS IN STOCK

Мензяк П. А., Банзекуливахо М. Ж., канд. техн. наук, доц.,
Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь
P. Menzyak,
J. Banzekulivaho, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Polotsk State University, Novopolotsk, Belarus

Даны содержание и характеристика бизнес-процессов упаковки и маркировки товаров на складе, предложены основные направления их оптимизации на основе использования современных технологий для обеспечения конкурентоспособности склада.

The content and characteristics of the business processes of packaging and labeling goods in the warehouse are given, the main directions for their optimization based on the use of modern technologies to ensure the competitiveness of the warehouse are proposed.

Ключевые слова: бизнес-процесс, упаковка, маркировка, склад, оптимизация

Keywords: business process, packaging, marking, warehouse, optimization

ВВЕДЕНИЕ

Упаковка и маркировка товаров имеют большое значение для всей складской деятельности и для общей идеи логистики. Упаковка является фактором, сохраняющим качество товара. Она облегчает процесс обращения, а также несёт высокую информативность.

Высокую надёжность упаковки в целях сохранения первоначальных характеристик товара на стадиях жизненного цикла определяет защита от внешних механических повреждений, попадания пыли или влаги и температурных перепадов, герметичность.

СОДЕРЖАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ УПАКОВКИ И МАРКИРОВКИ ТОВАРОВ НА СКЛАДЕ.

Упаковка товара – это совокупность средств для его защиты от потерь и различных повреждений на этапах жизненного цикла. Маркировка товара на складе – это бизнес-процесс нанесения штрихкода в большинстве своем в форме наклейки или печати.

Основными операциями, входящими в бизнес-процесс упаковки товаров на складе, являются:

- прохождение товаром расстояния от зоны прибытия в зону тарирования;
- выбор упаковки для товара работником, непосредственная упаковка товара;
- герметизация тары (заклеивание скотчем, промазывание герметиком);
- установка товара в таре на поддон и заматывание поддона в стрейтч-пленку и др.

К основным операциям, входящим в бизнес-процесс маркировки товаров, относятся:

- выбор работником склада необходимого знака маркировки на основе свойства товара или его назначения;
- нахождение работником склада данного знака маркировки в виде наклейки, электронного изображения для автоматического печатания или в виде электронного штрих-кода в базе;
- непосредственная маркировка товара работником склада с помощью портативного принтера, аппарата для стикерки, печати на водной/сургучной основе или бумажного листа;
- закрепление знака маркировки с помощью клеящего состава.

Данные операции проводятся на большинстве складов, что следует из личного опыта автора настоящей работы.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ УПАКОВКИ И МАРКИРОВКИ ТОВАРОВ НА СКЛАДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Для наглядного восприятия направления оптимизации бизнес-процессов упаковки и маркировки товаров на складе, составим таблицу 1.

Таблица 1 – Направления оптимизации бизнес-процессов упаковки и маркировки товаров на складе с использованием современных технологий

Направление оптимизации	Фактор оптимизации
1. Оснащение работника склада мобильным принтером для печати этикеток	1. Время, затрачиваемое на маркировку товара
2. Организация печати этикеток с этикеткой-разделителем	2. Время, затрачиваемое на сортировку этикеток
3. Оснащение рабочих мест сотрудников противоусталостными ковриками	3. Производительность отдельного работника
4. Закупка аппарата-паллетообмотчика	4. Количество потребляемой стрейч-плёнки и время, затрачиваемое на упаковку паллеты
5. Закупка автоматического заклещика гофрокоробов	5. Время, затрачиваемое на упаковку гофрокороба
6. Закупка автоматического паллетайзера или депаллетайзера	6. Скорость упаковки паллеты; ручной труд

Примечание: авторская разработка

Если кладовщик оснащен терминалом сбора данных, то обеспечение его мобильным принтером для допечатки этикеток на незапланированные товары, отбраковки товаров и печати испорченных этикеток, может быть выгодным за счет сокращения времени, которое кладовщик тратит на дорогу к общему стационарному принтеру и на поиск своих этикеток в массе печатаемых другими пользователями. Таким способом значительно экономится время, затрачиваемое на маркировку товара [1].

Если на склад поступает предварительная заявка с товарным составом, то можно подготовить этикетки заранее.

Коврики, которыми оснащены рабочие места сотрудников, обладают такими свойствами, как:

– эффективное снижение усталости ног и разгрузка мышц спины для сотрудников, продолжительное время работающих стоя на одном месте или участке;

– противоскользящая поверхность предотвращает падения на рабочем месте;

– канты, предусмотренные по периметру покрытия, скошенные, для предотвращения спотыканий [2].

В таком случае, работник меньше устаёт и, следовательно, его производительность повышается.

Аппарат-паллетообмотчик предварительно растягивает пленку от 150 до 400 % и равномерно наносит на поддон. Это снижает стоимость упаковки и улучшает внешний вид упакованной паллеты. Такой аппарат, в зависимости от модели, может обматывать стрейч-плёнкой до 200 паллет в час, что несравнимо больше скорости обматывания паллет работником-человеком.

Автоматический заклещик гофрокоробов работает по принципу аппарата на конвейерной ленте. Он заклеивает короба любых размеров сверху и снизу клейкой лентой или термоплавким клеем, а также закрывает верхние клапаны, что значительно автоматизирует процесс упаковки. Это упаковочное оборудование значительно уменьшает временные затраты на упаковку, повышает эффективность работы склада, производительность труда.

Если пропускной объём склада значителен, то имеет смысл приобрести установки паллетизации и депаллетизации. Такой аппарат оснащён манипулятором для укладки мешков или коробок. Скорость работы данных аппаратов может достигать 40 упаковок или мешков, складываемых на паллет за минуту.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Предложенные направления основаны на современных технологиях. Они будут способствовать оптимизации бизнес-процессов упаковки и маркировки товаров на складе с последующим снижением финансовых, трудовых и временных затрат, что приведёт к повышению рентабельности склада и обеспечению его конкурентоспособности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кортес. Складские системы. Штрихкодирование товара. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cortes.ru/shtrihcode/barcodegoods.php>. – Дата доступа: 10.05.2022.

2. Противоскользящие системы. Противоусталостные коврики, маты в Минске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.safetystep.ru/gryazezashitnie-sistemi/protivoustalostnye-kovriki-maty/>. – Дата доступа: 10.05.2022.

Представлено 16.05.2022

**ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ
СПОРТИВНО-ЗРЕЛИЩНЫМИ МЕРОПРИЯТИЯМИ**

LOGISTIC APPROACH TO THE MANAGEMENT
OF SPORTS AND ENTERTAINMENT EVENTS

Скворода Е. В., канд. экон. наук, доц.,
УО «Белорусский государственный университет
физической культуры», г. Минск, Республика Беларусь
E. Skvoroda, Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Belarusian State University of Physical Culture, Minsk, Belarus

В статье обоснована необходимость применения логистического подхода к управлению спортивно-зрелищными мероприятиями с целью ускорения потока ресурсов и оптимизации (минимизации) затрат при обеспечении требуемого уровня обслуживания потребителей.

The article substantiates the need to apply a logistic approach to the management of sports and entertainment events in order to accelerate the flow of resources and optimize (minimize) costs while providing the required level of customer service.

Ключевые слова: логистика, спортивно-зрелищное мероприятие, управление, эффективность.

Keywords: logistics, sports and entertainment event, management, efficiency.

ВВЕДЕНИЕ

Растущий интерес населения большинства стран мира к крупным спортивно-зрелищным мероприятиям вызывает необходимость поиска путей повышения эффективности их организации и проведения при обеспечении требуемого уровня сервиса. В данной связи логистический подход к управлению подобными мероприятиями будет способствовать получению синергетического эффекта в виде ускорения потоков ресурсов и оптимизации затрат.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На современном этапе развития общества профессиональный спорт представляет собой наиболее динамичное и приоритетное направление экономической деятельности ведущих стран мирового сообщества. Одним из самых значимых видов спортивных услуг, как в экономическом, так и в социальном аспекте являются спортивно-зрелищные услуги. С каждым годом во всем мире наблюдается рост их популярности. Традиционно уже долгие годы они являются одной из востребованных форм массового досуга населения и в нашей стране. Проведенные в последнее десятилетие в Республике Беларусь международные спортивные мероприятия самого высокого уровня (чемпионат мира по хоккею в 2014 году, юниорский чемпионат мира по биатлону в 2015 году, этапы Кубка мира по фристайлу и художественной гимнастике, чемпионат мира по конькобежному спорту в 2018 году, чемпионат мира по летнему биатлону в 2019 году, II Европейские игры в Минске в 2019 году и др.) являются катализатором развития промышленности, строительства современной транспортной системы, коммуникаций, спортивной инфраструктуры, создают дополнительные рабочие места, способствуют более высокому развитию туризма, торговли, сферы услуг, являются одним из способов привлечения иностранных инвестиций [1, 2]. В данной связи наиболее значимыми являются исследования не только организационных, но и экономических аспектов проведения спортивно-зрелищных мероприятий (повышение эффективности, системное управление, оптимизация финансовых ресурсов и т. д.). С точки зрения логистического подхода спортивные объекты, участвующие в проведении спортивно-зрелищных мероприятий, необходимо рассматривать как основные элементы единой логистической системы. Цель такой системы – доставить товары (услуги) в заданное место, в нужном количестве и качестве, в нужное время с оптимальными (минимальными) затратами. Это особенно важно для эффективной организации спортивного мероприятия, которое должно удовлетворить растущий и динамичный спрос потребителей, начаться в строго назначенное время, в установленном месте и проведено с максимальной экономической эффективностью. Подобная логистическая система должна быть адаптивна и иметь обратную связь для выполнения основных товаропроводящих

функций (снабжение, складирование, транспортировка, дистрибуция и др.) [3, 4]. Необходимо отметить специфику самого объекта управления в логистической системе при организации и проведении спортивно-зрелищных мероприятий. Так, управление материальным потоком спортивно-зрелищного мероприятия сводится в основном к доставке необходимого оборудования и инвентаря спортивным объектам, объектам инфраструктуры, спортсменам, болельщикам. При этом, различные виды спорта обладают своими особенностями данного процесса, которые необходимо учитывать (транспортировка парусных лодок, лошадей, шестов, биатлонного оружия, велосипедов и др.). Кроме того, в данной сфере особое внимание уделяется потоку людей, связанному с передвижением и размещением клиентских групп (высокопоставленные лица, официальные делегации, спортивные федерации, представители СМИ, зрители, гости и др.). В данной связи разработка основных ключевых клиентских сервисов (прибытие и отъезд, размещение, питание, транспорт, медицинские услуги и др.) имеет важнейшее значение для обеспечения высокого уровня обслуживания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для повышения эффективности спортивно-зрелищного мероприятия и обеспечения безопасности его проведения необходимо интегрированное, системное управление материальным, информационным, людским, финансовым, сервисным потоками с целью оптимизации (минимизации) затрат при обеспечении требуемого уровня обслуживания потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бесов, А. А. Воздействие спортивных мероприятий мирового уровня на экономику стран-организаторов / А. А. Бесов // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 7. – С. 86–93.
2. Казакова, М. В. Концепция мега-событий и их влияние на социально-экономическое положение в стране / М. В. Казакова, О. А. Андропова // Экономические отношения. – 2019. – № 2. – С. 912–932.
3. Скворода, Е. В. Повышение эффективности организации спортивных мероприятий на основе логистического подхода / Е. В. Скворода // Мир спорта. – 2019. – № 4 (77). – С. 91–94.

4. Соглаев, Н. В. Международная логистика спортивных мероприятий [Электронный ресурс]: Международный научный журнал «Символ науки». – Режим доступа: <http://os-russia.com/sn>. – Дата доступа: 04.05.2022.

Представлено 17.05.2022

УДК 339.13.017

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО РЫНКА ЕАЭС

THE DEVELOPMENT FEATURES OF TRANSPORT AND LOGISTICS MARKET OF THE EAEU

Лапковская П. И., канд. экон. наук, доц., **Костеневич Д. Р.**,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
P. Lapkovskaya, Ph.D. in Economics, Associate Professor,
D. Kostenevich,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Одним из актуальных вопросов в современных условиях можно назвать сотрудничество стран в области развития транспортно-логистического рынка ЕАЭС. Конкурентные преимущества данного региона созданы за счет его особого географического положения. В связи с созданием Евразийского экономического союза сегодня на этапе конструирования находится платформа для взаимовыгодного экономического сотрудничества между его членами, а также продвижения интеграционных торгово-экономических инициатив во всем регионе.

One of the topical issues in modern conditions can be called the cooperation of countries in the development of the transport and logistics market of the EAEU. The competitive advantages of this region are created due to its special geographical position. In connection with the creation of the Eurasian Economic Union, today at the design stage there is a platform for mutually beneficial economic co-

operation between its members, as well as the promotion of integration trade and economic initiatives throughout the region.

Ключевые слова: рынок, транспортно-логистический рынок, цифровые технологии, сотрудничество.

Keywords: market, transport and logistics market, digital technologies, cooperation.

ВВЕДЕНИЕ

С момента своего основания Евразийский экономический союз (далее – ЕАЭС) уделял большое внимание развитию рынка транспортно-логистических услуг, как наиболее важной части рынка услуг в целом. Потенциал транспортно-логистического сектора в странах ЕАЭС в настоящее время остается недоиспользуемым, и его дальнейшее развитие позволит не только увеличить объемы грузопотока между странами ЕАЭС, Азиатско-Тихоокеанского региона и ЕС, но и будет способствовать интернационализации торговли между этими тремя регионами и внесет значительный вклад в социально-экономическое развитие территорий, расположенных вдоль основных транспортных потоков [1].

СИСТЕМА РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО РЫНКА ЕАЭС

На сегодняшний день существует значительный логистический дисбаланс между двумя крупнейшими экономическими полюсами Евразии: Китаем и Европой. Показатели торговли с использованием железнодорожного транспорта незначительны – от 2,5 % до 3,5 % товарооборота, в то время как эти же показатели, но с использованием морского транспорта достигают 95 %. Однако, по мнению экспертов, «доля грузов, перевозимых железнодорожным транспортом между Китаем и Европой, будет только увеличиваться, в том числе в связи с изменением структуры экспорта Китая в сторону более высокотехнологичного сегмента. Именно железнодорожное сообщение по всем своим характеристикам (скорость, стабильная конъюнктура ценообразования) имеет большой потенциал» [2].

На данный момент проект сопряжения ЕАЭС с «Экономическим поясом Шелкового пути» является перспективной и долгосрочной целью международного сотрудничества в области развития транс-

портно-логистической инфраструктуры. Это может быть выгодно всем сторонам, так как и ЕАЭС, и Китай «заинтересованы в создании эффективной транспортно-логистической инфраструктуры в регионе, который расположен на пути следования многомиллионных грузов из Азиатско-Тихоокеанского региона в Европейский союз» [2].

Путь через ЕАЭС, особенно через Беларусь, Россия и Казахстан, с долей более чем 90 % – один из основных железнодорожных транзитных коридоров между Европой и Азией. В то же время, наблюдается серьезная асимметрия в соотношении перевозимых грузов: если на маршруте Китай-Европа пропорция порожних и груженых контейнеров в 2017–2018 годах составляла примерно 10 % к 90 % соответственно, а в первом полугодии 2019 года доля порожних достигла отметки лишь 1,8 %, то в направлении Европа-Китай около 45 % контейнеров возвращались пустыми в 2017–2019 годах.

«Пандемия COVID-19 стала своеобразным катализатором роста железнодорожного транзита. Только за апрель 2020 года объем контейнерных железнодорожных перевозок по маршруту Китай – Европа – Китай удвоился по сравнению с аналогичным периодом 2019 года, стоимостный объем взаимной торговли между Европейским союзом и Китаем по железной дороге увеличился на 21 % в годовом исчислении за первые пять месяцев 2020 года, его доля за этот период увеличилась с 2,9 % в 2019 году до 3,5 % в 2020 году» [3].

Таким образом, прямое транспортное сообщение между Китаем и Европой имеет потенциал и перспективу, несмотря на кризисные факторы, которые лишь ускорили развитие ситуации, но не поменяли ее направленность. Однако, несмотря на все попытки ЕС сформулировать свое собственное видение сопряжения Европы и Азии, взвешенной позиции и практической последовательности действий до сих пор нет. Для привлечения дополнительных грузопотоков необходимо дальнейшее развитие и совершенствование транспортно-логистической инфраструктуры, а также «устранение различного рода барьеров и ограничений, которые существуют сегодня и потенциально могут повлиять на эффективность и объемы грузоперевозок в регионе» [2].

Не стоит забывать о том, что цифровые и информационно-коммуникационные технологии уже давно тесно связаны с транспортными услугами, как грузовыми, так и пассажирскими.

Цифровизация экономики может принести пользу как хозяйствующим субъектам, так и государству. Взаимные выгоды от цифровизации экономики можно проиллюстрировать с помощью системы отслеживания продукции. Преимущества, которые такие системы цифровой маркировки и отслеживания могут дать государству, очевидны. Во-первых, внедрение этих систем может позволить улучшить таможенный и практически любой другой вид государственного контроля за международной торговлей, ввозом на таможенную территорию и вывозом с нее, соблюдением правил транзитных перевозок и так далее.

Фискальный эффект систем цифровой маркировки и отслеживания также важен, поскольку их внедрение позволяет увеличить сбор пошлин, налогов и других государственных сборов. Такие системы повышают прозрачность движения товаров и деятельности компаний и, таким образом, способствуют борьбе с «теневым» оборотом и распространением контрабандной продукции. Кроме того, учитывая специфику единой таможенной территории в рамках ЕАЭС и наличие ряда экономических санкций и контрсанкций, система цифровой маркировки товаров с возможностью их отслеживания позволяет контролировать движение товаров и проверять поставки на предмет того, предназначены ли они для потребителей ЕАЭС.

В настоящее время действует решение Совета Евразийской экономической комиссии (ЕЭК), в соответствии с которым запущен пилотный проект по маркировке и отслеживанию товаров на базе цифровой платформы Союза для товарной группы «табак и табачные изделия». Этот проект изначально реализуется в России и Казахстане. Остальные страны ЕАЭС присоединятся к проекту по мере готовности. Следует отметить, что маркировка товаров на уровне пилотных проектов стартовала в рамках ЕАЭС в августе 2016 года, когда был запущен пилотный проект по маркировке меховых изделий, по итогам которого было подписано Соглашение о маркировке товаров средствами идентификации в Евразийском экономическом союзе.

Помимо пилотных проектов по цифровой маркировке товаров, ЕАЭС запустил цифровую инициативу «Внедрение электронных сопроводительных документов и их взаимное признание в государствах-членах ЕАЭС». Эксперты Центра интеграционных исследований Министерства Евразийского банка развития называют внедрение

электронной документации одним из самых эффективных инструментов развития международных транспортно-логистических услуг. Согласно исследованиям Центра, внедрение систем электронного документооборота таможенными органами ЕАЭС и широкое использование всеми железными дорогами ЕАЭС единых накладных способствовали неограниченному росту транзитных железнодорожных грузопотоков между Китаем и ЕС [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, можно сказать, что в роли значимого фактора развития евразийской экономической интеграции выступает сотрудничество в сфере транспортно-логистической деятельности профильных министерств и субъектов хозяйствования стран ЕАЭС. Стратегия модернизации существующей транспортно-логистической инфраструктуры, направленная на создание условий для адаптации стран к изменению глобальных производственно-сбытовых цепочек, к 2025 году способна повысить связанность стран, находящихся в процессе интеграции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подберезкина, О. А. Транспортные коридоры в российских интеграционных проектах (на примере ЕАЭС) // Научный журнал «Международные отношения и мировая политика», 2015. – 89 с.

2. Wie Europa die Chancen der Neuen Seidenstraße zu verschlafen droht. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.presstext.com/news/wie-europa-die-chancen-der-neuen-seidenstrasse-zu-verschlafen-droht.html>. – Дата доступа: 09.04.2022.

3. Контейнерные и железнодорожные перевозки на евразийском пространстве в первом полугодии 2020 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://index1520.com/analytics/konteynerye-zheleznodorozhnye-perevozki-na-evraziyskom-prostranstve-v-pervom-polugodii-2020-g/#>. – Дата доступа: 09.04.2022.

4. Agreement on the labeling of goods by means of identification in the Eurasian Economic Union. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eaeunion.org>. – Дата доступа: 09.04.2022.

Представлено 14.05.2022

**ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АУТСОРСИНГ В МЕЖДУНАРОДНЫХ
ЦЕПЯХ ПОСТАВОК**

**LOGISTICS OUTSOURCING IN INTERNATIONAL
SUPPLY CHAINS**

Лапковская П. И.¹, канд. экон. наук, доц.,

Лещенко К. И.², ст. преп.,

¹Белорусский национальный технический университет,

²Белорусский государственный университет,

г. Минск, Республика Беларусь

P. Lapkouskaya¹, Ph.D. in Economics, Associate Professor,

K. Leshchenko², Senior Lecturer,

¹Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus,

²Belarusian State University, Minsk, Belarus

Развитие международных цепей поставок предусматривает поиск наилучшего способа взаимодействия между всеми ее участниками, что приводит к необходимости применения логистического аутсорсинга. В статье рассмотрены причины целесообразности перехода к логистическому аутсорсингу и ситуации, при которых организации могут оказаться от него. Представлены критерии оценки эффективности логистического аутсорсинга и подход к возможной сравнительной его оценке. Выявлены возможности применения логистического аутсорсинга при построении международных цепей поставок по направлению Беларусь-Китай.

The development of international supply chains involves the search for the best way of interaction between all its participants, which leads to the need to use logistics outsourcing. The article discusses the reasons for the expediency of the transition to logistics outsourcing and the situations in which organizations may turn out of it. Criteria for evaluating the effectiveness of logistics outsourcing and an approach to its possible comparative evaluation are presented. The possibilities of using logistics outsourcing in the construction of international supply chains in the direction of Belarus-China are revealed.

Ключевые слова: международные цепи поставок, аутсорсинг, логистический аутсорсинг, оценка, Китай.

Keywords: international supply chains, outsourcing, logistics outsourcing, valuation, China.

ВВЕДЕНИЕ

Под логистическим аутсорсингом следует понимать передачу части, либо всех логистических функций, сторонним логистическим организациям – провайдером логистических услуг. Основная цель аутсорсинга – освобождение ресурсов и концентрация усилий организации на выполнении деятельности, связанной с ее конкурентными преимуществами.

ОЦЕНКА ЛОГИСТИЧЕСКОГО АУТСОРСИНГА

Целесообразность использования аутсорсинга логистических услуг может быть обоснована в следующих случаях:

1. Оптимизация занятости сотрудников организации и концентрация их деятельности на ключевых бизнес-процессах.

2. Поиск новых идей развития бизнеса и системы управления организацией.

3. Необходимость проведения реструктуризации логистического отдела с экономией затрат на приобретение сотрудниками новых компетенций.

4. Оптимизация логистических затрат путем преобразования их из постоянных в переменные.

При этом некоторые организации могут быть не удовлетворены качеством и уровнем затрат логистического провайдера услуг. Отказ от аутсорсинга часто объясняется руководителями логистических подразделений и исследователями следующими причинами:

– «потеря компаниями контроля за выполнением логистических функций, переданных аутсорсеру;

– низкая защищенность от возникающих рисков;

– увеличение уровня логистических расходов;

– сложность количественного расчета экономической эффективности, возникающей при использовании услуг компании-аутсорсера» [1].

В таблице 1 представлены некоторые подходы к оценке эффективности логистического аутсорсинга в цепях поставок.

Таблица 1 – Критерии эффективности логистического аутсорсинга в цепях поставок

№	Автор	Критерий эффективности логистического аутсорсинга
1	А. В. Якубова [2]	Уровень ценового предложения; скорость исполнения; точность составления заказа
2	О. И. Швед, Е. Н. Живицкая [3]	Затраты на собственное производство услуги / Затраты на приобретение услуги >1
3	С. Ю. Ившин, Т. Р. Терешкина [4]	Затраты по собственному и наемному транспорту, эффективность использования транспорта

Оценку экономического эффекта проекта по логистическому аутсорсингу предлагается провести путем расчета отношения объемов логистических потоков до и после реализации проекта по аутсорсингу, применив следующую формулу:

$$\mathcal{E}_a = \frac{\sum_{i=1}^n ОП_{1i} \cdot k_i - \sum_{i=1}^n Y_{1i}}{\sum_{i=1}^n ОП_{2i} \cdot k_i - \sum_{i=1}^n Y_{2i}},$$

где \mathcal{E}_a – экономический эффект проекта по логистическому аутсорсингу; $ОП_{1i}$ – объем потока до реализации проекта по аутсорсингу на i -ом шаге; $ОП_{2i}$ – объем потока при реализации проекта по аутсорсингу на i -ом шаге; k_i – коэффициент дисконтирования на i -ом шаге проекта; n – период реализации проекта, представленный количеством шагов в проекте; Y_{1i} – ущерб и убытки, полученные в рискованной ситуации на i -ом шаге проекта при оказании логистических услуг собственными мощностями организации; Y_{2i} – ущерб и убытки, полученные в рискованной ситуации на i -ом шаге проекта по логистическому аутсорсингу.

Наиболее эффективным считается применение услуг логистического провайдера в следующих случаях:

- организация является небольшой и для нее дорого содержать собственный логистический отдел;

– организация планирует начать свою деятельность на новых географических рынках;

– у организации логистические операции характеризуются определенной сезонностью и собственные сотрудники незагружены работой на этапе спада.

В настоящее время одним их перспективных направлений деятельности для белорусских транспортно-логистических организаций является доставка продукции отечественных производителей в Китай.

Активное развитие грузовых перевозок в Китай началось в 2017 г., т. е. с момента подписания соглашения в реализации концепции формирования Экономического пояса Шелкового пути [5, 6]. В 2018 г. Беларусь присоединилась к соглашению между правительствами государств-членов Шанхайской организации сотрудничества о создании благоприятных условий для международных автомобильных перевозок, с 2020 г. сотрудничество между двумя странами только усилилось, благодаря заключению двустороннего соглашения о международных автомобильных перевозках между Беларусью и Китаем.

При формировании международных цепей поставок с участием китайской стороны можно применять механизм логистического аутсорсинга по следующим направлениям:

– использование услуг логистических центров, расположенных на маршрутах по направлению Беларусь-Китай;

– включение в цепи поставок транспортных агентов из Китая;

– передача функций на транспортировку на некоторых участках маршрута китайским транспортно-экспедиционным организациям;

– передача функций погрузки-разгрузки, упаковки, маркировки грузов международным участникам цепи поставок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, рассмотрев преимущества и недостатки логистического аутсорсинга, а также возможности, которые он предоставляет субъектам хозяйствования, можно сделать вывод, что проекты, направленные на использование и внедрение процедуры аутсорсинга логистических услуг, могут быть особенно востребованы при формировании новых и развитии существующих между-

народных цепей поставок экспортной продукции отечественных производителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баркова, Н. Ю. Проблемы логистического аутсорсинга и учет отраслевой специфики бизнеса при принятии решения об аутсорсинге / Н. Ю. Баркова // Вестник университета. – 2018. – № 4. – С. 68–74.

2. Якубова, А. В. Логистический аутсорсинг как способ повышения эффективности работы и конкурентоспособности предприятий / А. В. Якубова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2014. – Т. 3 – С. 692–695.

3. Швед, О. И. Методика принятия решений по применению аутсорсинга на предприятии / О. И. Швед, Е. Н. Живицкая // Доклады БГУИР, 2007. – № 3(19). – С. 145–149.

4. Ившин, С. Ю. Тенденции в использовании логистического аутсорсинга в цепях поставок целлюлозно-бумажной продукции / С. Ю. Ившин, Т. Р. Терешкина. – Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2015. – № 3(221). – С. 84–95.

5. О ратификации Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Китайской Народной Республики о развитии международных грузовых перевозок и сотрудничестве в реализации концепции строительства Экономического пояса Шелкового пути: Закон Респ. Беларусь от 8 декабря 2017 г. – № 71-3. – Минск : Амелфея, 2017.

6. Концепция экономического пояса Нового Шелкового пути: проблемы и решения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scio.gov.cn/ztk/wh/slxy/31215/Document/1385123/1385123.htm>. – Дата доступа: 10.05.2022.

Представлено 15.05.2022

УДК 656.032, 338.47

**ПРОЕЗДНЫЕ БИЛЕТЫ НА ОБЩЕСТВЕННОМ
ТРАНСПОРТЕ В ГОРОДАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

TRAVEL TICKETS FOR PUBLIC TRANSPORT IN THE CITIES
OF THE REPUBLIC OF BELARUS AND DIRECTIONS
FOR ITS IMPROVEMENT

Синютич К. В., аспирант,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
K. Siniutsich, Post-graduate Student,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

В статье исследуются действующие системы и способы оплаты проезда в городах Беларуси. Предложены изменения в существующие системы оплаты проезда.

The article examines the existing systems and methods of fare in the cities of Belarus. Changes to the existing fare collection systems are proposed.

Ключевые слова: оплата проезда, пассажирские перевозки, проездные билеты, транспортная карта.

Keywords: fare, passenger transport, travel tickets, transport card.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в Беларуси на городском транспорте применяются традиционные (с использованием билетов на проезд на бумажном носителе) и современные способы оплаты, основанные на различных электронных системах: бесконтактные смарт-карты (БСК) с записанными на них разовыми поездками и/или проездными, билеты в форме электронной записи в специализированных приложениях для мобильных телефонов, а также с помощью банковских карт [1].

ПРОЕЗДНЫЕ БИЛЕТЫ НА ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ В ГОРОДАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Решениями местных органов власти устанавливаются нормативно-правовые и стоимостные показатели по оплате проезда в общественном пассажирском транспорте. Так, решениями этих структур определена стоимость проезда, перечень проездных документов и особенности их изменения с учётом целого ряда факторов, включающих территорию проезда, вид транспорта, сроки действия проездных документов и пр.

Финансовые результаты от перевозок пассажиров автомобильным транспортом общего пользования в городском сообщении, городским электрическим транспортом и метрополитеном отражены на рисунке 1 [2].

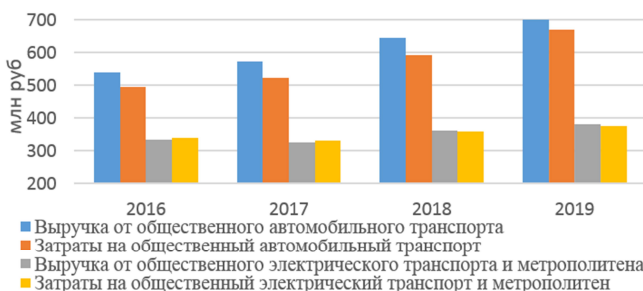


Рисунок 1 – Финансовые результаты и средняя себестоимость перевозок пассажиров автомобильным транспортом общего пользования в городском сообщении

Проведенное исследование показало, что во всех областях республики кроме г. Минска пассажир имеет возможность приобрести проездные билеты многократного пользования для совершения регулярных поездок в городском сообщении с различными комбинациями видов транспорта: автобус, троллейбус, трамвай. Проездные билеты могут быть реализованы на бумажных носителях и в ряде городов страны в виде электронной записи в приложении системы оплаты проезда «Оплати. Транспорт».

Наибольшее разнообразие по срокам действия проездных билетов имеется в Гродненской и Могилёвской областях, где применяются проездные билеты со сроками действия только по «рабочим дням», а также в г. Минске, где пассажирам предлагается на выбор

216

около 200 разновидностей билетов на проезд в коммунальном городском пассажирском транспорте. Предлагаемые пассажирам проездные билеты классифицируются по видам транспорта, срокам действия и/или количеству поездок, включенных в стоимость проездного билета.

Транспортные операторы начали внедрять смарт-карты для замены существующих средств оплаты, в целях повышения уровня производительности. Традиционные способы оплаты за проезд вызывают задержку времени при посадке. Использование смарт-карт позволяет оптимизировать время посадки пассажиров и оплаты [3].

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ ПРОЕЗДА

На основании проведенного анализа нами предлагается ряд мероприятий, направленных на совершенствование системы оплаты проезда и качества услуг на общественном транспорте городов страны:

- ввести билеты на 15 минут на 1 поездку в автобусе-троллейбусе-трамвае (без возможности пересадок);

- ввести билеты на 60 и 90 минут на неограниченное количество поездок с пересадками в течении указанного времени на автобусе, троллейбусе, трамвае, автобусах-экспрессах с правом одной поездки на метро или на поездах Городских / Региональных линий эконом-класса в границах города;

- ввести билеты без лимита поездок на 1, 2, 3, 10, 15, 30, 60, 90, 180 суток, 1 год на любом виде коммунального городского пассажирского транспорта, поездах Городских линий или Региональных линий эконом-класса в границах города;

- упразднить проездные билеты на месяц (остаётся проездной билет на 30 суток) и все комбинации проездных билетов без лимита поездок на два и более видов транспорта (проездные билеты без лимита поездок на сутки будут предоставлять право проезда в любом виде транспорта);

- дату и время активации проездных билетов без лимита поездок на сутки определять совместно с покупателем в момент продажи билетов;

- снизить стоимость безлимитных проездных билетов сроком действия от 30 суток.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Традиционные системы оплаты проезда с использованием билетов на бумажном носителе привычны для пассажиров любого возраста, не персонализированы, имеют физическое воплощение, однако затратны в изготовлении и реализации, в случае их избыточного изготовления не могут быть использованы повторно в следующем месяце, в случае утери пассажиром не подлежат восстановлению.

Современные системы оплаты проезда в качестве носителя билетов используют БСК, браслеты, кольца, банковские пластиковые карточки, мобильные приложения в смартфонах, но работа всех перечисленных электронных систем оплаты проезда невозможна при отсутствии доступа в сеть Интернет. В абсолютном большинстве городов Беларуси пассажирам предлагается относительно небольшой выбор разновидностей проездных билетов. В них присутствует разделение по срокам и видам транспорта. Для снижения количества пассажиров, не оплачивающих проезд, пользователям общественного транспорта следует предоставлять удобные для пассажиров системы оплаты проезда, которыми сегодня являются различные вариации электронных систем оплаты проезда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оплата проезда [Электронный ресурс]: Государственное предприятие «Минсктранс». – Режим доступа: <https://minsktrans.by/oplata-proezda>. – Дата доступа: 24.12.2021.

2. Транспорт в Республике Беларусь, 2020 [Электронный ресурс]: Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/transport/ofitsialnye-publikatsii_11/index_17391/. – Дата доступа: 24.12.2021.

3. Едигеева, Л. С. Смарт-карты как средство оптимизации общественного транспорта: опыт Европы и перспективы внедрения в России / Л. С. Едигеева // Вестник молодых ученых и специалистов Самарского университета. – 2020. – № 2(17). – С. 23–25.

Представлено 16.05.2022

УДК 629.3.053

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

MODERN TECHNOLOGIES OF ROAD TRANSPORT MONITORING

Грищук П. А.

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Важную роль в мире транспортных услуг занимают технологии мониторинга автотранспортного средства. Происходит непрерывный процесс их разработки и затем внедрение транспортными компаниями. Новой идеологией современного мониторинга является не просто мониторинг местонахождения транспорта и функционирование его элементов, а управление затратами в процессе перемещения транспортного средства.

Vehicle monitoring technologies play an important role in the world of transportation services. There is a continuous process of their development and then implementation by transport companies. The new ideology of modern monitoring is not just monitoring the location of transport and the functioning of its elements, but cost management during the movement of the vehicle.

Ключевые слова: автотранспортное средство, современные технологии, мониторинг транспорта, система навигации.

Keywords: vehicle, modern technologies, transport monitoring, navigation system.

ВВЕДЕНИЕ

Работа выполнена под руководством Пильгун Т. В., канд. техн. наук, доц.

Особую значимость приобретают современные технологии мониторинга автомобильного транспорта.

Мониторинг – способ рассмотрения объекта, который предполагает его отслеживание и контролирование его деятельности (функ-

ционирования) с целью прогнозирования последней [1]. Мониторинг транспорта в настоящее время осуществляется посредством спутниковых систем навигации, одна из которых российская спутниковая навигационная система ГЛОНАСС [2, 4]. Цель применения технологий мониторинга транспортными компаниями: увеличить результативность транспортировок автомобильным транспортом, сократить расходы и снизить риски, и наряду с этим увеличить качество оказываемых услуг. Также – в случае необходимости, урегулировать конфликтные моменты с заказчиками, поскольку абсолютно все передвижение регистрируется в системе. Одними из значимых белорусских компаний, являющимися создателями ряда программного обеспечения в сфере спутникового мониторинга автотранспортных средств являются БелТрансСпутник и Gurtam.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА

Существующие системы мониторинга автотранспорта представляют собой интеграцию технологий, использующих в том числе искусственный интеллект и Big Data. Одной из важнейших технологий является удаленная проверка давления в шинах. Данная технология предоставляет возможность узнавать данные о давлении в шинах, а также предупреждает о низких показателях от датчиков, которые прикреплены на автомобильном транспорте, в основной центр, где происходит обработка и сохранение этой информации. Значимость этой системы заключается в том, что не требуется осуществлять осмотр автомобильного транспорта для получения информации о давлении. Необходимо лишь воспользоваться компьютером для сбора необходимых данных о варьировании давления.

Водители являются важными субъектами всего транспортного процесса. В соответствии с этим в области мониторинга образовалась система идентификации водителей. Актуальность многих технологий мониторинга состоит в том, что они предусматривают получение информации о водителе, следованию им графика работы, о маршрутах, выполненных им, случаях кражи топлива. Данная технология может осуществляться при помощи особого назначения считывателей iButton или RFID. Рассматривая RFID, применяется вспомогательный считыватель, который присоединяется к GPS-трекеру в автотранспортном средстве. Каждый водитель

имеет ключ с особенным кодом, которым он пользуется при выходе на работу для приведения в действие технологии и для доказательства своего нахождения на рабочем месте, а также в конце рабочего дня в качестве подтверждения окончания своей работы. Используя iButton, все действия происходят также, только для идентификации водителя используется карточка. Данная система предоставляет способность создать отчет о результативной деятельности каждого работника.

Прибор для мониторинга контейнеров и прицепов Tetis R применяется в целях поддержания товара в сохранности до места назначения. Система следит за передвижением и положением сухих/рефрижераторных контейнеров и прицепов от пломбирования товара вплоть до его раскрытия в конечном месте. В онлайн режиме отдел логистики способен постоянно контролировать транспортировку товара и при необходимости стремительно принимать необходимые действия. Данная технология отслеживает месторасположение груза, степень освещенности в контейнере, температурный режим, влажность, физическое влияние, степень заряда аккумулятора, открытие/закрытие двери. Прибор освещенности отреагирует попытку нелегального проникновения в контейнер, а установленный акселерометр уведомит о физическом влиянии: повреждение, неаккуратная погрузка/разгрузка, грубая остановка транспортного средства. В случае возникновения непредвиденной ситуации технология Tetis оповестит на мобильный телефон или электронную почту. Поскольку Tetis R соединен с системой Wialon становится возможным следить весь маршрут товара с абсолютно любых устройств в онлайн режиме, а также создавать отчет за любой интервал времени.

Одной из интересных, новых технологий является Eco Driving, созданная Gurtam, которая помогает установить качество использование транспортного средства водителем. Достоинство системы в том, что она предоставляет шанс узнать точную информацию о том, кто бережет автотранспортное средство и тем самым экономит расходы компании, а кто небрежно относится. Принцип работы Eco Driving определен предварительно штрафными баллами за несоблюдение правил управления транспортными средствами. К примеру, нарушения скоростного режима, быстрая остановка

транспортного средства, небезопасный угол поворота и иное. Штрафные баллы экспонируются за конкретный промежуток периода, за любую транспортировку в данном интервале, затем складываются и усредняются в соответствии времени и расстояния. Объем штрафных баллов может быть определен в зависимости от нарушения, от степени неблагоприятного воздействия. Соответственно водитель, который имеет меньше штрафов, наиболее аккуратно относится к транспортному средству и соблюдает ПДД. Gurtam придумал особое мобильно приложение Eco Driving, которое позволяет смотреть при помощи общей оценки компетентность водителя за любой интервал времени и непосредственно на основании этих данных делать отчет по автопарку [3, 4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологии мониторинга автомобильного транспорта являются важным компонентом всего транспортного процесса. Любые новшества требуют значительных затрат, однако данные денежные вложения в течение периода времени окупаются. Технологии мониторинга позволяют контролировать все перемещения груза, что позволяет обойти стороной неоднозначные ситуации. Также они существенно облегчают работу не только водителей, но и работников, которые так или иначе с этим связаны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Социологическая энциклопедия: В 2 т. / Руководитель научно-го проекта Г. Ю. Семгин. – М.: Мысль, 2003. – Т.1. – С. 694.
2. Киселев, А. Система ГЛОНАСС: особенности, история, применение / А. Киселев // Век качества. – 2011. – № 2.
3. Новые технологии в области ГЛОНАСС мониторинга транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ssm22.ru/novye-tehnologii-v-oblasti-glonass-monitoringatransporta/>. – Дата доступа: 01.05.2022.
4. Основы автоматизации интеллектуальных транспортных систем / Д. В. Капский [и др.]. – Вологда, 2022. – 412 с.

Представлено 11.05.2022

УДК 656.073.9

СОВРЕМЕННЫЕ КОНТРЕЙЛЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

MODERN PIGGYBACK TECHNOLOGIES

Ходосовская Ю. П.,

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Y. Khodosovskaya,

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Статья посвящена современным контрейлерным технологиям, истории развития, их особенностям и различиям в США и Европе, раскрыто понятие «контрейлерная перевозка».

The article is devoted to modern piggyback technologies, the history of development, their features and differences in the USA and Europe, the concept of "piggyback transportation" is disclosed.

Ключевые слова: контрейлерная перевозка, контрейлерная технология, эффективность, безопасность.

Keywords: piggyback transportation, piggyback technology, efficiency, safety.

ВВЕДЕНИЕ

Работа выполнена под руководством Пильгун Т. В., канд. техн. наук, доц. Экономическая эффективность и экологическая безопасность являются главными аспектами при выборе вида транспорта для перевозки грузов. Оптимальным решением является использование комбинации железнодорожного и автомобильного транспорта, так как это позволяет сочетать в себе маневренность, гибкость и возможность доставки «от двери до двери» и безопасность, отсутствие зависимости от погодных условий и экономическую эффективность при доставке на дальние расстояния.

СОВРЕМЕННЫЕ КОНТРЕЙЛЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Контрейлерная перевозка – комбинированная автомобильно-железнодорожная перевозка с погрузкой автотранспортных средств на специальные железнодорожные платформы [1].

Первая контрейлерная перевозка была осуществлена в США в 1872 году. Первоначальное отношение к данному виду перевозок грузов было скептическим, но уже в 1926 году компания североамериканских железных дорог North Shore Line организовала постоянные контрейлерные перевозки грузов. Технология загрузки являлась довольно примитивной: тягач проезжал по длине железнодорожного состава до места закрепления и перевозился вместе с прицепом. Только в 1960-е годы стали использовать козловые краны и погрузчики для погрузки контрейлеров на платформы – вертикальный способ загрузки.

Развитию и широкому применению контрейлерных перевозок в США послужило отсутствие электрификации железнодорожных путей, что позволяет использовать платформы со стандартной высотой и диаметром колес, не накладывает ограничения на высоту погрузки и способствует развитию технологии перевозки контейнеров и контрейлеров в несколько ярусов.

Также в 1950 г. в США была разработана альтернатива контрейлерной перевозки – роудрейлерная технология. Её смысл заключается в прикреплении специальных железнодорожных колес к полуприцепу, которые опускаются при перевозке по железной дороге и поднимаются при перевозке по автомобильной дороге.

В настоящий момент в США перевозка грузов менее чем на 800 км осуществляется автомобильным транспортом, а на расстояние свыше 800 км – путем комбинации автомобильного и железнодорожного транспорта [2].

Контрейлерные перевозки в Западной Европе зародились в 1960-е годы. На их развитие в значительной степени повлияли сложные географические и природные условия, законодательные ограничения на движение автотранспорта по шоссе, а также ограничения экологического характера. В Европе получили развитие многие современные контрейлерные технологии.

Наиболее известными контрейлерными технологиями являются: «Бегущее шоссе», «Modalohr», «Flexiwaggon», «Megaswing», «CargoSpeed» и «CargoBeamer» и др. Развитию различных технологий послужило наличие электрификации железнодорожных путей, необходимость использования

заниженных платформ, колес меньшего диаметра из-за ограничений высоты погрузки для проезда по тоннелям, под мостами, эстакадами и т. д.

Австрийская технология «Бегущее шоссе» заключается в перевозке транспортных средств на платформах с заниженным полом, при этом погрузка на платформу осуществляется горизонтальным методом, то есть автоприцеп накатывается на платформу тягачом. При таком способе организации перевозки затраты на терминальную инфраструктуру являются минимальными, время на загрузку автопоезда из 30 вагонов составляет один час, на выгрузку – 30 минут. Однако повышенный износ колес и скоростные ограничения вследствие их малого диаметра и дороговизна специальных железнодорожных платформ являются главными недостатками данной технологии.

Терминал французской технологии «Modalohr» представляет собой ровную площадку с расположенными на ней рампами и специальными вагонами, оборудованными поворотными платформами. По прибытии автопоезда в терминал подвижная платформа разворачивается под углом 30° и фиксируется на одном уровне с поверхностью земли. Далее автопоезд заезжает на платформу, тягач отцепляется, а платформа с полуприцепом возвращается в исходное положение. Время на погрузку состава длиной 750 местров составляет 45 минут. Главным недостатком данной технологии является высокая стоимость специальных вагонов и строительства терминала.

Шведская контрейлерная система «Flexiwaggon» предполагает использование специальных вагонов без строительства терминалов. Вагон данной системы сконструирован таким образом, что при помощи системы гидравлических домкратов и специального поворотного механизма позволяет поворачивать корпус вагона, создавая тем самым своеобразный трап, обеспечивающий условия для беспрепятственного заезда автопоездов с любой стороны, при этом погрузка и разгрузка возможны с любой стороны и занимает не более 10 минут [3]. Существенным недостатком данной технологии является высокая стоимость специальных вагонов.

Суть технологии «Megaswing» состоит в использовании вагонов, платформа которых с помощью гидравлических опор поворачивается и опускается до уровня пола. Далее тягач с автоприцепом заезжает на платформу, тягач отцепляется, а платформа с полуприцепом поднимается и поворачивается в исходное положение. Временные затраты на погрузку прицепа составляют 5 минут, при этом, благодаря заниженному полу, такой вагон может перевозить полуприцепы любой высоты. Главным недостатком данной технологии также является высокая стоимость специальных вагонов.

Британская технология «CargoSpeed» состоит из специального вагона, Т-образного гидравлического механизма и съемной площадки вагона. Между рельсами железнодорожного пути находится Т-образный механизм, который при поднятии упирается в специальную съемную площадку вагона, поднимает ее до уровня земли и поворачивает. Таким образом обеспечивается возможность заезда тягача с полуприцепом на нее. В данном случае погрузка или выгрузка всего состава составляет от 8 до 30 минут. Главными недостатками является высокая стоимость системы и строительства терминала, а также сложность эксплуатации специального оборудования.

На терминале немецкой технологии «CargoBeamer» происходит установка полуприцепа тягачом на специальную паллету, при этом тягач отцепляется, а закрепленный полуприцеп путем поперечного сдвига перемещается на специализированную железнодорожную платформу. Время погрузки состава из 36 вагонов на терминале составляет 15 минут, также возможен перегруз с европейской колеи на колею 1520 мм и обратно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наличие некоторого разнообразия среди контрейлерных технологий обусловлено поиском не только наиболее экономически эффективной технологии, но и особенностями каждой отдельной страны, где эти технологии нашли практическое применение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Упрощение процедур торговли: англо-русский глоссарий терминов / Европейская экономическая комиссия ООН, Комиссия Та-

моженного союза в сотрудничестве с Торгово-промышленной палатой Российской Федерации. – 2-е изд. – Нью-Йорк, Женева, Москва, 2011. – 286 с.

2. Чубуков, А. В. Организация контрейлерных перевозок в России и в мире / А. В. Чубуков // Известия ПГУПС. – 2010. – № 2. – С. 44–54.

3. Models RW©, SW© and MW© [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.flexiwaggon.se/models>. – Дата доступа: 25.02.2022.

Представлено 06.05.2022

УДК 656.025.2

АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ

ANALYSIS OF INTERNATIONAL CARGO TRANSPORTATION AND INDUSTRY DEVELOPMENT TRENDS

Нормирзаев А. Р., канд. техн. наук, доц.,

Тухтабаев М. А., канд. техн. наук, доц.,

Туманбаева Б., магистрант,

Наманганский инженерное-строительный институт,

г. Наманган, Республика Узбекистан

A. Normirzaev, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

M. Tukhtabaev, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

B. Tumanbayeva, Master's Student,

Namangan Engineering and Construction Institute,

Namangan, Republic of Uzbekistan

В статье анализируется перевозка грузов и ее влияние на экономику Республики, а также рассмотрены вопрос развития перевозок грузов транспортом в региональную транспортно-логистическую систему в перспективе. Роль транспортных компании и рост числа рабочих мест увеличивают доходную базу государственной бюджетной системы.

The article analyzes the transportation of goods and its impact on the economy of the Republic, and also considers the development of cargo transportation by transport to the regional transport and logistics system in the future. The role of transport companies and the growth in the number of jobs increase the revenue base of the state budget system.

Ключевые слова: грузоперевозка, транспортное средство, доход, экономика, транспорт, товароборот, перевозка.

Keywords: cargo transportation, vehicle, income, economy, transport, commodity circulation, transportation.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что перевозка пассажиров и грузов играет огромную роль в росте и развитии экономики государства. Поэтому приме-

нение инновационных технологий для всех видов транспорта с целью максимального удовлетворения транспортных потребностей при минимальных затратах сегодня люди и товары могут перемещаться быстрее и зачастую дешевле, чем когда-либо раньше. Однако городские автомобили, автобусы и грузовики застревают в дорожных пробках [1, 2, 3, 4].

В перспективе транспорт должен характеризоваться наличием высокоскоростных городских и междугородных магистралей, транспортной доступностью удаленных регионов, развитием транспортных коридоров и эффективной организацией международных перевозок, наличием широкого спектра высококачественных сервисных услуг, а также надёжностью и экологичностью подвижного состава [5].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Инновационная технология перевозка грузов автомобильного транспорта должна быть направлена на решение следующих задач: Транспортные услуги обеспечивающая высокого качества; Меньших издержек; своевременность доставки грузов; высокая сохранность грузов; безопасность и комфортабельность перевозки [6]. Настоящее время усовершенствовании перевозочного процесса при применении методов компьютерного моделирования и математические методы имеет огромную значимость. закрепление потребителей за перевозчиками, распределение автомобилей за маршрутами и другие задачи решаются успешно при помощи данных методов на грузовых перевозках.

В настоящее время невозможно успешное развитие всех отраслей экономики без эффективного использования транспортных услуг. Организация транспорта должна быть способна эффективно обеспечивать промышленность, сельское хозяйство и другие виды промышленности, а также систематически удовлетворять транспортные потребности населения. Комплексный подход к организации и планированию перевозок требует достижения минимальных затрат во всей системе и отдельных элементах транспортного обслуживания. Решение этой проблемы невозможно без замены существующих технологий и методов организации перевозок современными [7].

Конкурентоспособность товара во многом определяется его ценой. В этом входят все транспортные расходы от производителя до доставки потребителю. Известно, что около 90 % всего объема

грузоперевозок в народном хозяйстве приходится на транспорт предприятий и организаций, осуществляющих перевозки грузов за счет собственных средств на собственном автотранспорте. Оперативное планирование транспортных работ предполагает большие резервы снижения их себестоимости. В связи с этим важно совершенствовать оперативное планирование предприятий.

Создание системы оперативного планирования не всегда отвечает реальным потребностям участников процесса грузоперевозок. Современные методы заключаются в определении оптимальной грузоподъемности подвижного состава, выполнении технико-эксплуатационных показателей, включающих расчет необходимого количества вагонов, распределение подвижного состава методами линейного программирования, создание таблицы движения [8].

Грузовой автомобильный транспорт является одним из важнейших элементов транспортного обеспечения рыночной экономики. Он обеспечивает порядка 70 % объема грузовых перевозок, и доля его в транспортном балансе постоянно возрастает.

В настоящее время международные перевозки осуществляются более чем в 40 странах мира, на этом рынке действуют республиканские транспортные компании, которые обеспечивают более 5,5 тыс. рабочих мест и увеличивают доходную базу государственной бюджетной системы более чем на 676,2 млн. тонн (14,7 %) в год. В период пандемии 2019–2021 годов объем внешнеторгового оборота республики снизился. Общее снижение экономической активности из-за пандемии коронавируса частично было связано со снижением товарооборота со странами Центральной Азии в 2020 г. на 5,4 % по сравнению с 2019 г., однако доля стран Центральной Азии в общем товарообороте Узбекистана увеличилась с 12,4 % до 13,6 %.

Давайте рассмотрим современные тенденции развития грузовых перевозок в стране. При этом актуальность стремительного развития международных грузоперевозок стала очевидной не только в бизнес сообществе автотранспортной отрасли, но и на государственном уровне власти. В частности, основные итоги 2020 года: в 2020 году общий объем грузоперевозок достиг 1,3 млрд. тонн (104,6 % к предыдущему году), грузооборот составил 40,1 млрд. долларов (рост 101,8 %) [9].

Объем пассажирских перевозок на всех видах транспорта составил 5,26 млрд. чел. пассажиров (87,2 %), пассажирооборот составил 116,96 млрд. чел. пассажир/км. (83,5 %).

Общий объем международных грузовых перевозок (экспорт, импорт и транзит) – 46,9 млн. тонн или 108,5 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

При этом экспортных грузов – 13,2 млн. тонн (117,1 % к 2019 году), импорт – 24,5 млн. тонн (102,4 %) и транзитом – 9,07 млн. тонн (114,7 %).

В 2021 году в сфере услуг превысило ожидаемые показатели, что высокие темпы роста финансовых, торговых и транспортных услуг станут основными факторами роста отрасли. Кроме того, высокие темпы роста наблюдались в сфере жилья и питания, здравоохранения, недвижимости, бытовых и других услуг, которые в период пандемии снизились.

В результате возобновления транспортного обслуживания данный сектор также вырос на 12,3 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года [9].

Компания MAN Truck and Bus впервые за 20 лет представляет полностью новое поколение грузовых автомобилей, которое последовательно ориентируется на меняющиеся требования транспортной отрасли и устанавливает новые стандарты – в том числе систем помощи для водителя и цифровых сетей. С экономией топлива в 8 %, новое поколение грузовых автомобилей достигает значительных сокращений выбросов CO₂. А также система помощи при смене полосы движения предупреждает водителя о транспортных средствах на соседних полосах [10].

Успешно организовать и осуществить движение по варианту «от двери до двери», требуется наличие специальной компании, которая взяла бы на себя вопросы общей организации всего процесса доставки. Грузы, следующие в смешанном сообщении, в практике развитых стран, в основном перевозятся по интегрированным транспортно-технологическим системам, при которых работа всех видов транспорта жестко взаимосвязана, погрузочно-разгрузочные работы практически автоматизированы, в организации процесса доставки широко используется вычислительная техника [6, 11].

Нережимные грузы не требуют особые условия при транспортировке и действие агрессивных факторов не изменяет свойство или качество этих грузов. А режимным необходимо создать в грузовых помещениях определенных температурно-влажностных условий. Скоропортящиеся грузы для обеспечения сохранности качества требуют при перевозке соблюдения температурного режима, определенной влажности и строгого выполнения санитарно-гигиенических требований [11].

Загрузка транспортного средства, размещение и закрепление на нем груза должны производиться таким образом, чтобы установленные габаритные и весовые ограничения полностью соблюдались. При этом: разрешенная максимальная масса транспортного средства и осевая нагрузка не должны превышать предельных значений, указанных в паспорте транспортного средства, а также должны соблюдаться значения весовых и габаритных параметров, установленные Правила Перевозка Грузов; должны соблюдаться весовые и габаритные ограничения [12–14].

Таблица 1 – Допустимые массы транспортных средств (в соответствии с Приложением № 1 к Постановлению КМ РУз

Тип транспортного средства или комбинации транспортных средств, количество и расположение осей	Допустимая масса транспортного средства, тонна
Одиночные автомобили	
двухосные	18
трехосные	25
четырёхосные	32
пятиосные	35
Автопоезда седельные и прицепные	
трехосные	28
четырёхосные	36
пятиосные	40
шестиосные и более	44

Соблюдение установленных весовых и габаритных ограничений достигается: выбором подвижного состава для конкретного груза с учетом характеристик участков дорог и мостов на маршруте движения; правильным размещением груза на транспортном сред-

стве с учетом распределения нагрузки по осям транспортного средства и соблюдения габаритов транспортного средства с грузом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, системное внедрение и использование разрабатываемых инновационных технологий и устройств, позволяет достичь поставленных целей производственной компании тоже. Необходимо учитывать разновидность транспорта используемым технологическим процессом перевозки при движении в городе.

Таблица 2 – Предельно допустимые габариты транспортных средств (в соответствии с Приложением приложения № 1, 2 к Правилам перевозок грузов автомобильным транспортом

Параметр	Значение, м
Длина	
Одиночное транспортное средство	12
Прицеп	12
Автопоезд	20
Ширина	
Все транспортные средства	2,55
Изотермические кузова транспортных средств	2,6
Высота	
Все транспортные средства	4

ЛИТЕРАТУРА

1. Establishment of intercity transportation system / M. Tokhtaboyev [et. al.] // Образование и наука в XXI веке. – Кемерово, 2021. –13(3), – С. 770–773.
2. Пробки на пересечении улиц Навои и Коканд / М. А. Тухтабаев [и др.] // Естественнонаучный журнал «Точная наука». – Кемерово, 2022. – В. 129, – С. 5–8.
3. Тухтабаев, М. А. Тенденции развития систем дальних перевозок / М. А. Тухтабаев [и др.] // Сборник материалов международной научно-практической конференции: Инновации в машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов (NamMQI, 28-29 мая). – Наманган. – Ч. 1, 2021. – С. 121–124.

4. Солиев, Х. Организация скоростных пассажирских маршрутов / Х. Солиев [и др.] // Естественнонаучный журнал «Точная наука». – Кемерово, 2022. – В. 129, – С. 9–11.

5. Normirzaev, A. R. Implementation of innovative ideas in digitization of the transport sector in namangan region / A. R. Normirzaev [et. al.] // Scientific and technical journal of NamIET. NamMTI ilmiy-texnika jurnali. – Наманган: НамМТИ, 2021. – № 6 (3), – С. 127–132.

6. Normirzayev, A. R., Egamberdiyev B. S., Mekhmonaliyev I. Development of transportation system control system using geofomation technologies / A. R. Normirzaev [et. al.] // Экономика и социум. – 2021. – №. 4. – С. 245–247.

7. Менухова, Т. Ф. Оптимизация оперативного планирования междугородных грузовых автомобильных перевозок/ Т. Ф. Менухова // Дисс... к.т.н. – Санкт-Петербург: НМСУ «Горный», 2014. – 124 с.

8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://transtrek.ru/news/innovacionnyye-tehnologii-v-gruzopere-vozkah>. – Дата доступа: 15.03.2022.

9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mintrans.uz/uz/news/transport-va-jol-hozhaligi-sohasida-2020-jilda-amalga-oshirilgan-ishlar-erishilgan-korsatkichlar-togrisida-malumot>. – Дата доступа: 12.03.2022.

10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mineconomy.uz/uploads/Xushnud>. – Дата доступа: 12.03.2022.

11. Шевелев, В. Я. Технология и организация перевозок: учебное пособие/ В. Я.Шевелев, С. А. Лутков, А. А. Сапунов. – Новороссийск: МГА им. адм. Ф. Ф.Ушакова, 2011. – 156 с.

12. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lex.uz/ru/docs/3180907?ONDATE=02.11.2017%2000>. – Дата доступа: 12.03.2022.

13. Larin, O. Resilient Supply Chain Management Model / Oleg Larin, Dmitry Tarasov, Leonid Mirotin, Vladimir Rublev and Denis Kapski / SHS Web of Conferences 93, 03005 (2021) 3rd International Scientific Conference on New Industrialization and Digitalization (NID 2020) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2021/04/contents/contents.html>. – Дата доступа: 02.02.2022.

14. Kapski, D. V. Modeling the capacity of collection points for electronic household waste in cities / D. V. Kapski, O. N. Larin, N. T. T. / Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Physics and Mathematics Series, 2022. – № 58(1). – С. 120–128.

Представлено 14.04.2022

УДК 656.23

**ОСОБЕННОСТИ ОТНЕСЕНИЯ РАСХОДОВ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
В СООТВЕТСТВИИ С ОТРАСЛЕВЫМИ ХОЗЯЙСТВАМИ**

**PECULIARITIES OF ATTRIBUTING EXPENSES OF RAILWAY
TRANSPORT IN ACCORDANCE WITH RAILWAY INDUSTRY
SECTORS**

Ходоскина О. А., канд. экон. наук, доц.,
Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь
O. Khodoskina, Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Belarusian State University of transport, Gomel, Belarus

На основе структурного анализа отнесения основных составляющих расходов по осуществлению железнодорожных пассажирских перевозок сделан вывод о влиянии их отнесения в соответствии с отраслевыми хозяйствами железной дороги на повышение конкурентоспособности железнодорожных пассажирских перевозок.

On the basis of a structural analysis of the allocation of the main components of the costs for the implementation of rail passenger transportation, a conclusion was made about the impact of their allocation in accordance with the sectoral facilities of the railway on increasing the competitiveness of rail passenger traffic.

Ключевые слова: железнодорожные пассажирские перевозки, расходы, тяга, плацкарта, инфраструктура, отраслевые хозяйства.

Keywords: railway passenger transportation, expenses, traction, reserved seat, infrastructure, railway industry sectors.

INTRODUCTION

In the structure of the distribution of the costs of railway passenger transportation, the railway sectoral economies are of great importance. Since it is they who ensure the effective functioning of each element of the organization of transportation – infrastructure, rolling stock and management. When carrying out the direct transportation of passengers, the costs are divided into three elements: for a reserved seat, for traction services, for the use of the railway transport infrastructure. This distribution allows you to take into account all the components of transportation in the costs, while avoiding their duplication.

THE COSTING ALLOCATION ACCORDING TO RAILWAY TRANSPORT INDUSTRY

The attribution of expenses by branch economy of railway transport is as follows. «The costing for a reserved seat» are borne directly by the carrier of passengers – the railway administration, the owner of the wagons. the costs of servicing the reserved seat are related to the functional activities of the carrier or passenger company and are divided into four enlarged groups. Such division of expenses allows making them «transparent» and manageable.

For the wagon economy, this type of expenditure is not typical, since the main thing for it is the maintenance of the wagons of the freight fleet. As a result, some of the cross-subsidization from other areas of the railway's transport activities is diverted to the railway's passenger transport activities.

Despite the difficulties in carrying out passenger rail transportation in recent years, associated with a drop in their volumes for reasons beyond the control of the Belarusian Railways, the dynamics of the costing of servicing a reserved seat has a positive perspective growth trend (in comparable prices) against the backdrop of a general decline in passenger traffic. Thus, it should be noted that in the structure of expenses for passenger transportation in the last five-year period, the share of expenses of individual households increased slightly – passenger (about 5 %), signaling and communications (about 10 % due to an increase in the volume of informatization in trains and at stations). At the same time, there is a decrease in the share of expenses of the economy of civil structures (for the maintenance of railway stations and landing

platforms), and electricity supply. It should be noted that the share of the cost of servicing the reserved seat of passenger cars accounts for about a quarter of the cost of transporting passengers.

Railway expenses for providing traction for passenger traffic are borne directly by the railway administration – the owner of traction vehicles. The traction component in the performance of passenger transportation on the Belarusian Railway is about 35 %, which is quite a significant value and requires a structural analysis of this type of expenditure. The costing of the traction element of the organization of passenger transportation include two industry sectors – locomotive and motor transport, as well as part of the administrative costs of management, railway departments and organizations of road subordination. At the same time, traction includes all the administrative expenses of the locomotive economy for passenger transportation and part of the expenses of the other two economy, determined by calculation.

Also, when considering the traction component for the locomotive economy, the costing attributed to the using of locomotives (diesel locomotives, electric locomotives) motor cars (electric and diesel trains, rail buses) are characteristic. Part of the expenses is related to the motor transport sector, which is associated with the transport service of locomotive depots – the delivery of locomotive crews from their place of residence to the depot and back, the delivery of spare parts and components for various types of repairs with locomotives. In recent years, the dynamics of these costs is ambiguous – the increase in the costing of diesel fuel has had a negative impact on the competitiveness of rail passenger transportation. However, there is also a positive trend – with an increasing in the number of electrified routes within the country's borders and a corresponding increasing in the use of electric traction in these directions (along with a decreasing in diesel fuel consumption).

It should be noted, that a significant part of the costs of passenger transportation is related to the maintenance of the railway infrastructure (about 25 %). In accordance with the functional and logistical scheme for attributing the costs of maintaining the infrastructure for passenger transportation, several industrial enterprises of the railway participate in them. At the same time, a significant part of them is the costing of the track facilities (about 60 % on average). At the same time, in recent years, the structure of expenditures for industry-specific facilities related

to the using of railway infrastructure has more changed: the costs of the track facilities increased by 20 %; signaling and communications facilities – decreased by 20 %; expenses for the management of the road and the department of the railway for passenger transportation decreased by almost 3 times.

CONCLUSION

As a result of the research, it can be concluded that the adequate allocation of the costs of railway passenger transportation to the railway industry is of paramount importance for increasing the efficiency of passenger transportation, increasing their competitiveness and, as a result, reducing costs.

LITERATURE

1. Ходоскина, О. А. Актуализация модели расходов на железнодорожные пассажирские перевозки как фактор совершенствования их организации / О. А. Ходоскина // Рынок транспортных услуг (Проблемы повышения эффективности): международный сборник научных трудов / под ред. В. Г. Гизатуллиной. – Гомель: БелГУТ, 2020. – № 13. – С. 273–281.

2. Ходоскина О. А. Научный подход как фактор эффективного применения логистики железнодорожных пассажирских перевозок / О. А. Ходоскина // Проблемы безопасности на транспорте: материалы X Международ. науч. – практ. конф.: В 5 ч. / под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель: БелГУТ, 2020. – Ч. 3. – С. 157–158.

3. Ходоскина О. А. Использование элементов комбинаторики в теории логистики железнодорожных пассажирских перевозок / О. А. Ходоскина // Автомобиле- и тракторостроение: сборник трудов под общ. ред. Д. В. Капского. – Минск: БНТУ, 2019. – С. 174–178.

Представлено 15.05.2022

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
АВТОТРАНСПОРТА, ЗАНЯТОГО
МЕЖДУНАРОДНЫМИ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАМИ**

EFFICIENCY OF THE USE OF VEHICLES ENGAGED
IN INTERNATIONAL CARGO TRANSPORTATION

Ивуть Р. Б.¹, д-р экон. наук, проф., **Капский П. Д.**¹,
Косовская Т. Р.², канд. экон. наук, доц.,

¹Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь,

²Ассоциация «БАМАП», г. Минск, Республика Беларусь

R. Ivut¹, Doctor of Economic Sciences, prof., P. Kapsky¹,
T. Kosovskaya², Ph.D. in Economy, Associate Professor,

¹Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus,

²Association "BAMAP" Minsk, Republic of Belarus

*Показана эффективность использования автотранспорта
на международных грузовых автоперевозках.*

*The efficiency of the use of motor transport in international freight
transport is shown.*

*Ключевые слова: экспорт транспортных услуг, международные
автомобильные перевозки, экологические стандарты.*

*Key words: export of transport services, international road transport,
environmental standards*

ВВЕДЕНИЕ

Международные перевозки оказывают многоплановое и разнообразное воздействие на развитие экономики страны. Важнейшими факторами, влияющими на транспортный рынок, являются транспортная инфраструктура и автотранспортные средства (АТС), правовое регулирование и др. Особое значение придается автотранспорту, который занят данным видом перевозок. В статье анализируются различные аспекты, связанные с возрастным составом и экологическими стандартами, предъявляемыми к АТС, а также принадлежность автотранспорта по праву собственности.

ДИНАМИКА И СТРУКТУРА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ

В последние два года сокращается спрос на международный автотранспорт, вызванный пандемией и экономическими санкциями в отношении России и Беларуси. Представляется, что белорусским автоперевозчикам будет сложнее работать на рынке транспортных услуг России и других стран, приобретать автомобили европейского производства и комплектующие к ним. Данная проблема приведет к дефициту в Беларуси автотранспортной техники, соответствующей европейским экологическим стандартам Евро-5 и Евро-6 и вытеснению наших перевозчиков с высокорентабельных перевозок других стран. Следует отметить, что в общем объеме экспорта услуг, составившего около 10,24 млрд. долл. в 2021 г., 42,7 % пришлось на транспортные услуги, 29,5 % – компьютерные, 5,4 % – строительство, 3,5 % – поездки и 18,9 % на другие.

Что касается видов транспорта, то наибольший удельный вес равный 17,6 % или 1 798,1 млн. долл. в этом объеме пришелся на автомобильный транспорт, 10,1 % (1 032,3 млн. долл.) – железнодорожный и 6,2 % (630,7 млн. долл.) – морской (рисунок 1).



Рисунок 1 – Экспорт услуг в разрезе различных видов транспорта в 2021 г.

По отношению к 2020 г. объем экспорта транспортных услуг увеличился на 118,7 %, превывсив импорт в 1,9 раза.

Динамика изменения парка АТС, зарегистрированных для осуществления международных автомобильных перевозок грузов по процедуре МДП представлена на рисунке 2.

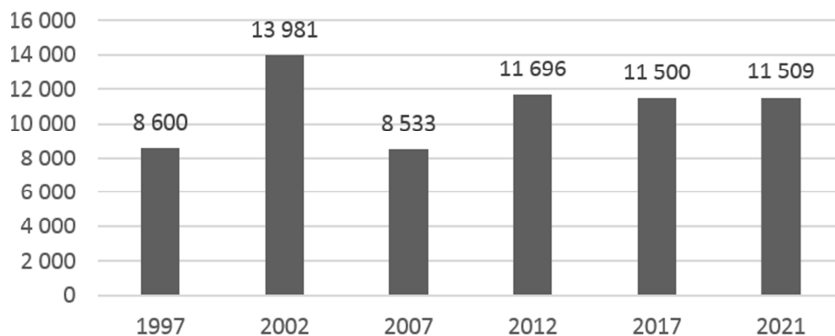


Рисунок 2 – Парк автотранспортных средств, зарегистрированный для выполнения МАП, ед.

Данные, представленные на рисунке 2, свидетельствуют об колебаниях количества АТС, занятых международными автоперевозками. С 1997 по 2021 гг. пиковый период пришелся на 2002 г., когда данный показатель увеличился более чем на 60 %. В дальнейшем произошла стабилизация парка АТС, и он в последние 10 лет находился в пределах 11–12 тыс. автомобилей.

За анализируемый период произошло сокращение количества держателей книжек МДП с 1 020 до 844 (на 01.01.2022 г.). В этом сегменте наибольшее количество субъектов хозяйствования эксплуатирует до 5 автомобилей (41 %), а на втором месте – субъекты с количеством автомобилей от 6 до 10 ед. (26 %).

Значительный интерес представляет возрастная и экологическая структура используемых автотранспортных средств. Так, удельный вес АТС со сроком эксплуатации до 3-х лет в течение 2019–2021 гг. увеличился с 24,5 до 27 %, или почти на 200 автомобилей, а с 4-х до 7 лет – с 18,7 до 22 %. Заслуживает внимания и тот факт, что за данный период сократился удельный вес автомобилей со сроком эксплуатации старше 8 лет – с 56,8 до 51 %.

Большинство автомобилей, занятых международными автоперевозками, находятся в собственности организаций и частных лиц. На начало 2022 г. они составили более 80 % (9 230 ед.), а, находящиеся в лизинге – 19,8 % (2 279 ед.). Интересен факт неизменности данных показателей с 2009 по 2021 гг. (рисунок 3).

Ежегодно растет и количество автомобилей, соответствующих экологическим стандартам Евро-6. С 2019 по 2021 гг. удельный вес таких автомобилей вырос с 11,3 до 19,2 % от общего парка. В тоже время, сокращается количество автомобилей стандартов Евро-3 и Евро-4.

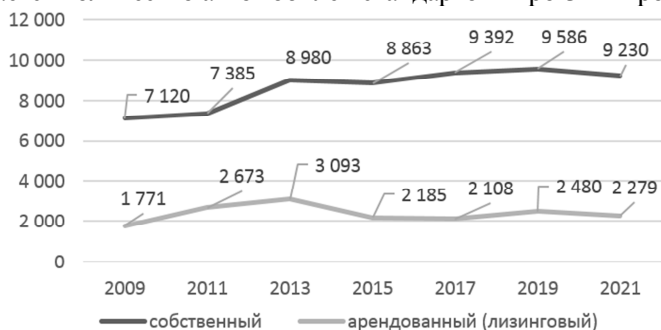


Рисунок 3 – Транспортные средства, используемые на МАП по процедуре МДП, ед.

Наиболее популярными марками седельных тягачей, работающих на международных автоперевозках, являются DAF (27,9 %), SCANIA (18,2 %), VOLVO (17,1 %) и MAN (12,6 %). Необходимо отметить малый удельный вес данных автомобильных средств марки МАЗ (3,7 %).

Подобная картина по использованию на международных перевозках и грузовых автомобилей МАЗ. На их долю приходится только 3,6 %. Однако, в структуре автомобилей иностранных производителей, занятых МАП имеются отличия по сравнению с седельными тягачами. Так, если в общем количестве седельных тягачей наибольший удельный вес занимают DAF и SCANIA, то среди грузовых автомобилей наибольшее количество приходится на IVECO (27,6 %) и MERCEDES-BENZ (16,2 %).

Среди полуприцепов наиболее востребованными являются марки SCHMITZ (43,1 %) и KOGEL (21,5 %). Отечественные полуприцепы в общем количестве составляют только 4,8 %. Что касается прицепов, то большинство их приходится на две марки: KRONA (16,6 %) и Wielton (14,6 %).

Таким образом, анализ свидетельствует о разноплановости задействованных автотранспортных средств, которые заняты международными перевозками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ использования парка АТС, осуществляющих международные грузовые перевозки, свидетельствует о том, что транспортные услуги занимают наибольший удельный вес в экспорте и импорте услуг в Республике Беларусь, причем лидирующее положение в этой области занимает автомобильный транспорт. В республике происходит ежегодное обновление автотранспортных средств с увеличением их количества в возрасте до 3-х лет с одновременным сокращением возрастной категории свыше 8 лет. Положительная тенденция наблюдается и по автомобилям, соответствующим экологическим требованиям Евро-5 и Евро-6, которых в республике эксплуатируется более 70 % от общего количества. Следует отметить, небольшой удельный вес автомобилей, прицепов и полуприцепов отечественного производства, которые используются на международных автоперевозках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивуть, Р. Б. Состояние и перспективы развития транспортно-логистических систем стран ЕАЭС / Р. Б. Ивуть, А. С. Зиневич // Материалы форума «Перспективы евразийской экономической интеграции»; Республика Беларусь, Минск, 16–17 марта 2022 года / – Минск: Четыре четверти, 2022. – С.173–178.

2. Ивуть, Р. Б. Логистика: учеб. пособие для студентов специальностей 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)», 1-27 02 01 «Транспортная логистика (по направлениям)» / Р.Б. Ивуть – Минск: БНТУ, 2021. – 462 с.

3. Ивуть Р. Б. Развитие транспортной системы сферы услуг на основе информационно-коммуникационных технологий / Р. Б. Ивуть, Д. Н. Месник // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы: сборник научных статей: в 2 т. / НАН Беларуси; Институт экономики НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика. – 2021. – Т. 2. – с. 423–428.

Представлено 17.05.2022

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**
THE STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF
TRANSPORT AND LOGISTICS ACTIVITIES IN THE REPUBLIC
OF BELARUS

Ивуть Р. Б., д-р экон. наук, проф.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
R. Ivut, Doctor of Economic Sciences, prof.,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus,

Проведен анализ уровня развития транспортно-логистической деятельности в республике и разработаны перспективы ее развития.

The analysis of the level of development of transport and logistics activities in the republic has been carried out and prospects for its development have been developed.

Ключевые слова: транспорт, логистика, индекс эффективности логистики.

Keywords: transport, logistics, Logistics Performance Index (LPI).

ВВЕДЕНИЕ

Развитие транспортно-логистической деятельности позволяет получить значительные валютные средства в бюджет республики. Хотя в последние десятилетия данный процесс происходил неравномерно, тем не менее, наблюдался значительный прогресс в этой области. Были построены десятки различных логистических центров, осуществлялась подготовка кадров для этой области, совершенствовалась существующая инфраструктура. По индексу эффективности логистики (LPI) Беларусь заняла в последнем рейтинге, который был проведен в 2018 году, 103 место. Намечившаяся с 2014 года положительная тенденция в этой области была нарушена пандемией и санкциями, введенными в последнее время.

Нейтрализация данных негативных факторов требует от белорусских автоперевозчиков пересмотра существующей

транспортно-логистической системы (ТЛС) и разработки новых направлений по ее совершенствованию. В статье проведен анализ вышеуказанной деятельности в 2021 и первом квартале 2022 гг. на основании которого предлагаются мероприятия по перспективным направлениям развития ТЛС.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

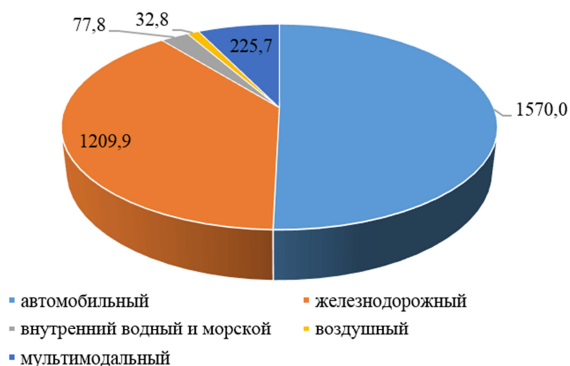
Развитие рынка транспортно-логистической деятельности зависит от объема перевозок, осуществляемого всеми видами транспорта. В Республике Беларусь объем грузовых перевозок в течение 2000–2010 гг. увеличился с 285,4 до 456 млн. т. Однако, в 2015–2016 гг. наблюдался его незначительный спад, а в 2017–2018 гг. произошло увеличение с 439,5 до 455,5 млн. т. Вместе с тем, с 2019 года наблюдается постоянное снижение этого показателя. Так, в 2021 году объем перевозок сократился до 384,9 млн. т. С 2018 года наибольшее снижение объема перевозок пришлось на железнодорожный, трубопроводный и автомобильный транспорт. На первом он сократился на 29 млн. т., втором на 25, а на третьем – 16 млн. т. Что касается грузооборота, то за анализируемый период он сократился на 20 млн. ткм. (в т. ч. на железнодорожном транспорте – 8,1 млн. ткм, трубопроводном почти на 13 млн. ткм). В тоже время, на автомобильном транспорте грузооборот увеличился на 1,5 млн. ткм.

В первом квартале 2022 года всеми видами транспорта было перевезено около 77,7 млн. т. грузов и выполнен грузооборот в объеме 25 206 млн. ткм. (почти 92 и 88 % к аналогичному периоду прошлого года). Наибольшее падение этих показателей пришлось на воздушный и трубопроводный транспорт. Так, первым перевезено 2,6 тыс. т. грузов, что составило только 23,9 % к аналогичному периоду прошлого года, а последним – 76,5 %. С другой стороны, автомобильным транспортом перевезено более 28,5 млн. т., что составило 100,7 % к первому кварталу 2021 года.

Такие же тенденции наблюдаются и на пассажирских перевозках. В течение первого квартала 2022 года всеми видами транспорта перевезено 376,2 млн. чел., что составило 96,6 % к аналогичному периоду 2021 г. Воздушным транспортом перевезено на 20 % меньше пассажиров, чем в аналогичном периоде 2021 г.

Исследования показывают, что объем транспортно-экспедиционных и логистических услуг увеличился в 2021 г. на 0,85 млрд. долл. по сравнению с 2020 г. и достиг более 3,38 млрд. долл. В этом объеме транспортно-экспедиционные услуги составили 92 % и увеличились по сравнению с 2020 г. на 34 %. Удельный вес нерезидентов Республики Беларусь составил 64 %, или 1,99 млрд. долл. (рост – 25 % по сравнению с 2020 г.)

В общем объеме оказанных транспортно-экспедиционных услуг в 2021 г., на автомобильный транспорт пришлось 50,4 %, железнодорожный – 38,8, мультимодальный – 7,2, а на другие виды транспорта – 3,6 %. На рисунке 1 представлены объемы выполненных транспортно-экспедиционных услуг по видам транспорта.



Рисунке 1 – Объемы выполненных транспортно-экспедиционных услуг по видам транспорта в 2021 г., млн. долл.

Следует отметить, что удельный вес выручки экспедиторов в общем объеме транспортно-экспедиционных услуг составил 12,2 %, или 378,8 млн. долл.

Объем логистических услуг, выполняемый как резидентами, так и нерезидентами Республики Беларусь с 2015 г. постоянно увеличивается и в 2021 г. превысил 265 млн. долл., т. е. вырос на 26 % по сравнению с 2020 г. Резидентами Республики Беларусь оказано таких услуг на 203,3 млн. долл., а нерезидентами – 61,9 млн. долл. За этот же период объем логистических услуг по договорам с резидентами Республики Беларусь увеличился почти на 38 %, по сравнению с 2020 г., а с нерезидентами снизился на 0,8 %.

Если рассматривать объем услуг, оказанных различными логистическими центрами, то он составил в 2021 г. 93,3 млн. долл., в т. ч. на транспортно-логистические центры пришлось 71,6 млн. долл. Вместе с тем, почти на 172 млн. долл. оказано услуг другими объектами (аэропорты, терминалы и т. п.). На рисунке 2 представлены объемы логистических услуг, оказанные различными центрами и объектами.



Рисунок 2 – Объемы логистических услуг, оказанные различными центрами и другими объектами в 2021 г., млн. долл.

Таким образом, анализ показывает, что в 2021 г., невзирая на различные ограничения (COVID-19, санкции ЕС и др.), объемы транспортно-экспедиционных и логистических услуг в Республике Беларусь не сократились, а увеличились более чем на 30 % по сравнению с 2020 г.

СЦЕНАРИЙ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ

Пакет санкций ЕС по отношению к России и Беларуси в связи с событиями в Украине, повлек запрет на осуществление международных грузоперевозок для компаний из этих стран с апреля 2022 г. Вышеприведенный анализ показал, что в этом секторе, являющимся самым «валютоприносящим», занято более 2 тыс. организаций с количеством работников, превышающих несколько десятков тысяч человек и задействовано около 20 тыс. автомобилей.

Уход с рынка транспортно-логистической деятельности ЕС белорусских перевозчиков, скажется на разрыве многолетних устоявшихся международных цепочек поставок продукции и услуг, что

может серьезным образом повлиять на своевременность доставки грузов потребителям. Происходящие изменения в перевозках диктуют необходимость диверсификации поставок, консолидации рынка транспортно-логистических услуг, роста коллаборации, разработки новых и зачастую более сложных и дорогостоящих маршрутов и перенаправлению их на рынки восточных и южных стран. Хотя в санкционном списке имеются некоторые исключения на доставку таких грузов как медицинская продукция, газ, нефть, цветные металлы, удобрения и т. п., однако для их перевозок требуется только около 1–2 % подвижного состава.

Действующие ограничения серьезным образом скажутся на клиентском портфеле, так как перевозчики вынуждены перестраивать свою работу с целью избежания значительного сокращения будущих экспортно-импортных операций по поставкам продукции. Целесообразно задействовать и реэкспорт через страны, которые не вводили санкции в отношении Беларуси, используя их транспорт.

Переориентация же белорусских перевозчиков на российский рынок требует, в первую очередь, получения разрешения на выполнение каботажных перевозок по территории России. Следует отметить и существующую разрешительную систему перевозок с Россией. Также назрела необходимость упрощения процедур таможенного оформления, частичного или полного приостановления транспортного контроля при ввозе товаров и др. Решить проблему можно и за счет создания других схем перевозки, например, используя возможности перевалки/перцепки транспорта, следующего из/в ЕС на пограничной территории.

Белорусским перевозчикам необходимо использовать гибкий подход при осуществлении контрактов с перевозчиками, спотовые закупки, учитывать особенности совершения грузовых операций и перцепки для транспортных средств, зарегистрированных в ЕС. До последнего времени эффективно не используется логистика транспортного коридора «Север-Юг» с целью организации мультимодальных перевозок в ОАЭ и Индию. Преимущество данного маршрута перед другими, включая перевозки через Суэцкий канал, сокращение почти в два раза сроков доставки грузов.

Перестройка белорусской международной транспортной логистики в связи с введенными санкциями, требует определенного

времени и затрат. Для автомобильных перевозчиков, коренная переориентация с европейского рынка на другие, будет происходить труднее, так как страны ЕС расположены ближе к Беларуси и расстояние автомобильных перевозок меньше по сравнению, например, с доставкой товаров в азиатские страны. Как известно, с увеличением расстояния перевозки автомобильный транспорт теряет своё преимущество перед основным конкурентом – железнодорожным транспортом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование свидетельствует о имеющихся резервах в области развития ТЛС в современных ограничительных условиях, связанных с различными объективными факторами (COVID-19, санкции ЕС и др.). Как показал анализ, основными резервами роста экспорта транспортно-логистических услуг, является переориентация белорусских перевозок с западного направления на восточное (Россия, Китай и другие страны). В условиях жесткой конкуренции на рынке этих стран, белорусским автоперевозчикам необходимо соблюдать основные правила логистики и придерживаться разумной тарифной политики. Важнейшим фактором при этом, является выбор рациональных маршрутов и транспортных средств соответствующего экологического стандарта с целью повышения конкурентоспособности белорусских перевозчиков, как на устоявшихся рынках, так и на создаваемых новых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивуть, Р. Б. Алгоритм решения задачи проектирования региональной логистической инфраструктуры / Р. Б. Ивуть, П. И. Лапковская, П. В. Попов, Н. Е. Шевелева // Наука и техника. – Минск, БНТУ. – 2021. – № 4. – С. 352–356.

2. Ивуть, Р. Б. Логистика: учеб. пособие / Р. Б. Ивуть; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и логистика». – Минск: БНТУ, 2021. – 462 с.

Представлено 16.05.2022

УДК 656.073.2

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ
УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПОТОКАМИ
СБОРНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК**

**ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM
FOR MANAGING THE LOGISTICS FLOWS OF GROUPAGE
CARGO TRANSPORTATION**

Стефанович Н. В., ст. преп., **Крупкевич Н. Н.**,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
N. Stefanovich, N. Krupkevich,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Обеспечение высокого базового уровня обслуживания и достижение равномерной и экономически обоснованной загрузки системы с хаотическим и неопределенным объемом и массой поступивших заявок на перевозку сборного груза предполагает наличие отточенного алгоритма в ее организации.

Providing a high basic level service and achieving a uniform and economically justified loading of the system with a chaotic and indefinite volume and mass of received applications for the transportation groupage cargo presupposes the presence of a refined algorithm in its organization.

Ключевые слова: груз, товар, перевозка, доставка, сборные грузоперевозки, консолидация.

Keywords: cargo, transportation, delivery, groupage transportation, consolidation.

ВВЕДЕНИЕ

Сборный груз – форма грузоперевозки, при которой одна партия формируется из нескольких.

В настоящее время у грузовладельцев востребованы сборные грузоперевозки, позволяющие снизить расходы на перевозку малых партий грузов и более полноценно использовать грузоподъемность и объем грузового пространства транспортного средства. Выделяют

этапы: доставки товара на консолидационный склад, где принимают, обрабатывают и по необходимости производят упаковку, маркировку и оформление документов, комплектацию из груза однопавленных грузовых единиц, загрузку в автотранспортное средство, доставку в пункт назначения [1].

ДЕТАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА КОНСОЛИДАЦИИ ПОТОКОВ

При организации данного вида перевозки производится объединение различных грузов в единую товарную партию в соответствии с получателями и адресами доставки с учётом специфики конкретного товара. При консолидации обязательно учитываются характер груза, класс опасности, температурный режим хранения и транспортировки, вес и габариты, особенности транспортировки и погрузки/разгрузки [1]. негабаритные грузы, быстропортящиеся продукты и другие виды товаров группируются отдельно для соблюдения правил и норм перевозки.

Располагают товары в автотранспортном средстве таким образом, чтобы при транспортировке они не повредили друг друга.

Рассчитывают суммарные показатели, прямопропорционально от которых зависят грузоподъёмность, грузместимость и нагрузка на ось.

Главным преимуществом при осуществлении сборных грузоперевозок является экономия, причём как для перевозчика, так и для заказчика. В случае последнего, производится транспортировка нескольких заказов за один рейс, используя меньшие транспортные расходы и получая большее материальное вознаграждение.

В приоритете будут перевозчики, имеющие достаточный автопарк и разветвленную сеть заказчиков. Получая и обрабатывая большое количество заявок, они могут регулярно и быстро формировать перевозки сборных грузов по разным направлениям [2].

За основу расчётов возьмем метод А. М. Гаджинского определения расчетной массы отправки товаров различных отправителей автомобильным транспортом в случае сборной грузоперевозки. В таком случае при определении затрат на перевозку учитывают массу и объем товара. В качестве исходных данных используются масса m_i (т) и объем V_i (м³) перевозимого груза, грузоподъемность

$q_{\text{ном}}$ (т) и грузоподъемность $Q_{\text{ном}}$ (м^3) автомобиля, полная себестоимость перевозки $S_{\text{общ}}$ (руб.).

В транспортное средство невозможно загрузить товар с массой больше, чем грузоподъемность и объемом больше, чем грузоподъемность. Введем ограничения:

$$\sum_{i=1}^n m_i \leq q_{\text{ном}} \quad \text{и} \quad \sum_{i=1}^n V_i \leq Q_{\text{ном}} .$$

Рассчитывают массу 1 м^3 груза и объем, занимаемый 1 т груза. Данные величины обратно пропорциональны друг другу:

$$m_{1, \text{м}^3} = \frac{m_i}{V_i} \quad \text{и} \quad V_{1, \text{т}} = \frac{V_i}{m_i} .$$

Максимальная масса груза в автомобиле составит:

$$m_{\text{max}} = \frac{Q_{\text{ном}}}{V_{1, \text{т}}} .$$

При этом коэффициент использования грузоподъемности автомобиля:

$$\gamma_i = \frac{m_{\text{max}}}{q_{\text{ном}}} .$$

Вводим показатель расчетной массы отправки и находим $\sum_{i=1}^n M_{\text{расч.}}$

$$M_{\text{расч.}} = \frac{m_{\text{фактич.}}}{\gamma_i} .$$

Тогда затраты для i -го грузоотправителя:

$$S_i = \frac{S_{\text{общ}} \cdot \sum_{i=1}^n M_{\text{расч.}}}{\gamma_i} .$$

При расчете стоимости за перевозку сборного груза, стоимость хранения, доставки и прочих дополнительных услуг делится между всеми заказчиками, участвующими в перевозке. На практике оплата производится только за грузовое место, при этом достигается фактически 100 % загрузка автотранспорта.

Есть моменты, которые могут увеличить или уменьшить стоимость доставки. Заказчику приходится «платить» сравнительно долгими сроками доставки, ведь груз следует не прямо от отправителя к получателю, а заезжает на консолидационный склад, дополнительно обрабатывается, задерживается в ожидании загрузки в рейс с совместимыми товарами.

Несмотря на относительно небольшие партии товара, которые перевозятся как часть сборного груза, встречаются негабаритные, необходима дополнительная упаковка. Перевозка таких товаров сопровождается дополнительными наценками.

При загрузке товара в транспортное средство необходимо учитывать характер и штабелируемость груза, ведь если товар легкий и хрупкий, но не подлежит штабелированию, то производят обрешетку на партии таких мест, чтобы товар можно было разместить в несколько ярусов. Как следствие затраты на стоимость обрешетки и изменение весогабаритных характеристик. При этом можно отказаться от упаковки, но придётся оплатить неиспользуемое пространство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для анализа использования сборных грузоперевозок в Республике Беларусь возьмём 16 транспортно-логистических компаний. Констатируем факт наличия данного вида у 13 из 16 взятых, поскольку в последнее время перевозка небольшого количества товара является оптимальным и выгодным вариантом для возможности исключения переплаты за «полупустой» транспорт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Trans.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trans.ru/education/spravochnik-logista/sbornye-avtomobilnye-gruzoperevozki.html>. – Дата доступа: 05.05.2022.

2. Консолидация грузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cargotime.ru/nachinayushhij-logist/konsolidaciya-gruzov/>. – Дата доступа: 05.05.2022.

Представлено 06.05.2022

УДК 656.02

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОКАЗАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ

MODELING OF RENDERING TRANSPORTATION AND LOGISTICS SERVICES

Стефанович Н. В., ст. преп., **Казак Ю. В.**,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
N. Stefanovich, Y. Kazak,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus,

С помощью функциональных возможностей Google и Яндекса смоделирован виртуальный процесс доставки товаров. Проведен анализ симулированных расстояний и времени при оказании транспортно-логистических услуг на территории Республики Беларусь.

Using Google and Yandex functionalities virtual process of goods delivery was modeled. The analysis of simulated distances and time in the provision of transport and logistics services on the territory of the Republic of Belarus is carried out.

Ключевые слова: моделирование, геоинформационные системы, маршрут, транспортно-логистические услуги, информационный портал, навигация.

Keywords: modeling, geographic information systems, route, transport and logistics services, information portal, navigation.

ВВЕДЕНИЕ

Моделирование – это исследование явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их абстрактных представлений в какой-либо форме, способствующей получению более полной информации.

ПОСТРОЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫМИ СЕРВИСАМИ МАРШРУТОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

В области моделирования систем навигации и слежения разрабатываются новые методы решения задач маршрутизации и реализуются

в программном обеспечении, позволяющем работать с количеством транспортных узлов, близким к миллиону, за приемлемое время. При этом кратчайшее расстояние определяют, используя графокомбинаторные и потоковые математические модели. Для решения задачи коммивояжера в программных продуктах используют точные и неточные принципы динамического программирования, применяют: алгоритм полного перебора, методы ветвей и границ, включения дальнего, «Система муравьев», BV-метод и генетический алгоритм.

Самым точным алгоритмом Дейкстры осуществляется поиск кратчайшего расстояния из заданной точки до всех потенциально возможных, автоматизируются задачи GPS-навигации из пункта А в пункт В. При этом грузоперевозчик сохраняет отработанные маршруты перевозки по выбранным направлениям в базе данных.

При моделировании оказания транспортно-логистических услуг часто используют геоинформационные системы для сбора и хранения визуализированных пространственных данных. Для построения маршрутов при перевозках грузов и при этом расчета итогового расстояния используют картографические сервисы. Не все существующие универсальны. Например, электронный ресурс Dells.by не предполагает построения маршрута в междугороднем и внутригородском сообщении.

Проведем анализ функциональных возможностей интернет-порталов, распространенных в Республике Беларусь и позволяющих разрабатывать маршруты, Google и Яндекс.

Google Maps – основной сервис компании, в основе которой лежит геоинформационная система, находит минимальное расстояние, определяет наличие дорожных заторов при помощи огромного количества пользователей приложения и объема располагаемых визуальных данных.

Аналогично устроена работа платформ Яндекс.Карты и Яндекс.Навигатор. При этом в приложении Яндекс.Карты существует дополнительная возможность изменения порядка входящих в маршрут следования транспортного средства точек. Учет дорожно-транспортных происшествий ведется через мобильные устройства пользователей приложений благодаря передаче данных о движении автомобилей. Среди достоинств данной платформы отметим наличие сервиса Яндекс. Маршрутизация для построения маршрутов и автоматизации логистики, контроля выполнения заказов.

Но GPS-приёмники сервисов не всегда одинаково точно верны в передаче информации о геолокации. Иногда возникают погрешности при определении координат. При вводе координат указанные сервисы выстраивают маршрут в том порядке, в котором данные были введены. Пользователи могут выбирать средства передвижения, но все эти настройки влияют исключительно на варианты построения маршрута между его фиксированными точками.

На примере организации перевозок по трем маршрутам из пяти точек в сервисах Яндекс.Карты и Google Maps для доставки товаров грузополучателям в пределах города Минска с помощью имитационного моделирования произведем виртуальную перевозку товаров и сравним полученные результаты.

Предположим адресные точки, последовательно расположенные друг за другом, в которые необходимо доставить заказ. Адреса точек для объезда предполагаемых маршрутов следования грузевого автомобиля представлены в таблице 1.

Результаты маршрутизации выполнены автоматически в сервисах Google Maps и Яндекс.Карты (таблица 2).

Таблица 1 – Адреса обязательных для объезда точек

№ маршрута	Точки, обязательные для объезда				
	1	2	3	4	5
1	пр-т Газеты Правда, 17	ул. М.Горецкого, 6	пр-т Дзержинского, 8	ул. Могилёвская, 12	пер. Я.Коласа, 1
2	ул. Старовиленский тракт, 69	пр-т Победителей, 13	ул. Притыцкого, 54	ул. М. Богдановича, 70	ул. Тарханова, 11
3	пр. Волжский, 10	ул. Варвашени, 12	ул. Ванеева, 10	ул. Тростенецкая, 18	ул. Ленина, 19

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Электронный ресурс Google по сравнению с Яндекс прокладывает более оптимальные маршруты, оптимизирует расстояние и время, и является приоритетным интернет-порталом для моделирования оказания транспортно-логистических услуг.

Таблица 2 – Результаты сравнения

№ маршрута	Яндекс.Карты		Google Maps	
	Время работы	Расстояние перевозки	Время работы	Расстояние перевозки
1	50 мин.	24 км	40 мин.	20,8 км
2	52 мин.	25 км	50 мин.	24,7 км
3	34 мин.	15 км	29 мин.	14,3 км

ЛИТЕРАТУРА

1. CodeChefBlog [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.codechef.com/2021/08/30/the-algorithms-behind-the-working-of-google-maps-dijkstras-and-a-star-algorithm/>. – Дата доступа: 09.04.2022.

2. Яндекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.by/company/technologies/yaprobki/>. – Дата доступа: 09.04.2022.

3. Стефанович, Н. В. Минимизация временных издержек транспортно-логистической системы / Н. В. Стефанович, А. И. Лубешко // Автотракторостроение и автомобильный транспорт: сборник научных трудов : в 2 томах / Белорусский национальный технический университет, Автотракторный факультет; редкол.: Д. В. Капский (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2020. – Т. 2. – С. 204–207.

Представлено 23.04.2022

УДК 338.242.2

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛИЗИНГА
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**PROBLEMS AND PROSPECTS OF LEASING DEVELOPMENT
IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

Журбенко Е. В., Журбенко Г. А., Белорусский национальный
технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
E. Zhurbenko, G. Zhurbenko,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Приводится обзор развития лизинга в мире и перспективы его развития в Беларуси.

An overview of the development of leasing in the world and the prospects for its development in Belarus is given.

Ключевые слова: лизинг, лизинговые организации.

Keywords: leasing, leasing organizations.

ВВЕДЕНИЕ

Работа выполнена под руководством Пильгун Т. В., канд. техн. наук, доц. Лизинг – это финансовая услуга, с помощью которой физическое или юридическое лицо пользуется имуществом и зарабатывает на данном имуществе, а также может получить его в собственность. Лизинг является прекрасной альтернативной автокредиту. В настоящее время лизинг приобретает все большую популярность на отечественном рынке, особенно у юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. По сути лизинг близок к аренде, но имеет ряд существенных отличий, которые делают его уникальным финансовым инструментом для приобретения спецтехники, оборудования, автомобилей для успешной работы организации. И хотя лизинг, как и аренда – инструменты, предоставляющие имущество в пользование, он дает право на последующий выкуп предмета лизинга после окончания срока действия договора. Таким образом, арендуемое имущество будет передано в собственность лизингополучателю.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛИЗИНГА

Существует ряд проблем для развития лизинга в Республике Беларусь. Одной из проблем является большой процент переплат денежных средств для лизингополучателя, чем если бы он покупал на прямую товар без привлечения лизинговой компании. Производителю невыгодно самому заниматься лизингом, так как ему необходимо прибыль с продажи задействовать для создания нового товара.

Второй проблемой в настоящее время являются санкции. Так для замещения импортных комплектующих производитель вынужден покупать аналоги даже по невыгодным ценам. В связи с этим конечный продукт будет стоить дороже.

Однако не смотря на вышеперечисленные проблемы, 2021 год стал более успешным для лизинговой отрасли, чем предыдущий, прошедший под влиянием пандемии коронавируса.

Ожидается, что мировой рынок лизинга вырастет с 1352,88 млрд. \$ в 2021 году до 1528,03 млрд. \$ в 2022 году при совокупном годовом темпе роста 12,9 %. Рост в основном связан с тем, что компании рестраивают свою деятельность и восстанавливаются после воздействия COVID-19, которое ранее привело к ограничительным мерам сдерживания, включающим социальное дистанцирование, удаленную работу и закрытие коммерческой деятельности, что привело к операционным проблемам. [3]

Предполагается, что появление стартапов в качестве основных клиентов поставщиков лизинговых услуг будет стимулировать развитие рынка. Движимые экономической эффективностью и необходимостью приобретения современного оборудования, которое часто стоит очень дорого, стартапы начали сдавать свое оборудование в аренду или лизинг.

На конец 2021 года 10 банков и более 100 организаций оказывают услуги по лизингу в Республике Беларусь.

Объем нового бизнеса (общая стоимость переданного в лизинг имущества без НДС) лизинговых организаций, которые числятся в реестре Нацбанка, составил 3003 млн. руб. (999,3 млн EUR в эквиваленте). Увеличение объема в 2021г. по сравнению с 2020 г. составило без малого 19,9 % (11,9 % – в EUR). Наибольший удельный вес в объеме нового бизнеса с точки зрения разделения по предметам лизинга занимают транспортные средства – 57,7 %. На втором месте – машины и оборудо-

вание с весомыми 36,8 %. Доля иных предметов лизинга не превышает 5,5 %. Устойчиво растет и лизинговый портфель организаций отрасли вырос в 2021 году на 16,82 % и составил 7,4 млрд. рублей. [1, 2]

В качестве сдерживающих факторов можно отметить высокую стоимость кредитных ресурсов, сложности при получении кредитов, высокие инвестиционные риски и, как следствие, недостаточный объем ресурсной базы.

Большая часть договоров, заключенных в 2021 г., 66 тыс., или 79,2 %, как и прежде, приходится на потребительский лизинг. Сегмент инвестиционного лизинга в свою очередь выделяется стоимостным объемом – более 80 % всех средств, предоставленных в 2021 г. лизинговыми организациями клиентам, были направлены ими на приобретение основных средств. Уровень проникновения лизинга в экономику страны с учетом банковского сектора составил 1,88 % к ВВП, 10,8 % – к инвестициям в основные средства, 29,3 % – к затратам на приобретение машин, оборудования, транспортных средств. Иными словами, почти каждое третье приобретение техники белорусскими предприятиями в 2021 г. было профинансировано с помощью лизинга.

Одной из особенностей лизинговой деятельности является активное использование заемного капитала. При этом следует отметить, что у 85,2 % лизинговых организаций доля участия в реализации проектов собственными ресурсами составляет более 30 %, и данный показатель из года в год растет (в 2019 г. – 85 %, в 2018 г. – 76 %, в 2017 г. – 74,1 %, в 2016 г. – 69,2 %, в 2015 г. – 53,1 %, в 2014 г. – 52,6 %). Это свидетельствует о сохраняющемся высоком удельном весе собственного капитала лизинговых организаций в общем объеме финансирования реализуемых ими проектов.

На финансовую устойчивость организаций отрасли не в последнюю очередь влияет их способность достаточно хорошо оценивать перспективу своевременности расчетов со стороны лизингополучателей. Большее количество компаний (88,5 %) имеет несущественный размер просроченной задолженности (не более 5 %), и только 11,5 % организаций отметили растущий (свыше 5 %) уровень проблемной задолженности. Для задолженности со сроком просрочки свыше 90 дней – более 78 % от общего объема [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если 2021 год стал периодом оживления в отрасли, то в оценке дальнейших перспектив оснований для оптимизма существенно меньше. Снижение объема инвестиций, распространение санкций на новые отрасли, резкий рост курсов иностранных валют, ухудшение финансового состояния всех сегментов бизнеса не могут не отразиться на лизинговой отрасли. [5]

И если крупные организации могут рассчитывать на дофинансирование со стороны контролирующего владельца или материнской компании, то мелким игрокам на какую-либо помощь извне надеяться не приходится. Особенно тяжело будет компаниям, которые работали с высоким значением финансового рычага, поскольку они могут столкнуться с переоценкой обязательств, досрочным востребованием средств с одновременным ухудшением своевременности поступления платежей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шиманович, С. В. Белорусский рынок лизинга. Обзор 2020 г. / С. В. Шиманович, А. И. Цыбулько. – Минск: УП «Энциклопедикс», 2021. – 160 с.
2. Шиманович, С. В. Белорусский рынок лизинга. Обзор 2021 г. / С. В. Шиманович, А. И. Цыбулько. – Минск: УП «Энциклопедикс», 2022. – 126 с.
3. Отчет о мировом рынке лизинга 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.reportlinker.com/p06229737/Leasing-Global-Market-Report.html?utm_source=GNW. – Дата доступа: 01.05.2022.
4. Как развивается рынок лизинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belmarket.by/news/2022/04/22/news-50707.html>. – Дата доступа: 01.05.2022.
5. Стал ли 2021-й последним успешным годом для лизинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neg.by/novosti/otkrytyj/lizing-v-belarusi-itogi-raboty-otrasli-v-2021-godu>. – Дата доступа: 01.05.2022.

Представлено 12.05.2022

УДК 656.02

ИЗМЕНЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ

CHANGES IN TRANSPORT LOGISTICS OF CARGO TRANSPORTATION IN THE NEW CONDITIONS OF ECONOMIC RELATIONS

Михальченко А. А., канд. техн. наук, доц.,
Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь
A. Mikhalchenka, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Belarusian State University of Transport, Gomel, Belarus

На основе результатов исследований формирования транспортной логистики международных перевозок грузов рассматриваются возможности применения более эффективных форм и методов ее организации.

Based on the results of research on the formation of transport logistics of international transportation of goods, the possibilities of using more effective forms and methods of its organization are considered.

Ключевые слова: грузы, перевозка, логистика, хаб, граница, перевалка, инфраструктура, эффективность.

Keywords: cargo, transportation, logistics, hub, border, transshipment, infrastructure, efficiency

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях логистика охватила практически все области, связанные с движением товаров. Наряду с упрощением работы товаропроводящих сетей при изменении хозяйственных отношений между государственными субъектами на линии Восток-Запад возник ряд проблем. Они связаны с логистикой внешнеторговых перевозок достаточно существенны и требуют глубокого изучения и анализа, для дальнейшего усовершенствования и развития [1]. Проведение санкционной политики европейскими государствами с 2008 г. Постепенно привело к кризису в логистике в 2022 г.

Возникла необходимость создания новой концепции транспортной логистики трансграничной внешнеторговой деятельности.

ИЗМЕНЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ НОВЫХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ.

Поэтапная трансформация внешнеторговых отношений Республики Беларусь, начиная с крупномасштабного международного кризиса 2008 г., его повторения в 2014 г., привела к необходимости пересмотра концепции транспортной логистики внешнеторговой деятельности. Традиционная транспортная логистика в системе поставок товаров в крупных товаропроводящих сетях привела к тому, что поставки товаров стали дороже в 2-3 раза, а отдельные их разновидности оказались недоступными. Произошли изменения стоимости логистических услуг, которая выросла с 2000 до 2022 г. в 8–10 раз.

Использование системы разрешений на доступ транспортных средств Беларуси на инфраструктуру европейских государств не оправдало себя по ряду параметров:

- высокие риски уязвимости транспортной логистики национальных перевозчиков, которая зависит от геополитики в регионе;
- неразвитость таможенно-пограничной логистики между государствами при росте автомобильных перевозок привела к увеличению сроков доставки грузов, снижению надёжности поставок [2];
- несоразмерное взаимодействие по перевозкам: неравномерность перевозок в обоих направлениях.

При формировании транспортного раздела Государственной программы на 2011–2015 гг. рассматривалось строительство транспортно-логистических центров на территории страны. Однако благополучное использование юнимодальной логистики в международных перевозках до 2021 г. исключило их строительство на границе Беларуси и ЕС.

Гонка за экспортом транспортно-логистических услуг любой ценой привела в новых условиях очередных санкций к существенным ограничениям использования автотранспорта национальных перевозчиков в странах ЕС. Возникает вопрос эффективности транспортно-логистических услуг при их выполнении на территории

иностранных государств. Можно отметить высокий уровень денежных поступлений (в валюте). Однако следует учитывать расходную часть исполнения транспортной логистики грузовых перевозок по юнимодальной схеме: оплата топлива в евро-ценах, использования инфраструктуры, страхование транспортных средств и водителей, компенсация командировочных расходов водителям и необходимость приобретения автомобилей высокого экологического класса, что приводит к высокой стоимости их амортизации. В результате при высоком уровне валютной выручки транспортно-логистической компании или грузового оператора остается минимальная сумма для покрытия расходов. В итоге международные перевозки автомобильным транспортом становятся нерентабельными. Повышение тарифа приводит к уменьшению объёмов перевозок и «бегству» клиентов с рынка международных автомобильных перевозок. При существенном повышении стоимости фрахтования контейнеров становится более выгодным перевозить в них грузы из Беларуси в страны ЕС железнодорожным транспортом.

Анализ процессов трансграничных автомобильных перевозок позволяет сделать определённые выводы по их организации [3]. Имеется положительный опыт использования смешанных перевозок между Россией и КНР [4]. При этом логистика предусматривает разделение маршрута перевозки грузов на транспортно-логистическом центре (ТЛЦ) на границе Республики Беларусь и ЕС. Создание таких ТЛЦ будет играть сглаживающую роль по своевременности и надёжности поставок товаров, как на территории Беларуси, так и у европейских партнёров. Да, при использовании современной терминологии экспорта услуг, когда экспортом считается оказание услуг нерезидентам страны и за валюту, будет иметь место снижение учётного показателя. Но как показывает опыт российско-китайских трансграничных перевозок применение смешанной формы транспортной логистики и современных ТЛЦ в приграничной зоне России оказало влияние на рост объёмов экспортных перевозок автомобильным транспортом, финансовых поступлений от оказания транспортно-логистических услуг (обслуживание 1 т стало приносить 2800–3500 вместо прежних 2000–2300 руб.).

В Беларуси имеются условия перехода к смешанной форме международных перевозок грузов. При этом, имея собственный автоза-

вод, не требуется обеспечивать перевозки автомобилями высокого уровня ЕВРО. Оказание транспортно-логистических услуг в ТЛЦ на границе при перегрузке грузов в автомобили стран ЕС позволит решить проблему надежности и своевременности, ответственности партнёров. Это даст также значительные финансовые гарантированные поступления в страну – иностранный водитель будет вынужден делать заправку, оплачивать страхование груза и транспортных средств, отдых водителя, его питание и другие услуги на территории Беларуси. Ориентировочно эта сумма составит 1100–1300 евро с одной фуры. Таможенно-пограничные процедуры на собственной территории становятся управляемыми.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Переход на смешанные транспортно-логистические формы международных перевозок обеспечит повышение их эффективности, и стабилизировать работу товаропроводящих сетей в новых условиях геополитики для Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев, М. М. Транспортная логистика в Беларуси: состояние, перспективы : моногр. / М. М. Ковалев, А. А. Королева, А. А. Дутина. – Минск : БГУ, 2017. – 327 с.
2. Тебекин, А. В. Проблемы международной логистики в сфере трансграничных автомобильных перевозок / А. В. Тебекин, В. С. Петров // Международная логистика : сб. науч. ст. – Минск : БГУ, 2017. – С. 41–56.
3. Давлеткиреева, Л. З. Проблемы транспортной логистики на предприятии / Л. З. Давлеткиреева // Междунар. журнал экспериментального образования. – 2016. – № 12–3. – С. 362–366.
4. Максименко, А. Н. Сравнение логистических путей между Европой и Китайской Народной Республикой / А. Н. Максименко, А. С. Машков // Молодой ученый. – 2017. – № 10 (144). – С. 255–259.

Представлено 10.05.2022

УДК 658.7

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК В СОВРЕМЕННЫХ
УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ:
ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ**
DIGITALIZATION OF SUPPLY CHAINS IN MODERN
CONDITIONS OF A CHANGING EXTERNAL ENVIRONMENT:
PROSPECTS AND CHALLENGES

Гулягина О. С., канд. экон. наук, доц.,
Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Huliagina V., Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus

В статье рассмотрены процессы оцифровки, цифровизации и цифровой трансформации в цепях поставок. Сделан вывод о том, к каким результатам в цепях приводят данные процессы. Сформулированы основные вызовы, с которыми сегодня сталкиваются цепи поставок на пути своей цифровизации. Спрогнозированы возможные последствия замедления или прекращения цифровизации цепей поставок.

The article considers the processes of digitization, digitalization and digital transformation in supply chains. The conclusion is made about the results of these processes in the chains. The main challenges that supply chains face today on the way of their digitalization are formulated. The possible consequences of slowing down or stopping the digitalization of supply chains are predicted.

Ключевые слова: цепь поставок, оцифровка, цифровизация, цифровая трансформация.

Keywords: supply chain, digitization, digitalization, digital transformation.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и эффективность внедрения в деятельность компаний концепции управления цепями поставок доказана реальными зарубежными и отечественными примерами. Сегодня не стоит вопрос о необходимости управления цепями поставок. Во главе угла

находится проблема совершенствования и дальнейшего развития их управления. И одним из самых перспективных направлений уже не первый год считается цифровизация цепей поставок.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК

Выделяют «оцифровку», «цифровизацию» и «цифровую трансформацию» цепей поставок. Все они предполагают переход в новый цифровой формат работы, но вот масштаб изменений в каждом понятии заложен свой. Оцифровка направлена на совершенствование существующих бизнес-процессов в цепи поставок посредством их точечного перевода в цифровой формат, то есть по своей сути сами бизнес-процессы никаких изменений не претерпевают. Цифровизация позволяет формировать цифровое пространство бизнес-процессов в цепи поставок, т.е. предполагается не просто перевод бизнес-процессов в цифровой формат, но и формирование неких сетевых платформ взаимодействия всех заинтересованных участников. Цифровая трансформация подразумевает и цифровой формат бизнес-процессов в цепи и наличие цифрового пространства, но при этом выходит за рамки одних лишь технологий и отражает направление мышления, охватывающее непрерывные инновации, принятие решений на равных условиях и интеграцию технологий во все аспекты деятельности цепи поставок. Т. е. цифровая трансформация предполагает фундаментальное переосмысление того, как организованы бизнес-процессы в цепи и как они взаимодействует с окружающей средой.

Таким образом, можно сделать вывод об исключительной важности оцифровки, цифровизации и цифровой трансформации для успешного развития любой цепи поставок. Сегодня именно приверженность к развитию и внедрению технологий и философии рынка цифровых услуг в деятельность отдельных звеньев цепей поставок позволяет самим цепям становиться гибче, восприимчивее к запросам потребителей, менее болезненно реагировать на рыночные катаклизмы и оставаться максимально продуктивными.

В то же время стоит отметить, что эффективность цифровизации цепей поставок во многом зависит от их готовности к таким изменениям. Нами было проведено исследование оцифровки, цифровизации и цифровой трансформации с позиции их влияния на уровень

развития отдельных звеньев цепей поставок, т. е. организаций-участников цепей. В ходе данного исследования мы пришли к выводу, что они могут являться, как факторами, которые отражают определенный уровень зрелости компании, так и триггерами, которые позволяют анонсировать переход организации на следующий уровень зрелости. При этом заметим, что повышение зрелости отдельных звеньев в цепи приводит к значительному повышению эффективности самой цепи.

В то же время при всей своей доказанной актуальности и важности цифровизация цепей поставок сегодня встречается с серьезными вызовами:

- систематические непредсказуемые разрывы в цепях поставок, вызванные геополитическими играми на мировой арене;
- формирование новых цепей поставок, долговечность которых вызывает сомнение;
- усложнение логистики в мировых цепях поставок;
- появление ограничений для отдельных участников в мировом информационном пространстве;
- искусственное ограничение прозрачности в цепях поставок;
- ограниченный доступ для некоторых участников цепей поставок не только к новейшим технологиям, но и к стандартным программным продуктам, цифровым площадкам и иным составляющим цифрового мира и др.

Все это только тормозит цифровизацию цепей поставок, без которой можно ожидать замедление движения материальных потоков на глобальном уровне, снижение гибкости и прозрачности цепей, повышение стоимости конечного продукта, увеличение ошибок, разрывов, поломок, недобросовестного партнерства. Все достижения и усилия последних лет, вполне вероятно, будут утеряны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы. Цифровизация это тот важнейший инструмент, который позволяет им быстро адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям и дает больше возможностей для повышения своей эффективности и для интенсификации своего инновационного развития. Однако на сегодняшний день сформировался ряд суще-

ственных барьеров, которые тормозят процессы цифровизации в цепях поставок, что будет иметь негативные последствия для всех участников цепей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грибанов, Ю. И. Цифровая трансформация социально-экономических систем на основе развития института сервисной интеграции: дисс. ... доктор экон. наук / Ю. И. Грибанов. – СПб. : ФГБОУ ВО «Санкт-Петерб. гос. экон. ун-т», 2019. – 355 с.

2. Афанасенко, И. Д. Цифровая логистика: учеб. пособие / И. Д. Афанасенко, В. В. Борисова. – СПб: Питер, 2019. – 269 с.

3. Хмельницкая, С. А. Исследование специфики цифровой трансформации логистического бизнеса / С. А. Хмельницкая, А. Е. Борейко, И. С. Громов // Логистика и управление цепями поставок. – 2021. – № 1. – С. 14–22.

Представлено 18.05.2022

УДК 658.7.011.1

УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИМ СЕРВИСОМ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

MANAGEMENT OF THE LOGISTIC SERVICE
OF THE TRANSPORTATION ORGANIZATION

Якубовская Т. Л., ст. преп., **Вышинская А. А.**,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Т. Yakubovskaya, Lecturer, A. Vyshinskaya,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

В статье рассматриваются этапы формирования и основные инструменты управления логистическим сервисом организации.

This article discusses the stages of formation and the main tools for managing the organization's logistics service.

Ключевые слова: логистика, управление логистическим сервисом, сегментация рынка, транспортно-экспедиционное предприятие.

Keywords: logistics, logistics service, market segmentation, transport and expedition enterprise.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире важнейшим фактором, влияющим на успех в продвижении товаров и услуг, является сопутствующее сервисное обслуживание. Актуальные стратегии развития транспортно-экспедиционных организаций предусматривают их клиентоориентированность, что напрямую связано с достигнутым и целевым уровнями логистического сервиса в процессе организации и осуществления перевозок.

ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОГО СЕРВИСА ТРАНСПОРТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Сервис непрерывно связан с процессом продажи и представляет собой комплекс услуг, оказываемых в процессе заказа, поставки покупки и дальнейшего обслуживания продукции [1]. Если руководство компании включило клиентоориентированность в группу приоритетов для развития организации, то формирование системы, обеспечивающей высокий уровень логистического сервиса должно быть целенаправленным и организованным.

На начальном этапе определяется фактический уровень сервиса с помощью качественных и количественных характеристик.

Количественная характеристика – уровень логистического сервиса – рассчитывается как отношение количества удовлетворенных заказов в заданном периоде к общему количеству заказов в этом же периоде. Для транспортно-экспедиционной компании уровень логистического сервиса определяется обычно количеством удовлетворенных заказов по срокам отгрузки, размеру заказа, времени доставки, сохранности груза.

Качественные характеристики, показывающие степень гибкости поставки, доступности установления контактов с поставщиками сервиса, индивидуальный подход к клиентам можно получить с помощью опросов и других способов оценки лояльности клиентов. Например, часто исходят их предположения, что лояльность клиента складывается из:

- желания совершать повторные покупки;
- позитивного отношения к покупке дополнительных услуг;

- рекомендации компании в кругу своих партнеров;
- честного и открытого отзыва об услугах компании [2].

После объективной оценки текущего уровня логистического сервиса производится критический пересмотр существующих сегментов потребителей для выбора наиболее подходящих стратегий работы с различными группами клиентов и наиболее рационального распределения ресурсов. Для транспортно-экспедиционной организации сегментация может осуществляться по следующим критериям: география перевозок, выручка от реализации услуг за период (месяц и год); количество заказов за период (месяц и год); ритмичность заказов, условия и добросовестность оплаты.

Грамотно сформированная система сегментации потребительского рынка позволит отследить ключевые потребности клиентов и улучшить систему обслуживания клиентов каждой категории. Для выделения наиболее значимых для компании клиентов можно произвести первичный ABC/XYZ-анализ, который поможет определить, какие контрагенты приносят наибольший и наименьший маржинальный доход, куда направить ресурсы для увеличения оборота компании.

ABC-анализ позволит выделить наиболее значимых для компании клиентов с точки зрения объемов заказов, а XYZ-анализ – с точки зрения постоянства и предсказуемости заказов. Таким образом, компания может сразу отказаться от сотрудничества с клиентами, которые не попадают в требуемые рамки по результатам сегментации, что поможет ей эффективно использовать свои ресурсы.

На следующем этапе для клиентов значимых категорий, например, AX, AY, BX определяются наиболее востребованные услуги. Затем формируются стандарты оказания услуг для каждого сегмента рынка, определяется целевой показатель уровня логистического сервиса по отдельным сегментам и для компании в целом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование и управление логистическим сервисом должно осуществляться в соответствии с целями и задачами организации, что отражается в определении желаемого уровня логистического сервиса и тесно связано с таким маркетинговым инструментом, как сегментация рынка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золкин, Е. Ю. Логистический сервис как основа конкурентоспособности предприятий / Е. Ю. Золкин // Российская наука в современном мире. Сборник статей XXIII международной научно-практической конференции. Научно-издательский центр «Актуальность.РФ» – 2019. – С.111.
2. Щербакова, Н. В, Обоймова, Н. Т. Формирование сервисных стратегий потребительской лояльности на предприятиях общественного питания/ Н.В. Щербакова, Н.Т. Золкина // СЕРВИС PLUS – 2018. – С. 87–95.

Представлено 20.05.2022

УДК 658.7.011.1

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СКЛАДЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF LOGISTICS PROCESSES IN THE WAREHOUSE OF THE ENTERPRISE

Якубовская Т. Л., ст. преп.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Т. Yakubovskaya, Lecturer,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

В данной статье рассматриваются вопросы выбора критериев оценки эффективности логистических процессов на складе предприятия.

This article discusses the choice of criteria for evaluating the effectiveness of logistics processes in the warehouse of the enterprise.

Ключевые слова: управление складом, оценка эффективности, транспортно-логистические процессы, автоматизация склада.

Keywords: warehouse management, efficiency assessment, transport and logistics processes, warehouse automation.

ВВЕДЕНИЕ

Успешное функционирование современных транспортно-логистических компаний в постоянно изменяющейся внешней среде предполагает постоянную оптимизацию важнейших бизнес-процессов организации, к которым относятся и складские процессы; в результате ожидается повышение доходности активов для собственников компании путем сокращения затрат, связанных с деятельностью склада, уменьшения дебиторской задолженности и т. д. Подобные оптимизационные мероприятия требуют тщательной оценки их эффективности и финансовой реализуемости.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СКЛАДЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

В зависимости от целей исследования эффективности работы складского хозяйства и доступности информации организациями используется различный набор критериев оценки, то есть показателей, для которых выявлены пороговые значения (минимальные, максимальные, оптимальные границы) или диапазоны, ориентируясь на которые можно сделать вывод об уровне организации исследуемых бизнес-процессов, резервах роста, «узких местах», выгоды финансовых вложений и т. д. В современной литературе, посвященной проблемам эффективности складского хозяйства, принято группировать критерии оценки работы склада по следующим направлениям.

1. Оценка интенсивности работы склада (грузооборот в день, годовой оборот склада, удельный грузооборот склада и др.).

2. Оценка продолжительности различных логистических операций на складе, включающая показатели времени обработки заказов, времени на комплектацию товаров и др. Эта группа критериев тесно связана с оценкой различных логистических параметров в единицу времени, таких как скорость обработки заказов (количество заказов в час), скорость грузопереработки (количество операций грузопереработки в час), то есть с вышеперечисленными показателями интенсивности работы склада.

3. Оценка использования складского пространства (например, соотношение полезной и общей площади склада, максимального запаса и полезной площади склада) и складских мощностей (например, коли-

чество отправок грузов на единицу площади склада и число отправок грузов на единицу складских мощностей).

4. Оценка издержек, связанных с управлением запасами на складе, закупкой и содержанием запасов, выполнением заказов.

5. Оценка производительности труда работников, которая может быть определена размером грузооборота или выручки, приходящихся на одного работника.

6. Оценка уровня логистического сервиса; характеризуется полнотой удовлетворения заказа по срокам, качеству и количеству.

7. Оценка использования основного и оборотного капитала компании, владеющей складом, или ресурсоотдачи (фондоотдача, оборачиваемость различных видов запасов, коэффициенты использования оборудования склада по времени и по грузоподъемности).

8. Оценка эффективности инвестирования в складскую инфраструктуру, персонал и т. д. (рентабельность инвестиций, чистая приведенная стоимость инвестиционного решения по оптимизации функционирования склада и др.).

Если использовать наиболее общее и часто встречающееся определение понятия «эффективность» как соотношение результатов и затрат, то из вышеперечисленного списка непосредственно к оценке эффективности относятся показатели п.8; остальные показатели характеризуют различные аспекты логистических процессов на складе организации и важны для поиска резервов повышения производительности и устранения недостатков в работе организации.

Применение конкретного оценочного критерия оправдано, если имеется база для сравнительного анализа, например, соответствующие среднеотраслевые показатели, данные по компаниям-конкурентам. В конечном итоге требуется оценить, насколько ожидаемые результаты оптимизации увеличат ценность компании и доходность ее владельцев.

Рассмотрим выбор критериев оценки эффективности проекта по автоматизации складских систем.

Главная цель автоматизации складских операций – повышение доходности организации за счет роста производительности труда, но такое решение должно быть экономически выгодно, так как связано со значительным увеличением инвестиционных вложений, изменением технологического процесса и информационных потоков на складе; то, что на бумаге и в расчетных таблицах бизнес-плана

выглядит простой последовательностью действий, в реальности вносит изменения в работу всех сотрудников организации и затрагивает большинство бизнес-процессов.

Какие показатели, характеризующие работу склада, свидетельствуют о целесообразности автоматизации? Например, косвенной предпосылкой для применения современных технологий, таких как автоматизация складских операций, является отставание по показателям рентабельности продаж исследуемой организации по сравнению с конкурентами или в сравнении со среднеотраслевыми значениями показателей эффективности. В таком случае следующим этапом является поиск «узких мест» и применение критериев, связанных с оценкой интенсивности работы склада, производительностью труда, использования мощности склада и др. Автоматизация транспортно-логистических процессов на складе целесообразна, если в процессе такой оценки были выявлены значительные неоправданные затраты времени на транспортно-логистические процессы, рост затрат на обслуживание складской техники, избыток численности работников склада; неоправданный рост затрат на оплату труда, сравнительно низкий грузооборот склада, недостаточный контроль за материально-техническими запасами.

В результате реализации такого проекта ожидается рост производительности труда и выручки, а также сокращение затрат. Итоговым критерием для проекта по автоматизации склада может быть его чистая приведенная стоимость (NPV), определяемая как сумма дисконтированных выгод и затрат за период реализации проекта.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \alpha_t \cdot NCF_t$$

где NCF_t – чистый денежный поток, приуроченный к t -му интервалу времени;

n – срок жизни проекта;

α_t – коэффициент дисконтирования для момента времени t .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для того, чтобы поставить новые задачи оптимизации работы склада, необходимо разработать систему критериев, с помощью которой будет возможно оценивать текущее состояние дел, выявлять

перспективные направления для улучшения работы склада, ранжировать возможные направления по оптимизации по степени их эффективности и финансовой реализуемости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Логистика: учеб. пособие / А. У. Альбеков, Т. В. Пархоменко, Г. А. Лопаткин [и др.]; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. У. Альбекова. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2016. – 403 с.

2. Никифоров, В. В. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок / В. В. Никифоров. – М.: «ГроссМедиа», 2011. – 192 с.

3. Григорьев, М. Н. Логистика: конспект лекций / М. Н. Григорьев. – Москва: Издательство Юрайт, 2016. – 207 с.

Представлено 20.05.2022

УДК 656.078

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТРАНСПОРТНОГО РЫНКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

DIGITAL INSTRUMENTS OF THE TRANSPORT MARKET OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Бегун А. В., аспирант, **Тозик А. А.**, канд. экон. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
A. Begun, Postgraduate,
A. Tozik, Ph.D. in Economics, Associate Professor
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

В статье рассмотрены вопросы, касающиеся цифровой трансформации рынка транспортных услуг. Предложены пути создания и развития единой цифровой платформы транспортного комплекса Республики Беларусь.

The article discusses issues related to the digital transformation of the transport services market. The ways of creating and developing a unified digital platform of the transport complex of the Republic of Belarus are proposed.

Ключевые слова: рынок транспортных услуг, цифровые инструменты, цифровая платформа.

Keywords: transport services market, digital instruments, digital platform.

ВВЕДЕНИЕ

Характерной чертой современного этапа мирового экономического развития является усиление роли цифровизации. Распространение цифровых технологий определяет траектории движения экономических и общественных процессов.

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТРАНСПОРТНОГО РЫНКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Транспортная отрасль является важнейшей составной частью экономики Республики Беларусь (далее РБ) и оказывает влияние на все сферы общественной жизни. Стимулирование роста производства и потребления обеспечивается за счет устойчивой и эффективной работы транспорта. В структуре услуг РБ транспортные услуги имеют наибольший удельный вес (46,4 % по данным за 2021 г.) [1]. Доля транспортных услуг в общем объеме экспорта услуг РБ за последние годы составляла не менее 42 %. За период с 2016 г. по 2019 г. наблюдался рост экспорта транспортных услуг РБ в стоимостном выражении, однако в 2020 г. в связи с общей рецессией в экономике этот показатель несколько снизился относительно 2019 г., а в 2021 г. продолжил динамику положительного роста (рисунок 1).

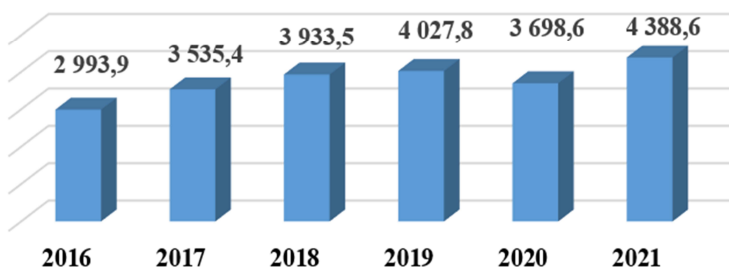


Рисунок 1 – Динамика экспорта транспортных услуг Республики Беларусь за период 2016-2021 гг., млн. долл. США

Источник: разработка авторов на основе [1].

Согласно Государственной программе «Транспортный комплекс на 2021–2025 гг.» планируется при благоприятных внешних усло-

виях к 2025 г. поэтапное увеличения экспорта транспортных услуг до 125 % к уровню 2020 г. [2, с. 3], что ещё раз подтверждает важность транспортных услуг и значимость их экспорта для белорусской экономики.

Одной из основных задач, обозначенных в Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси на 2021–2025 гг.», является развитие инструментов цифровой экономики в различных отраслях национальной экономики, включая транспортный комплекс, предусматривающих применение передовых технологий, формирование необходимых условий для сохранения и повышения конкурентоспособности белорусских предприятий на мировом рынке [3]. В Республике Беларусь имеется достаточный потенциал для развития информационных технологий, используемых на рынке транспортных услуг. В нашей стране функционирует крупнейший IT-кластер в Восточной Европе – Парк высоких технологий. Экспорт компьютерных, телекоммуникационных и информационных услуг, оказываемых нашей страной, вырос в 2021 г. в 2,77 раза относительно 2016 г. [1], что подтверждает стремительное развитие данной отрасли и внедрение во все сферы общественной жизни.

Совершенствование программного обеспечения, обслуживающего транспортную отрасль, на основе инклюзивного подхода является на сегодняшний день очевидно перспективным направлением развития. Идея формирования единой цифровой платформы логистической системы Республики Беларусь на основе интеграционного взаимодействия с международными информационными системами была озвучена в «Концепции развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2030 года» [4]. На сегодняшний день с учетом мирового опыта перед нами встает вопрос о необходимости создания единой интегрированной цифровой платформы транспортно-логистического комплекса в целом, предполагающего широкое использование искусственного интеллекта, интернета вещей на транспорте (IoT), беспилотных транспортных технологий, электронного документооборота, электронного пломбирования, цифровой транспортной инфраструктуры и т. д.

Переходу к созданию единой интегрированной цифровой платформы транспортно-логистического комплекса будет способствовать:

1) имплементация международных правовых норм и правил в национальную нормативную базу, разработка отраслевых стандартов;

2) формирование концепции собственности данных и принятие мер по обеспечению информационной безопасности;

3) модернизация объектов инфраструктуры, обновление парка подвижного состава в соответствии с международными требованиями;

4) развитие высококвалифицированного кадрового потенциала;

5) создание и запуск в работу актуальных цифровых сервисов;

6) привлечение и внедрение инновационных технологий, установление долгосрочного партнерства с технологическими лидерами;

7) интеграция с основными государственными программными документами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Транспорт нуждается в самых современных цифровых технологиях, чтобы оставаться конкурентоспособным на мировом рынке. Для национального транспортного рынка внедрение современных цифровых решений ведет к безусловному повышению технологического уровня развития как в региональном, так и в мировом масштабе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Внешняя торговля услугами РБ (годовые данные) // Нац. стат. комитет РБ : официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya/vneshnyaya-torgovlya-uslugami>. – Дата доступа: 10.05.2022.

2. О Гос. программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы: Пост-е Совмина РБ от 23 марта 2021 г. № 165 // Нац. прав. Интернет-портал РБ : официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document>. – Дата доступа: 10.05.2022.

3. О Гос. программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы: Пост-е Совмина РБ от 02 февраля 2021 г. № 66 // Нац. прав. Интернет-портал РБ : официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document>. – Дата доступа: 11.05.2022.

4. О Гос. программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы: Пост-е Совмина РБ от 23 марта 2021 г. № 165 // Нац. прав. Интернет-портал РБ : официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document>. – Дата доступа: 11.05.2022.

Представлено 13.05.2022

**МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ,
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

УДК 378.147

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ
БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ
ГРАФИКИ**

INCREASING THE PROFESSIONAL QUALIFICATION
OF FUTURE ENGINEERS ON THE BASIS OF SIMULATION
WITH THE HELP OF COMPUTER GRAPHICS

Сайдалиев И. Н., ст. преп.,
Андижанский машиностроительный институт,
г. Андижан, Узбекистан
I. Saydaliev, Senior Lecturer,
Andijan Machine-Building Institute, Andijan, Uzbekistan

В статье рассматривается роль и значение имитационного моделирования в повышении профессиональных навыков будущих инженеров.

The article describes the role and importance of simulation modeling in improving the professional skills of future engineers.

Ключевые слова: подготовка инженеров, профессия, квалификация, высшее образование, производство, имитационное моделирование.

Keywords: training of engineers, profession, qualification, higher education, production, simulation modeling.

ВВЕДЕНИЕ

Задачей педагогов должно стать воспитание молодежи на основе инновационных образовательных технологий на уровне необходимой востребованности в образовательных учреждениях, оснащенных современным оборудованием. Поэтому необходимо формировать культуру профессионального моделирования профессорско-преподавательского состава, углублять педагогические профессиональные знания и умения в соответствии с государственными требованиями, актуализировать и обобщать современ-

ные знания и умения, позволяющие использовать инновационные технологии моделирования образовательного процесса.

На протяжении многих лет моделирование является одним из наиболее актуальных методов научных исследований. Моделирование позволяет человеку объединить педагогический опыт в педагогическом исследовании, свои впечатления через органы чувств, то есть опыт в процессе изучения педагогического объекта, структуру логических связей и научных тезисов. Во многих случаях в процессе планирования урока учителя сталкиваются с понятием педагогического моделирования. Однако, по мнению ученых, моделированию в современной науке уделяется недостаточное внимание [1]. Это является одним из основных причин, снижающих эффективность модернизации образования. С точки зрения целевого подхода в педагогике существует несколько видов моделирования с применением компьютерной графики, одним из которых являются имитационные модели [2]. Подражательные модели являются не только четким отражением реальной действительности, но и подражанием ей. В этом случае эксперимент многократно повторяется, либо с целью изучения и оценки последствий определенного поведенческого действия, либо с объектами, помещенными в разные условия, но похожими друг на друга [3–4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Роль и значение имитационного моделирования в формировании навыков самостоятельной работы и работы в команде в инженерно-профессиональном образовании в высших учебных заведениях несравнимы. В частности, для студентов, обучающихся в Андижанском машиностроительном институте, создан ряд имитационных моделей. На практических занятиях повышается качество обучения студентов посредством практических симуляций на компьютерах. В целях повышения эффективности обучения студентов во взаимодействии с производственными предприятиями их обучают посредством имитационных моделей находить оптимальные пути решения возникающих на предприятии проблем, возможностей возникновения проблем, ситуаций, связанных с внедрением в производство новых моделей [5]. При организации

автоматизированного производства первые предположения делаются с помощью имитационных моделей (рисунок 1).

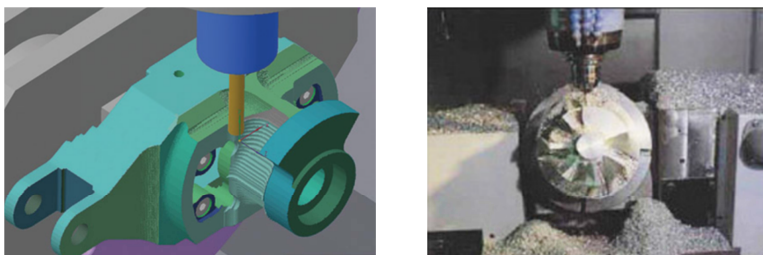


Рисунок 1 – Имитационное моделирование навыков на автоматизированных машинах.

Студентам специальности «Автомобилестроение и тракторостроение» прививают понятие деталей автомобилей, последовательность их сборки, навыки самостоятельной и коллективной работы во время сборки, используя имитационное моделирование на практических занятиях по теме «Технология сборки автотракторной техники и деталей» (рисунок 2).

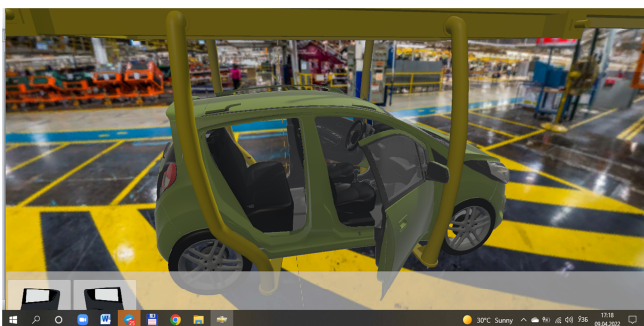


Рисунок 2. Имитационное моделирование процесса сборки деталей автомобиля

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные мероприятия позитивно повлияли на личностные и профессиональные качества студентов, повысили их интерес к выбранной профессии и мотивацию к самостоятельному видению и решению проблем, которые могут возникнуть в будущем при осуществлении ими профессиональной деятельности. При этом

следует учитывать, что трудовой потенциал каждого отдельного работника является основой формирования трудового потенциала высших структурных уровней организации и производства в целом. Вследствие этого вступление в трудовую деятельность профессионально мотивированных выпускников вузов будет способствовать улучшению перспектив развития как отдельных хозяйствующих субъектов, так и национальной экономики страны в целом, включая ее внешнеэкономический комплекс.

ЛИТЕРАТУРА

1. A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education, published 2009 by Routledge 270 Madison Ave, New York, NY 10016, chapter V: Lecturing to large groups, Ann Morton, 58 p.

2. Рўзиева, Д. И. Касбий фаолиятни моделлаштириш технологияси. – Тошкент, 2016. – 202 б.

3. Сайдалиев, И. Н. Олий таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси асосида имитацион моделлаштириш орқали талабаларни ўқитиш самарадорлигини ошириш йўллари // Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясида рақамли иқтисодиёт истикболлари. Республика илмий-техник анжуман материаллари тўплами. ЎзМУЖФ, 2021. – 153 б.

4. Липкина, Н. Г. Организация самостоятельной работы студента как условие формирования его профессиональной мотивации / Н. Г. Липкина // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. – Серия № 1. Психологические и педагогические науки. – 2014. – № 2–2. – С. 278–282.

5. Коняева, Л. А. Технологии групповой работы с мультимедийными ресурсами при обучении английскому языку / Л. А. Коняева // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2015/85600.htm>. – Дата доступа: 5.03.2022.

Представлено 24.04.2022

УДК 744:621(076.5)

ПАРАМЕТРИЗОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

PARAMETERIZED MODELING THE OBJECTS OF MACHINEBUILDING APPLICATION

Лешкевич А. Ю., канд. техн. наук, доц.,

Клоков Д. В., канд. техн. наук,

Игнатовец В. М., магистрант, **Денисюк И. Д.**, магистрант,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

A. Leshkevich, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

D. Klokov, Ph.D. in Engineering, V. Ignatian, Master's Student,

I. Dzenisiuk, Master's Student,

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Рассмотрена методика синтеза изображений деталей – тел вращения на чертежах из параметризованных конструктивных элементов

Inspect the method of synthetic images of rotation body details on drawing from parametric construction elements/

Ключевые слова: Детали – тела вращения, чертеж, конструктивный элемент, синтез изображений.

Keywords: rotation body details, drawing, structural elements, image synthesis.

ВВЕДЕНИЕ

Широкое применение современных графических пакетов позволяет уже на стадии проектирования исследовать вариативность разрабатываемого объекта. Огромную помощь конструктору или технологу может оказать программирование изображений на встроенном языке, которое вместе с расчетными программами составляет единый комплекс, обладающий компактностью и значительной экономией объема по сравнению с чертежами. Особую эффективность ему придаст использование уже существующих и вновь разрабатываемых библиотек унифицированных функциональных

фрагментов, деталей и узлов. При этом следует применять параметрическое моделирование вследствие своей эффективности.

СИНТЕЗ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ – ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Параметрическое моделирование использует вместо конкретных размеров модели и ее элементов параметры этой модели и их взаимосвязей и взаимозависимостей. Присваивание этим параметрам определенных размеров или их соотношений, т. е. применение вариационной параметризации, позволяет всесторонне исследовать функциональные особенности разрабатываемого изделия и выбрать оптимальные форму и размеры [1].

В нашем исследовании обращено особое внимание на весьма обширную группу деталей – тел вращения. К ним относятся валы и оси, крышки подшипников, втулки, фланцы, зубчатые колеса и шестерни и т. д.

Они применяются в машиностроении (авиа-, авто-, станкостроении) при проектировании коробок передач, раздаточных коробок, редукторов, движителей автомобилей, коробок скоростей станков.

Детали – тела вращения легко поддаются унификации либо целиком, либо по функциональным частям. Валы можно при моделировании разделить на гладкие конические и цилиндрические, с резьбовыми участками, шпоночными пазами, шлицами, проточками для шлифования и нарезания резьбы, местными разрезами, резьбовыми отверстиями, призматическими участками и срезами «под ключ» и др. Крышки подшипников делим на фланцы с отверстиями и без них, посадочные поверхности с проточками под шлифование и без них. Шестерни можно «собрать» из цилиндрических и конических поверхностей с соответствующими условными обозначениями.

Проведенный анализ позволил сформировать соответствующие унифицированные конструктивные элементы и разработать кодировочные схемы с разбивкой на опорные точки для описания на языке программирования (к примеру, Автолиспе (AutoLISP), встроенному в графический пакет AutoCAD).

При создании кодировочных схем проводился анализ: объект разбивался на простейшие функциональные участки и конструктивные элементы (КЭ) с использованием принципов

симметричности параллельности, перпендикулярности и т. д. [2]. После создания библиотек КЭ процесс синтеза намного упростился и ускорился. Работа с КЭ эффективна только тогда, когда разрабатываемые узлы и детали унифицированы на достаточно высоком уровне, часто встречаются, повторяются, отлажены в конструировании и проектировании.

В качестве примера на рисунках 1 и 2 представлена упрощенная кодировочная схема шестерни с нанесением размеров (d_i и b_i) и опорных точек (t_i).

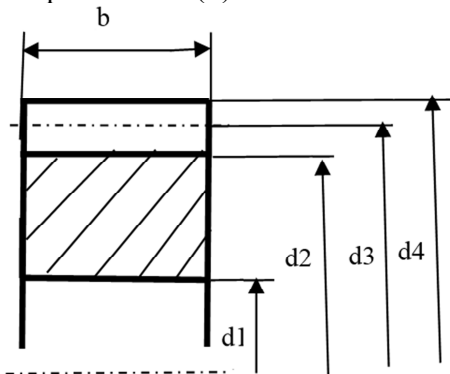


Рисунок 1 – Кодировочная схема шестерни с нанесением размеров

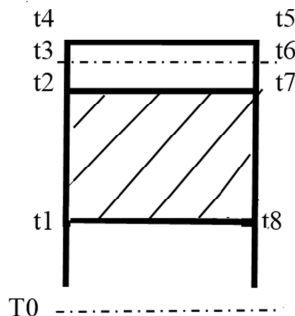


Рисунок 2. Кодировочная схема шестерни с нанесением опорных точек

При кодировке используется полярная система координат, в которой угол 0° обозначим ugg (угол горизонтальный), а угол 90° обозначим ugv (угол вертикальный).

Тогда в Автолиспе кодировка будет иметь следующий вид:

```
(setq
  t1 (polar T0 (dtr ugv) (/ 2 d1))
  t2 (polar T0 (dtr ugv) (/ 2 d2))
  t3 (polar T0 (dtr ugv) (/ 2 d3))
  t4 (polar T0 (dtr ugv) (/ 2 d4))
  t5 (polar t4 (dtr ugg) b)
  t6 (polar t3 (dtr ugg) b)
  t7 (polar t2 (dtr ugg) b)
  t8 (polar t1 (dtr ugg) b))
```

Диаметры d_2 , d_3 , d_4 можно представить, как результат расчетов:
 $d_2 = m \cdot z_1$,
 $d_3 = m \cdot (z_1 - 2.5)$,
 $d_4 = m \cdot (z_1 + 2)$, что на AutoLISPе будет означать:

```
(setg
  d2 (* m z1)
  d3 (* m (- z1 2.5))
  d4 (* m (+ z1 2))
)
```

После кодировки и программирования проводится синтез изображения по разработанной методике с использованием, к примеру, команд Автокада. Рассмотрим запросы головной программы на примере синтеза упрощенного изображения шестерни фрагмента сборки редуктора. В начале идет сообщение [3–7].

«Формируем изображение шестерни»

и вводятся исходные данные:

«Ввод исходных данных»:

«Модуль зацепления <m>: »;

«Число зубьев шестерни <z1>:»;

«Число зубьев колеса <z2>:»;

«Базовая точка шестерни:»;

«Диаметр вала под шестерню: »;

«Ширина шпоночного паза»:

«Глубина шпоночного паза:»;

«Диаметр ведущего вала под подшипник <dv1>:»;

«Диаметр ведущего вала под подшипник <dv2>:», и т. д.

Программа вычерчивания имеет вид:

```
(setq (command "ПЛИНИЯ" t1 «ТИПЛИН» «CONTINUOUS» Ш" ts
ts t2 t7 t8 t1 «ШТРИХ» ПЛИНИЯ" t2"Ш" ts ts t4 t5 t7 ПЛИНИЯ t3
«ТИПЛИН «DASHED» t6 «3»)
```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные подходы к реализации методик синтеза запрограммированных изображений на чертежах при параметрическом

моделировании позволяют уже на стадии проектирования выбрать оптимальный вариант из множества возможных. В итоге вместо множества чертежей остаются текстовые головные программы сборочных чертежей и подпрограммы для конструктивных элементов, что приводит к значительной экономии оперативной памяти компьютера т.к. текстовые файлы занимают мало места.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка параметризованных конструктивных элементов для выполнения сборочных чертежей машиностроительных узлов /А. Ю. Лешкевич [и др.] // Автотракторостроение и автомобильный транспорт: сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Автомобиле- и тракторостроение» 26–28 мая 2021 г.: в 2 т. – Минск : БНТУ. – 2021. – Т. 2.

2. Сборочный чертеж и САПР. Методическое пособие по курсу «Начертательная геометрия и черчение» для студентов машиностроительных специальностей / А. Ю. Лешкевич [и др.]. – Минск : БПИ. – 1989. – 64 с.

3. Лабораторная работа «Конструирование сборочного чертежа зубчатого зацепления на персональных ЭВМ» по курсу «Машинная графика» / А. Ю. Лешкевич [и др.]. – Минск : БПИ. – 1991. – 26 с.

4. Лабораторная работа «Выполнение сборочных чертежей резьбовых изделий на ПЭВМ по курсу «Начертательная геометрия. Инженерная графика» / Лешкевич А. Ю. [и др.]. – Минск.: БГПА. – 1993. – 16 с.

5. «Система автоматизированного проектирования AutoCAD». Часть 1. Практикум по учебной дисциплине «Инженерная графика» для студентов дневной и заочной форм получения образования: учеб. пособие / А. Ю. Лешкевич [и др.]. – Минск : БНТУ. – 2020.

6. «Система автоматизированного проектирования AutoCAD». Часть 2. Практикум по учебной дисциплине «Инженерная графика» для студентов дневной и заочной форм получения образования: учеб. пособие / А. Ю. Лешкевич [и др.]. – Минск : БНТУ. – 2021.

7. Синтез сборочного чертежа редуктора на компьютере / А. Е. Лешкевич [и др.] // Автотракторостроение и автомобильный транспорт: сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Автомобиле- и тракторостроение», Минск, 26–28 мая 2021 г.: в 2 т. – Минск : БНТУ, 2021. – Т. 2.

УДК 004.92: 744

**ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ
ПРОГРАММ ПО САПР ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

REVIEW OF THE MODERN COMPUTER PROGRAMS
OF CAD FOR ENGINEERING STUDENTS

Хакимзянов Р. Р., канд. техн. наук, доц., **Шоикромов Ш. Б.**, асс.,
Ташкентский государственный транспортный университет,
г. Ташкент, Узбекистан,
R. Khakimyzanov, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Sh. Shoikromov, Teacher Assistant,
Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan,

В данной научной статье рассмотрен обзор современных компьютерных программ по автоматизированному проектированию для студентов инженерных дисциплин. Даны преимущества и недостатки разных программ, а также сделан оптимальный выбор компьютерной программы для преподавания дисциплины «Основы автоматизированного проектирования».

In this scientific article, an overview of modern computer-aided design software for students of engineering disciplines is considered. The advantages and disadvantages of different programs are given, as well as the optimal choice of a computer program for teaching the discipline «Fundamentals of Computer-Aided Design».

Ключевые слова: система автоматизированного проектирования (САПР), КОМПАС-3D, AutoCAD, SolidEdge, 3D моделирование, CAD/CAE/CAM, эскиз, рабочий чертеж, техническая документация.

Keywords: computer-aided design system (CAD), KOMPAS-3D, AutoCAD, SolidEdge, 3D modeling, CAD/CAE/CAM, sketch, working drawing, technical documentation.

ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что для разработки и производства любой детали сначала следует разработать его технические документы и основным техническим документом является рабочий чертеж этой детали. В настоящий момент целесообразно использовать компьютерные программы для разработки чертежей и 3D моделей деталей. 3D модели удобны тем что разработчик может визуально представить, что из себя будет представлять новая деталь и что немаловажно, в них очень легко вносить изменения [1]. В настоящий момент в машиностроении широко используются такие программные обеспечения (ПО) как AutoCAD, Bricscad, Autodesk Inventor, SolidWorks, SolidEdge, Компас-3D и другие [2]. В данной статье мы сделаем обзор наиболее популярных САПР, такие как AutoCAD, SolidEdge и Компас-3D, а также обоснуем почему выбрали один из них для обучения студентов.

ОБЗОР, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ AUTOCAD, SOLIDEDGE И КОМПАС-3D

Обзор мы начнем с AutoCAD. В стенах нашего ВУЗа этот продукт является наиболее популярным из-за его простоты и распространенности. Пакет AutoCAD является одним из лидеров рынка САПР среднего класса и применяется в разных отраслях, таких как машиностроение, архитектура, строительство в более чем 150 странах мира [3].

К преимуществам продукта можно и нужно отнести его простоту. Пользователь просто может начертить свои идеи с помощью мыши и клавиатуры, также легко изменять объекты (копировать, переместить, обрезать, удлинить, круговой массив, зеркальное отражение). Для новичка в 3D-моделировании это может показаться чудом, а для студентов, которые в прошлом семестре стирали ластиком 10–15 раз элементы своих чертежей только из-за того, что линия должна была быть тоньше это ПО является утешением. Также, для этого ПО существуют очень много видео уроков на платформе YouTube и множество книг самоучителей и еще не мало важным фактором является то, что студент владеющий AutoCADом сможет работать в архитектуре и строить дороги.

К недостаткам AutoCAD можно отнести то, что он в нем не удобно работать с трехмерными объектами. Студентам очень тяжело ориентироваться в пространстве с тремя плоскостями, и они много раз рисуют окружность в ненужной плоскости. Также нужно отметить, что некоторые студенты за время нашего преподавания потеряли свои 3D объекты, когда переключили вид. Недостатком, который обязательно нужно указать в этой статье будет то, что для того чтобы объяснить студентам как ставить начальную точку в левом нижнем углу рабочего чертежа (Лист1) с помощью команды «ПСК» => «Начало» и чтобы объяснить как чертить рамку и угловой штамп потребляется 1 или 2 урока. Следующим неудобством будет то, что у студента уходит больше времени на форматирование нежели на самую полезную работу. Поэтому в нашем ВУЗе мы постепенно отказываемся от данного ПО.

SolidEdge является продуктом компании Siemens PLM Software и является ПО именно для машиностроения, преимуществом которой являются комбинация технологий параметрического моделирования на основе конструктивных элементов и дерева построения с технологией прямого моделирования в рамках одной модели; расчетные среды, включая технологию генеративного дизайна; поддержка ЕСКД при оформлении документации [2]; а также возможность работать с файлом САД для ее прочностного анализа в среде CAE, где он тесно взаимосвязан с таким ПО как Ansys.

К незначительному недостатку можно отнести чисто субъективные факторы как непривычный интерфейс и то, что рабочие чертежи в формате ЕСКД не очень похожи на те, которые мы привыкли видеть. В итоге сейчас в тестовом формате одной группе предмет преподается в этом ПО и в дальнейшем данные будут обработаны при помощи ANSYS.

Последним на данном обзоре будет Компас-3D компании Аскон. Данное ПО предназначено именно для машиностроения и трехмерное моделирование и сборка являются в нем наиболее благоприятными. В качестве преимуществ можно назвать что пользователь не думает о форматировании, а думает прежде всего о чертеже. В рабочем чертеже (раздел «Чертеж») уже дана рамка с соответствующим угловым штампом. Уже есть библиотеки с материалами, стандартными изделиями и прочими со стандартами,

которые используются в Узбекистане и в большинстве пост советских странах. 3D моделирование разрабатываются в качестве эскиза на некоторой плоскости, что дает больше возможности для пользователя. Есть возможность автоматически перевести модель на рабочий чертеж и сделать разрезы, посмотреть сечения, автоматически изменять масштабы. Также если изменить трехмерную модель, то его двухмерный образ тоже видоизмениться автоматически. Удобность пользования также является последствием того, что учебную версию данного продукта можно скачать абсолютно бесплатно с официального сайта. Другим плюсом является то, что в самом Компасе уже настроены модули для дальнейшей работы с моделью САЕ (прочностной и другие расчеты) и САМ (автоматизированное производство).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав вышеупомянутые ПО для САПР, мы пришли к выводу, что Компас-3D является наиболее оптимальным вариантом для наших студентов. Помимо вышеуказанных преимуществ студенты, владеющие Компасом, вполне могут работать на других ПО таких как SolidEdge и SolidWorks.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петров, Е. Г. Использование технологии 3D-моделирования в обучении / Е. Г. Петров. – Уфа: ФГБОУ ВО «Башкирский Государственный Педагогический Университет им. М. Акмуллы», 2010.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovanno-go-proektirovaniya>. – Дата доступа: 25.03.2022.
3. Меркулов, А. Иллюстрированный самоучитель. Создание проекта в AUTOCAD «от идеи до печати» / А. Меркулов. – 2015.

Представлено 14.04.2022

УДК 744:621(076.5)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИТНИКОВЫХ СИСТЕМ В АВТОТРАКТОРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

GATING SYSTEM MODELING IN AUTOMOTIVE AND TRACTOR PRODUCTION

Лешкевич А. Ю., канд. техн. наук, доц.,

Матюшинец Е. М., магистрант,

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

A. Leshkevich, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

E. Matyushinets, undergraduate,

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Рассмотрена необходимость и возможность создания компьютерной базы унифицированных конструктивных элементов литниковых систем.

The necessity and possibility of creating a computer base for unified structural elements of casting systems is considered.

Ключевые слова: конструктивный элемент, литниковая система, компьютерная база данных.

Keywords: construction element, gating system, computer base.

ВВЕДЕНИЕ

Практика обучения методикам компьютерного выполнения чертежей показала, что их общим недостатком является значительная доля репродуктивной, рутинной, нетворческой работы. Применение же современных графических пакетов помогает значительно упростить построение изображений. Ряд таких пакетов имеют встроенные языки программирования, позволяющие перевести графические построения в текстовую форму. Тем более в такой форме удобно создавать и программировать функциональные элементы или разбивать изображение на простейшие геометрические фигуры.

РАЗРАБОТКА СХЕМАТИЧЕСКИХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЛИТНИКОВЫХ СИСТЕМ

Работа над созданием методики выполнения сборочных чертежей связана, прежде всего, с созданием конструктивных функциональных элементов на базе элементарных геометрических фигур. В качестве примеров можно рассматривать проектирование литниковых систем и их элементов в соответствии с программой магистерского образования.

Производство литьем – один из основных способов получения металлических и не только металлических изделий и заготовок для различных отраслей промышленности, охватывающий более 80 % отливок. Литейное производство обладает относительной дешевизной и доступностью исходных компонентов, технологически обеспечивает крупносерийное и массовое производство при большом разнообразии технологий изготовления отливок, как из черных, так и цветных сплавов. Одним из факторов бездефектного получения качественных отливок из черных и цветных металлов является правильный выбор конструкции и размеров литниковой системы.

Цель данной статьи – не только дать обучаемому начальные теоретические и практические знания по конструированию литниковых систем и их элементов для различных технологических процессов, но и составить и описать на языке программирования параметрические модели составляющих элементарных геометрических фигур.

Литниковой системой называют совокупность элементов литейной формы в виде каналов и полостей, предназначенных для ламинарного подвода расплава в форму, ее полного заполнения и питания отливки в процессе затвердевания [1].

Типовая литниковая система (рисунок 1) состоит из следующих схематично изображенных основных элементов. [1].

Литниковая воронка или чаша, предназначенная для приема из ковша дозы расплавленного металла, дальнейшей подачи его в стояк и первичного задерживания шлака, попавшего вместе с расплавом из заливочного ковша. Литниковые воронки применяются при изготовлении мелких и средних отливок, когда расход металла в литниковой системе не превышает 5 кг/с.

Как видно из представленной схемы элементы литниковой системы можно представить в виде элементарных геометрических элементов – призм, цилиндров, конусов и т.п. Возникает вопрос как описать эти элементы в виде безразмерных конструктивных элементов с привлечением параметрического моделирования.

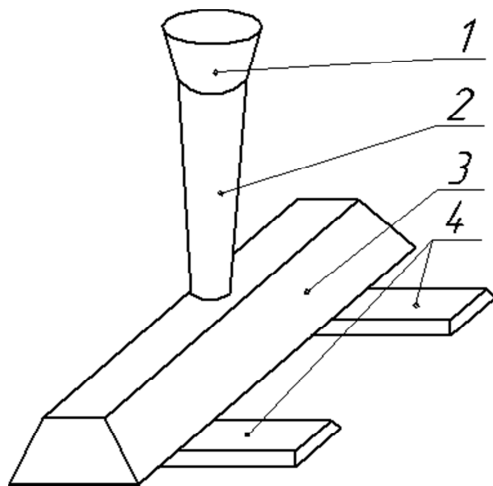


Рисунок 1 – Конструкция типовой литниковой системы.

1 – литниковая воронка (чаша); 2 – стояк; 3 – шлакоуловитель; 4 – питатель

Параметрическое моделирование – моделирование (проектирование, программирование) с использованием параметров и соотношений вместо конкретных размеров. При этом модель должна быть достаточно универсальной, что определяет степень ее применимости [4].

Параметрическое моделирование существенно отличается от обычного двумерного черчения. Параметризация – это создание на стадии проектирования своего рода математической модели объектов с параметрами, которые могут существенно изменять не только размеры детали, но и ее геометрическую форму. Существует табличная (составлении таблицы параметров деталей.) и вариационная или размерная параметризация, основанная на построении эскизов параметрических связей и наложении пользователем огра-

ничений в виде системы уравнений, определяющих зависимости между параметрами.

Процесс создания параметрической модели выглядит так;

– создается эскиз или чертеж детали, или ее части в виде функционального элемента;

– эскиз или чертеж образмеривается с заменой конкретных размеров обозначениями (буквами, символами и т. д.);

– при «образмеривании» применяются сопряжения – параллельность, перпендикулярность, совпадение, пересечение, объектная привязка, расположение элементов на расстоянии или под углом друг другу.

В результате исследования возможностей параметризации можно представить следующий алгоритм создания электронной библиотеки литниковых систем и их геометрических элементов [1–6]:

– анализ литниковых систем;

– разбивка литников на основные функциональные элементы;

– выделение конструктивных (общих или оригинальных) функциональных элементов (КЭ);

– вычерчивание КЭ;

– разработка кодировочные схемы КЭ с узловыми точками;

– составление параметрической модели

– программирование на встроенном в графический пакет языке.

– разработка методики синтеза изображений литниковых систем на сборочных чертежах литниковых систем в виде головных программ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На кафедре «Инженерная графика машиностроительного профиля» магистрантами под руководством ведущих доцентов проводятся исследования по анализу технологических узлов машиностроительного применения для создания базы данных конструктивных параметризованных элементов с целью разработки головных программ синтеза изображений сборочных чертежей из подпрограмм детализовок. Программирование на встроенном в AutoDADe языка AutoLISP/ переводит геометро-графическую информацию в текстовую форму, которая удобна в обращении

и хранении вследствие гораздо меньшего объема, чем соответствующий чертеж как графическое изображение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скворцов, В. А. Проектирование и расчет литниковых систем для разовых форм: учеб. пособие для студентов специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» / В. А. Скворцов, Ю. А. Николайчик. – Минск: БНТУ, 2019. – 109 с.

2. «Система автоматизированного проектирования AutoCAD». Часть I. Практикум по учебной дисциплине «Инженерная графика» для студентов дневной и заочной форм получения образования: учеб. пособие / А. Ю. Лешкевич [и др.]. – Минск: БНТУ, 2017.

3. «Система автоматизированного проектирования AutoCAD». Часть II. Практикум по учебной дисциплине «Инженерная графика» для студентов дневной и заочной форм получения образования: учеб. пособие / А. Ю. Лешкевич [и др.] – Минск: БНТУ, 2021.

4. Разработка параметризованных конструктивных элементов для выполнения сборочных чертежей машиностроительных узлов / А. Ю. Лешкевич А. Ю. [и др.] // Автотракторостроение и автомобильный транспорт: сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Автомобиле- и тракторостроение», Минск, 26–28 мая 2021 г.: в 2 т. – Т. 2.– Минск: БНТУ, 2021.

5. Синтез сборочного чертежа редуктора на компьютере/ А. Ю. Лешкевич А. Ю. [и др.] // Автотракторостроение и автомобильный транспорт: сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Автомобиле- и тракторостроение», Минск, 26–28 мая 2021 г.: в 2 т. – Т. 2. – Минск: БНТУ, 2021.

6. АВТОЛИСП. Версия 10. Руководство по программированию.

Представлено 20.4.2022

УДК 744:621(076.5)

ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ ПО ГЕОМЕТРИИ РЕЗЬБОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

INTRODUCTION OF METHODOLOGICAL MANUAL
INTO EDUCATIONAL PROCESS ACCORDING
TO THE GEOMETRY OF THE THREADED SURFACES

Лешкевич А. Ю., канд. техн. наук, доц.,
Дорогокупец Т. В. ст. преп.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
A. Leshkevich, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
T. Dorogokupetch, Senior Teacher,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Рассмотрена необходимость внедрения в учебный процесс методического пособия по подробному вычерчиванию резьбовых поверхностей.

Considered the need of introduction of a methodological manual into the educational process for detailed drawing of threaded surfaces.

Ключевые слова: внедрение, учебный процесс, методическое пособие, резьбовые поверхности.

Keywords: introduction, the educational process, methodological manual, of threaded surfaces.

ВВЕДЕНИЕ

Разъемные соединения деталей машин и механизмов посредством винтовых резьб нашли широкое применение в современном машиностроении. Это весьма надежные, быстросъемные, относительно простые и технологичные соединения с практически неограниченным сроком работоспособности при своевременном техническом обслуживании. Изучению резьб, к сожалению, в учебном процессе отводится недостаточно времени и внимания. Теоретические основы, связанные с понятиями цилиндрических и конических винтовых линий и, в особенности, поверхностей рассматриваются все более упрощенно, фрагментарно в курсе начертательной геометрии и инженерной графики нуждаются в более подробном изложении.

ГЕОМЕТРИЯ РЕЗЬБОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

На кафедре инженерной графики машиностроительного профиля БНТУ разработано и внедряется в образовательный процесс учебно-методическое пособие «Геометрия резьбовых поверхностей» [1], рекомендованное учебно-методическим объединением по образованию в области транспортной деятельности для студентов высших технических учебных заведений по техническим специальностям. Пособие также полезно преподавателям кафедры в качестве методических рекомендаций к единому подходу в изложении материала.

В пособии изложен основной теоретический и практический материал по знакомству и изучению темы «Резьбы», представлены этапы создания резьбовых поверхностей. Подробно показан технологический процесс формирования винтовой резьбовой поверхности с необходимыми методическими указаниями и рекомендациями. Приведены образцы выполненного задания, позволяющие оценить уровень полученных знаний, умений и навыков при сравнении с результатом выполненного задания. Оно закладывает теоретическую и практическую основу, позволяющую в дальнейшем не только создавать комплексные проекционные двумерные чертежи, но и сформировать основы понимания принципов моделирования и синтеза, являющимися ключевыми в работе с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

В пособии подробно рассматриваются следующие вопросы:

- цилиндрическая винтовая линия, понятие и определение резьбы;
- основные параметры резьбы и общеупотребительные технические понятия;
- изображение резьбы и резьбовых соединений;
- обозначение резьбы;
- крепежные резьбы (метрическая, трубная цилиндрическая и трубная коническая);
- ходовые резьбы (трапецеидальная, упорная и прямоугольная резьба (нестандартная);
- соединение деталей крепежными изделиями;
- упрощения при выполнении соединений деталей крепежными изделиями;

– практическое занятие по построению резьбовой поверхности различных профилей [2–7].

Образование винтовой линии, как основы резьбовых поверхностей, ее основные характеристики и ее развернутая синусоида конечно известны (рисунок 1) [1], но очень часто схематично представлены или вовсе отсутствуют в методической литературе по инженерной графике, поэтому в указанном пособии подробно даны определение резьбовой поверхности и связанных с ним параметров (профиль, определяющий или определяемый типом резьбы, наружный диаметр, шаг, направление).

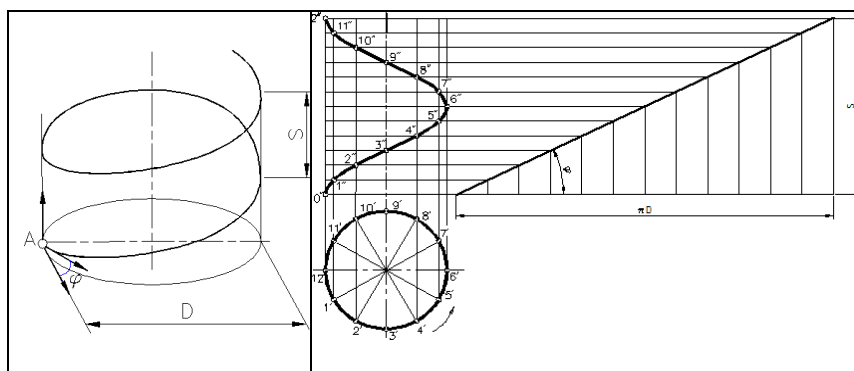


Рисунок 1 – Цилиндрическая винтовая линия, ее чертеж и развертка

Однако наша цель предложить обучаемому выполнить чертеж винтовой поверхности с ее подробным построением по опорным точкам (рисунок 2). Такая графическая работа даст полное представление о технологическом образовании винтовой поверхности, начиная с построения профиля и одного полного оборота, изображение, которой потом можно представить в условном виде.

На рисунках 3–5 представлено подробное построение резьбовой поверхности различных профилей, а, следовательно, и назначений.

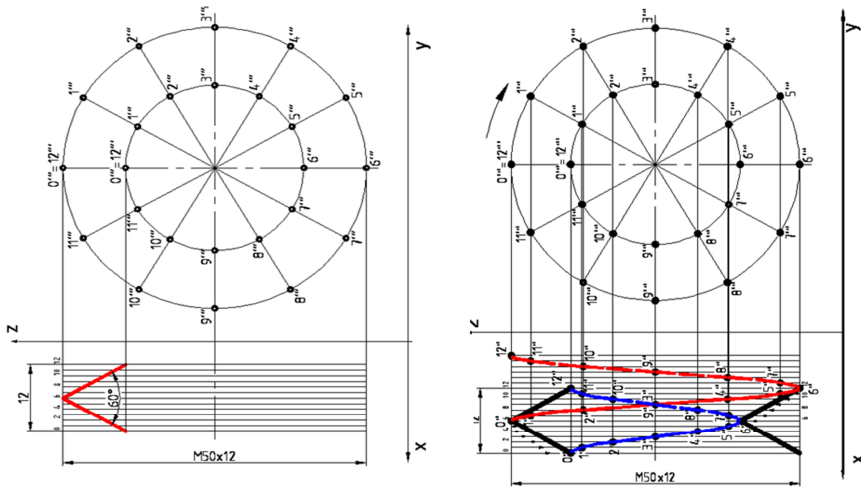


Рисунок 2 – Построение профиля резьбы

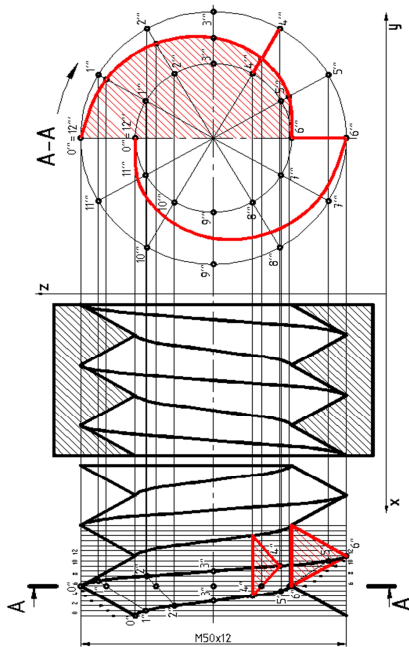


Рисунок 3 – Построение наружной и внутренней метрической резьбы

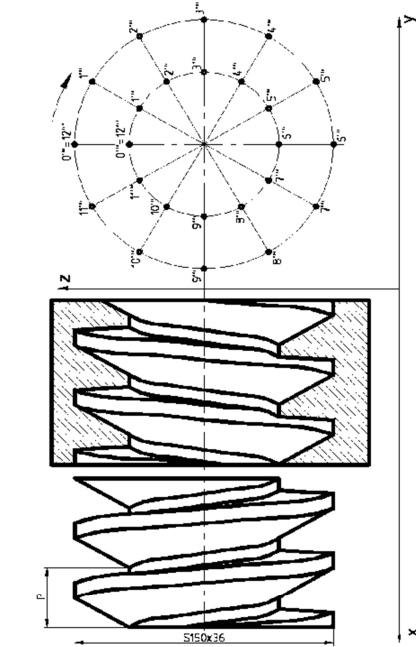


Рисунок 4 – Построение внутренней и наружной упорной резьбы

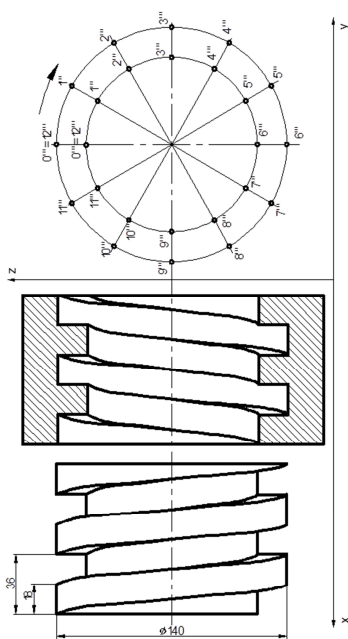


Рисунок 5 – Построение внутренней и наружной прямоугольной резьбы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучив представленные теоретические и практические сведения по видам резьбовых соединений и изделий, студент приступает к выполнению индивидуальных РГР, варианты которых даны в приложении рассматриваемого учебно-методического пособия.

РГР желательно выполнять на компьютере в виде лабораторной работы. В этом случае имеется возможность не только проконтролировать правильность построений, но и подключить анимацию и увидеть на экране монитора образование винтовой резьбовой поверхности. Полученный навык построения реальной винтовой поверхности позволит осознанно изображать резьбы, пользуясь условными обозначениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геометрия резьбовых поверхностей / А. Ю. Лешкевич [и др.]: учеб. пособие. – Минск: БНТУ, 2021.
2. Резьба метрическая. Диаметры и шаги: ГОСТ 8724-2002.
3. Резьба трубная цилиндрическая. Профиль, размеры: ГОСТ 6357-81.
4. Резьбы трапецеидальная однозаходная. Диаметры и шаги: ГОСТ 24738-81.
5. Резьбы трапецеидальная многозаходная. Диаметры, шаги: ГОСТ 24739-81.
6. Резьба упорная. Профиль и основные размеры: ГОСТ 10177-82.
7. Изображение резьб: ГОСТ 2.311-68.

Представлено 15.04.2022

УДК 303.4.028

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ МОДУЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

PRACTICAL EXERCISES USING MODULAR EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

Абдуллаев А. С., ст. преп.,
Андижанский машиностроительный институт,
г. Андижан, Узбекистан,
A. Abdullaev, Senior Lecturer,
Andijan Machine-Building Institute, Andijan, Uzbekistan

В этой статье описывается системный и активный подход к модульному процессу обучения, одна из наиболее эффективных технологий обучения и его особенности. Описаны возможности и особенности использования модульной технологии обучения в процессе развивающего обучения.

This article describes a systematic and active approach to the modular learning process, one of the most effective teaching technologies and its features. The possibilities and features of using modular learning technology in the process of developing learning are described.

Ключевые слова: модульная технология обучения, модуль, системный подход, индивидуализация, учебный пакет, учебный модуль.

Keywords: modular training technology, module, systems approach, individualization, training package, training module.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из отличительных аспектов новых педагогических технологий является то, что, в отличие от традиционного образования, учитель составляет технологическую карту изучаемого предмета. Это оптимизирует переходный процесс. Потому что на технологической карте весь урок будет спланирован по мере его проведения. Рассмотрим технологическую карту, используемую в модульном обучении, на примере предмета «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей» (таблица 1). Технологическая карта должна

охватывать теоретические и практические этапы изучения модуля, различные уровни целей, формы диагностики знаний и способы внесения исправлений.

Таблица 1 – Пример технологической карты, используемой в учебном модуле

Технологическая карта учебного модуля «ТКК и Т для систем охлаждения и смазки»		
Теоретические этапы обучения	Практические этапы обучения	
	Практические занятия	Теоретические занятия
<p>1. Система охлаждения – наиболее благоприятное тепловое состояние двигателя поддерживает система охлаждения.</p> <p>2. Система смазки – непрерывная передача масла к нагретым частям, обеспечение его циркуляции и очистки.</p> <p>3. Как узнать о неисправностях системы охлаждения и смазки</p> <p>4. Диагностика систем смазки и охлаждения.</p> <p>5. Проверьте термостаты.</p> <p>6. Проверьте масляные фильтры.</p> <p>7. ТХК для системы охлаждения и смазки.</p>	Выполнение заданий, решение тестов	Определение обслуживания системы охлаждения и смазки, составление отчетов
Цели	Диагностический метод	Исправление
<p>Знать следующее (удовлетворительно):</p> <p>Иметь представление о системе охлаждения и смазки.</p> <p>Описание систем охлаждения и смазки.</p> <p>Суть системы охлаждения и смазки.</p> <p>Умение разрабатывать системы охлаждения и смазки</p>	<p>Устный допрос.</p> <p>Устный опрос, письменный.</p> <p>Устный опрос, письменный.</p>	<p>Обратите внимание на современную постановку системы. охлаждения и смазки.</p> <p>Возможность объединения систем охлаждения и смазки</p>

Цели	Диагностический метод	Исправление
Знать следующее (хорошо):		
Знать неисправности системы охлаждения и смазки. Уметь диагностировать систему на практике. Проверить термостаты. проверить масляные фильтры	Решите задачи, описанные в обучающем модуле	Теоретические знания, внимание к диагностической работе
Формирование следующих навыков (отлично):		
Возможность поиска и устранения неисправностей в системах охлаждения и смазки. Уметь указать расположение и принцип работы деталей системы охлаждения и смазки. Возможность обеспечить начальное обслуживание систем охлаждения и смазки	Вопросы разной сложности, контрольные вопросы	Теоретические знания, практическая реализация работы 1-го ТО и 2-го ТО

Также важно ответить на вопросы, возникающие в процессе освоения модуля, чтобы направлять учебную деятельность студентов. Действия студентов в конце каждого учебного модуля завершаются тестом. Принимаемый контроль может включать устные вопросы и ответы, стратифицированную самостоятельную работу, контрольные задания.

Таким образом, модульная система обучения позволяет учителю иметь достаточную свободу в выборе формы и метода обучения и экономить время, затрачиваемое на учебные материалы, определять творческие способности учащихся за счет использования дополнительного времени.

При обучении теоретическим знаниям по предмету «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей» с использованием модульных технологий обучения учебник подготавливает студентов к изучению новой технической темы, повторяя ранее полученные технические знания, активируя данные, переданные из памяти студента. Постановка

педагогических целей – четко выбирает проблему в соответствии с темой, определение усвоенного определения, повторение правил, вспоминание механизмов и поощряет независимое мышление.

При создании модульных программ и обучающих модулей по обслуживанию и ремонту автомобилей преподаватель должен будет сделать определенные вещи:

1. Определить положение модуля в модульной программе.
2. Разделить темы, включенные в модуль, и назвать модуль.
3. Определить интегративную дидактическую цель модуля и конечных результатов обучения.
4. Подобрать необходимые технические учебные материалы.
5. Выбрать методы и формы обучения и контроля на основе модуля.
6. Выбрать методику обучения.
7. Создать модульную структуру.
8. Разделить учебный материал по естествознанию на отдельные завершенные учебные элементы.
9. Продублировать текст модуля в желаемой копии.

Поэтому при организации теоретических знаний по предмету «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей» на основе модульного обучения целесообразно организовать его на основе следующих этапов обучения (рисунок 1).

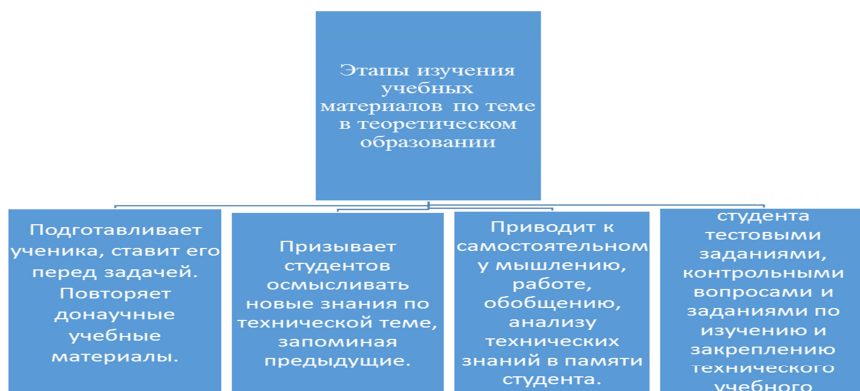


Рисунок 1 – Этапы преподавания предметного материала в теоретическом обучении.

Каждое из изменений форм, вводимых на основе модуля, привлекает внимание учителя и ученика, учебный материал концентрирует их мысли на определенной точке зрения.

Каждый обучающий модуль состоит из начального контроля. Для этого мы рекомендуем 10–15 простых тестов конструкции и механизмов двигателя. Это подготовит студентов к модулю, который будет необходим для определения уровня сформированности их начальных знаний о двигателе.

На втором этапе модуля кратко описывается его роль в модульной программе, его связь с предыдущим учебным модулем и его основное назначение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С учетом изложенного можно сказать, что при организации практических занятия по модулям, у студентов появляется больше возможностей для усвоения учебных материалов. Это, в свою очередь, способствует формированию у них профессиональных компетенций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаева, К. М. Методологические основы формирования профессиональных знаний и умений будущих учителей при преподавании специальных предметов: дис. пед. вентилятор. ном. / К. М. Абдуллаева. – Тошкент, 2006. – 182 с.
2. Авлиякулов, Н. Х. Модульные технологии обучения профессиональным дисциплинам в профессиональных колледжах / Н. Х. Авлиякулов, Н. Н. Мусаева. – Т.: «Янги аср авлоди», 2003. – 88 с.
3. Анденко, М. А. Актуальные проблемы взаимодействия специальных кафедр высшей школы при модульном обучении / М. А. Анденко. – Новосибирск, 1993. – 78 с.
4. Ашурова, С. Ю. Научно-методические основы модульного обучения специальным дисциплинам в подготовке младших специалистов легкой промышленности: дис. ... пед. вентилятор. ном / С. Ю. Ашурова. – Тошкент, 2005. – 137 с.

Представлено 15.04.2022

УДК 378.14

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 3D ПЕЧАТИ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Тявловская Т. М., ст. преп., **Евдокимова В. С.**, преп.,
Банад С. В., ст. преп.,

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь,

T. Tyavlovskaya, Senior Lecturer, V. Evdokimova, Lecturer,
S. Banad, Senior Lecturer,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

В статье рассмотрено использование технологии 3D-печати для изготовления деталей, используемых в автомобилестроении и возможность применения 3D-печати в учебном процессе при изучении дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» для студентов автотракторного факультета.

The article discusses the use of 3D printing technology for the manufacture of parts used in the automotive industry and the possibility of using 3D printing in the educational process when studying the discipline "Engineering and Computer Graphics" for students of the automotive faculty.

Ключевые слова: 3D-моделирование, 3D-печать, 3D-принтер, наглядность учебных пособий.

Keywords: 3D modeling, 3D printing, 3D printer, visual aids.

ВВЕДЕНИЕ

Цифровые 3D технологии в последнее время применяются во всех отраслях промышленности, особенно широко они нашли применение в области автомобилестроения. Предприятия автомобильной отрасли постоянно находятся в конкуренции за рынок сбыта и потребителя. А для того чтобы быть конкурентноспособными надо постоянно повышать эффективность и качество производства, отслеживать проблемы развития автомобилестроения и находить пути их решения, постоянно проводить модернизацию производственной базы с использованием современных технологий, позво-

310

ляющих снизить затраты на проектирование, тестирование продукции и производство, внедрять новые конструкции, нестандартные пути подхода и оригинальные дизайнерские решения, следовать международным стандартам качества. Одним из выходов в создавшейся ситуации является использование 3D-принтеров.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В автомобильном производстве используется большое количество нестандартного оборудования, оснастки и инструментов, изготовление которых традиционным способом экономически дорого и занимает много времени, увеличивая затраты на производство. Многие автомобильные предприятия частично заменили их изготовление традиционным способом на изготовление с применением 3D технологий печати. В промышленности основной целью 3D печати моделей является быстрое изготовление прототипа модели, которую используют с различными целями. Например, при изготовлении форм на литейном производстве, для создания форм при мелкосерийном производстве. При проектировании сложных и дорогих изделий, когда можно быстро и наглядно увидеть, как будет выглядеть модель в определенном материале. При изготовлении модели, если на ней нужно проводить какие-то предварительные тесты. Также 3D печать деталей применяется в ремонте, замене деталей на СТО, восстановлении старых авто при реставрации кузова или восстановления кузовных деталей для нового силуэта кузова. Такие работы делают в единичном производстве. Печатаются отдельные элементы кузова, которые потом склеиваются вместе, т. к пока размеры принтера не позволяют выполнить весь кузов целиком. Также на 3D принтерах печатаются детали тюнинга, которые меняют облик авто и аэродинамику, элементы внутреннего интерьера, небольшие элементы разных узлов, заглушки для дисков и т. д. На принтере можно изготовить любую деталь. В зависимости от того где будет применяться деталь используют разные принтеры.

В зависимости от использования и назначения деталей применяются различные материалы при 3D печати. Для деталей, которые установлены под капотом лучше использовать Nylon-пластик, т. к такой материал выдерживает высокие температуры и имеет высокую прочность. Если печатаются детали для внешнего и

внутреннего тюнинга, то можно брать ABS и PLA, если нужно сделать ровную поверхность в таких деталях как ручки, то лучше использовать фотополимеры. Выбор материала также зависит от принтера. т. к. какие-то аппараты работают только на оригинальных материалах.

В настоящее время 3D-принтеры начали все более часто использоваться и в учреждениях образования. Использование 3D-принтера в учебном процессе является важным для подготовки высококвалифицированных кадров в различных профессиональных областях. Студентам, обучающимся на специальностях, связанных с автомобилестроением очень важно быть знакомыми с такими технологиями. Например, студенты инженерных специальностей смоделировав свои расчеты могут быстро и наглядно получить деталь в различном материале, а студенты дизайнерских специальностей реализовать самые смелые идеи в оформлении внешнего вида авто – получить модели совершенно новых линий кузова и внутреннего интерьера.

Использование технологий 3D-печати значительно увеличивают интерес студентов к учебному процессу, способствует развитию пространственного представления так как дают возможность студентам воплотить свой творческий проект в физический объект буквально за несколько часов и далее, оценить и протестировать полученный прототип [1]. Это делает процесс обучения более интересным и увлекательным и мотивирует студентов к получению новых знаний и навыков. Студенты, которые занимаются научной работой, при наличии такого 3D принтера в вузе получают возможность распечатать разработанные ими для дальнейшей научной работы или для использования в качестве наглядных материалов для докладов на СНТК. Также для преподавателей использование 3D печати тоже дает свои преимущества, такие как: дает возможность самостоятельно изготавливать наглядные пособия, необходимые для пояснения определенных тем. Причем пособия изготавливаются быстро и с небольшими затратами[2].

Для применения 3D-принтера в учебных целях должны выполняться определенные условия: это безопасность, хорошая производительность, надежность конструкции, простота в использовании, оптимальная стоимость, доступность расходных материалов, доста-

точно высокое качество производимых моделей, лояльность к ремонту и модификациям.

Преимущества применения технологии 3D-печати и 3D-моделирования в образовательном процессе очевидны: оптимизируются и интенсифицируются методы обучения, развиваются творческие способности учащихся, повышается уровень усвоения знаний и навыков, которые пригодятся для дальнейшего обучения и применения в профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Майоров, И. Г. Технологии 3D-печати в образовательном процессе / И. Г. Майоров, А. Б. Бельский // Цифровая трансформация. – 2018. – № 2 (3). – С. 47–53. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dt.giac.by/jour/article/view/79?locale=ru_RU. – Дата доступа: 25.04.2021.

2. Зеленый, П. В. О роли наглядности при изучении образования проекционных изображений / П. В. Зеленый // Инновации в преподавании графических и специальных дисциплин : материалы 9-ой Междунар. науч.- практич. конф. «Наука – образованию, производству, экономике», Минск, 24–28 октября 2011 г. / под.ред. П. В. Зеленого. В 2-х частях. – Минск: БНТУ, 2011. – С. 59–62.

3. Марамыгина, Т. А. Видеоуроки по инженерной компьютерной графике как средство повышения качества подготовки студентов дистанционной формы обучения / Т. А. Марамыгина, О. Н. Кучура, С. В. Солонко // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы XI Междунар. науч.-метод. конф. (Республика Беларусь, Минск, 12–13 декабря 2019 г.). – Минск : БГУИР, 2019. – С. 194–195.

Представлено 14.04.2022

УДК 378.147

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» КАК РЕСУРСА
ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ
НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

PEDAGOGICAL POTENTIAL OF THE ACADEMIC DISCIPLINE
«ENGINEERING GRAPHICS» AS A RESOURCE
FOR INTERNATIONAL STUDENTS' LINGUO-CULTURAL
DEVELOPMENT LEARNING IN ENGLISH

Хмельницкая Л. В.,

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

L. Khmel'nitskaya,

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Автор раскрывает педагогический потенциал учебной дисциплины «Инженерная графика» в контексте лингвокультурологического развития будущих специалистов инженерной области, акцентируя внимание на подготовке иностранных студентов, обучающихся на английском языке.

The author reveals the pedagogical potential of the academic discipline «Engineering graphics» under future experts' linguacultural development conditions. The international students' training in English is focused on.

Ключевые слова: инженерная графика, иностранные студенты, лингвокультурологическое развитие, лингвокультурологическая компетенция.

Keywords: engineering graphics, international students, linguacultural development, lingua-cultural competence.

INTRODUCTION

The current world creates new and new majors every day. However, at the same time, there are fundamental ones, such as architects, engineers, doctors, etc. Who have to modify themselves each day

in relevance with the world requirements. It forces all educators to be constantly challenged by the need to be up-to-day and keep their syllabi contemporary as the world generally and professionally takes a new shape each day. The modern world is living under globalisation conditions, where international communicative skills are the prime. Such interaction is based on language and cultural ground that influences all sides. Linguaculturology studies such relationships between language and culture and emphasizes the linguacultural competence importance for the new globalised world. Despite the linguacultural approach has been widely used in teaching languages in education, nowadays, the English language is not only a foreign language (EFL) it is also a means of education as a medium of instruction (EMI). EMI is the use of the English language to teach academic subjects in countries or jurisdictions where the first language (L1) of the majority of the population is not English [1, p. 4]. Therefore, nowadays, linguacultural development is feasible by specific professional means where a foreign language – English, contains nationally marked professional linguacultural units.

FUTURE ENGINEERS' LINGUACULTURAL DEVELOPMENT

The ability to communicate across a broad spectrum of interests is a vital component, not only in industry but also in education. Concerning the engineering field, the ability to communicate effectively goes beyond usual linguistic written and/or verbal expressions; it also includes the ability to communicate graphically.

The academic discipline «Engineering graphics» is unique because of graphical filling and plays a fundamental role in engineering training. Moreover, this discipline is featured into the majority of the STEM (science, technology, engineering, and mathematics) degrees. This discipline also provides specific terminology that widens and improves both linguistic and cultural students' skills, where both components are revealed in a professional context. Studying «Engineering graphics» in English in a non-English speaking country reveals the following challenges:

- discrepancies in standards used in our country and international students' homelands;

– current literature published in English on post-soviet area contains diverse terminologies, that might have been caused by specifics of technical translation;

– the lack of free access to international standards.

The above-mentioned points imply a deep literature analysis to notice and clarify the differences. In its turn, it enables us to highlight the cultural differences that cover the Russian-speaking translations. The prime aim of such research is to select the one integrated terminological way to decrease misunderstanding and show all possible variants for discovering the «Russian-marked» professional linguacultural units.

CONCLUSION

Using English as EMI is a future of the Belarusian education that also has been reflected in the concept for the education system development of the Republic of Belarus, where one of the ways for aim achievement and objectives solutions is an increase in the proportion of areas and specialties with training in foreign languages; [2, p. 16]. Such tendency leads to educational process modernisation under international context where teaching staff has been faced with such new for Belarus objective as organisation of an effective educational process in English that meets national and international standards simultaneously.

Lingua-cultural development is the latest world tendency, and we truly believe that providing students with linguacultural competence is one of the main ways to train contemporary professionally mobile and competitive specialists.

LITERATURE

1. Dearden, J. English as a medium of instruction / J. Dearden – a growing global phenomenon. / J. Dearden // British Council: Oxford: Oxford Univ. Press, 2014. – 40 p.

2. Концепция развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года: утв. Сов. Мин. Респ. Беларусь 30.11.2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by /document/?guid=12551&p0=C22100683&p1=1&p5=0>. – Дата доступа: 10.02.2022.

Представлено 13.05.2022

УДК 378.147

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ
БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА СРЕДСТВАМИ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» В УСЛОВИЯХ
ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

PROVIDING FUTURE ENGINEER WITH PROFESSIONAL
CULTURE BY THE ACADEMIC DISCIPLINE «ENGINEERING
GRAPHICS» MEANS UNDER STUDYING IN ENGLISH

Хмельницкая Л. В.,

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

L. Khmel'nitskaya,

Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

В статье рассматривается феномен профессиональной культуры будущего инженера. Приведены ресурсные возможности учебной дисциплины «Инженерная графика» для формирования профессиональной культуры иностранных студентов, обучающихся на английском языке.

There is a consideration of professional culture of the future engineer phenomenon. The resource possibilities of the academic discipline «Engineering Graphics» for providing international students studying in English with professional culture are given.

Ключевые слова: инженерная графика, профессиональная культура, подготовка инженера, графическая культура, образовательный процесс на английском языке.

Keywords: engineering graphics, professional culture, engineer training, graphic culture, educational process in English.

ВВЕДЕНИЕ

Мир вокруг нас изменяется и инженеры – это те люди, которые играют наибольшую роль в данных изменениях. Используя свои обширные знания, применяя инновации и находя креативные пути решения инженеры находят ответы на самые важные для челове-

ства вопросы. Современные специалисты должны обладать определенными универсальными и базовыми компетенциями согласно образовательным стандартам специальности. Именно набор этих компетенций является достаточным минимумом, формирование которого означает получение качественного продукта образовательной деятельности – профессионального специалиста. Другими словами, основная цель профессионального образования подготовить конкурентоспособного, высококвалифицированного, социально, и профессионально мобильного специалиста готового к саморазвитию (в рамках концепции обучения длинной в жизнь) и обладающего высоким уровнем профессиональной культуры.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА КАК РЕСУРС ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

Булдык Г. М. в своей работе условно подразделяет детерминанты профессиональной культуры на внешние и внутренние [1, 2]. К внутренним детерминантам он относит культуру личности, что видится нами в комплексе личностных навыков, получивших в международной практике название «Soft skills». В русскоязычных источниках они упоминаются как «гибкие», «мягкие» или «надпрофессиональные» навыки, связанные с личностными качествами. Списки основных гибких навыков варьируются от 5 до 10 топовых (и более дополнительных). В рамках данного исследования представляется возможным выделить следующие:

- коммуникация;
- тайм-менеджмент;
- критическое мышление;
- креативность;
- лидерские способности;
- умение работать в команде;
- ответственность;
- и т. д.

Что же касается внешней детерминанты, то к ней можно отнести этические, социальные и исторические нормы в той или иной сфере профессиональной деятельности.

Рассматривая процесс образования в целом и организованный на английском языке в частности, видится необходимым уделить

особое внимание вопросу формирования в условиях высшего образования профессиональной культуры как таковой, а также выявить специфику данного вопроса в свете межкультурного взаимодействия.

С целью сузить поле исследования, вопрос формирования профессиональной культуры средствами предметного содержания будет рассмотрен на примере учебной дисциплины «Инженерная графика». Стоит отметить, что данная дисциплина относится к тем самым «универсальным» дисциплинам, в силу того, что графический язык является международным языком в общем понимании. Особенностью же данной дисциплины является то, что она одновременно отвечает за универсальные компетенции, способствуя, например, формированию критического мышления, и также за базовые, способствуя формированию графической культуры будущего специалиста.

Возвращаясь к внутренним и внешним факторам формирования профессиональной культуры, в рамках организации образовательного процесса на английском языке для иностранных студентов нами были выявлены следующие ресурсные возможности учебной дисциплины «Инженерная графика»:

- наличие норм и стандартов (определяющих наполнение дисциплины);
- практикоориентированность (изучение конкретных деталей и сборочных единиц);
- междисциплинарность (использование терминологии смежных дисциплин);

Перечисленные выше возможности не только определяет профессионально культурное наполнение дисциплины, а также акцентирует внимание языковом контексте. Учебная дисциплина «Инженерная графика» является источником специализированного профессионального языка. Как и любой язык, профессиональный язык выполняет две функции:

- выражения информации;
- коммуникации [0, с. 222].

Другими словами, формирование профессиональной культуры средствами учебной дисциплины «Инженерная графика» возможно через формирование культур: графической и речевой.

Рассмотрим поподробнее формирование графической и языковой культур в контексте организации образовательного процесса

на английском языке. Среди основных трудностей, возникающих в данных условиях можно выделить:

– английский язык не является основным для обеих сторон образовательного процесса (педагог – студент), что определяет различные фильтры восприятия, негативно влияющие на эффективность процесса;

– Республика Беларусь использует стандарты ЕСКД, которая используется только странами СНГ и имеет ряд отличий от стандартов стран, из которых приезжают иностранные студенты (ISO, DIN, ASME, и т. д.).

Указанные выше трудности выявляют недостаточную интегрированность существующих учебных программ с международным компонентом и определяют их пересмотр.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опираясь на вышесказанное, нам представляется целесообразным уделить особое внимание формированию профессиональной культуры студентов средствами учебной дисциплины "Инженерная графика". Основные точки роста видятся нами в комплексной работе по созданию соответствующей образовательной среды в учреждении образования, изменению содержательного наполнения учебной программы и модификации процессуального компонента в соответствии с международной практикой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булдык, Г. М. Профессиональная культура будущего инженера – системный аспект / Г. М. Булдык // Вышэйшая школа. – 2021. – № 6. – С. 46–55.

2. Свешникова, Ю. Б. Методологические основы культуры инженерии и тенденции ее функционирования / Ю. Б. Свешникова // Вестн. Воронежского гос. ун-та. Сер. Лингв-ка и межкультурная ком-я. – 2008. – № 3. – С. 220–225.

Представлено 13.05.2020

УДК 631.35

**СИНЕРГИЯ ТРЕХМЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ,
КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА 3D-МОДЕЛЕЙ, ЦИФРОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В КОНЦЕПЦИИ «ИНДУСТРИЯ 4.0»**

SYNERGY OF 3D DESIGN, QUALITY CONTROL
OF 3D MODELS, DIGITAL TECHNOLOGIES
IN THE CONCEPT OF «INDUSTRY 4.0»

Кольцова И. А.¹, рук. сектора, **Грудина Н. В.**², ст. преп.,

¹Научно-технический центр комбайностроения

ОАО «Гомсельмаш», г. Гомель, Республика Беларусь

²УО «Гомельский государственный технический университет

им. П. О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

I. Koltsova¹, Sector Leader, N. Grudina², Senior Lecturer,

¹Scientific-and-Technical Center of Combine Engineering
of JSC «Gomselmash», Gomel, Belarus

²Educational Institution «Gomel State Technical University
named after P.O.Sukhoi», Gomel, Belarus

В данной статье описано, как синергия процесса улучшения качества 3D-моделей влияет на процесс проектирования. Улучшение качества 3D-моделей. Мотивация и организация проведения контроля 3D-моделей. Выявление несоответствий геометрии и атрибутивной информации.

The article covers how the synergy of 3D-model quality improvement process affects the design process. Improving 3d-model quality. Motivation and organization of conducting 3D-model control. Revealing inconsistencies of geometry and attribute information.

Ключевые слова: синергия, Creo Parametric, PDM Windchill, взаимодействие проектирования и контроля качества 3D-моделей, устранение несоответствий (ошибок) с использованием информационных технологий.

Keywords: synergy, Creo Parametric, PDM Windchill, interaction of design and quality control of 3D-models, elimination of inconsistencies (errors) using informational technologies.

ВВЕДЕНИЕ

Прогресс развития промышленности в настоящий момент характеризуется непрерывным и нарастающим потреблением качественной, наукоемкой продукции, товаров и услуг в разных отраслях.

Определение синергии рассматривается как результат консолидации и интеграции потенциалов, инструментов контроля качества электронных 3D-моделей деталей и сборок, их состава и процесса проектирования, испытаний с использованием современных информационных технологий. Вместе с тем, синергия трактуется как система методов организационного трехмерного проектирования, контроля качества 3D-моделей для работы групп конструкторов, в одном информационном пространстве, позволяющих выполнять качественное проектирование сельскохозяйственной техники.

Проектирование сельскохозяйственной техники с использованием новых передовых информационных технологий – сложный, творческий процесс создания, перенос родившейся идеи в жизнь, в металл. Качество 3D-моделей является одним из критериев «Индустрии 4.0» и базируется на использовании цифровых технологий.

Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш» (далее, НТЦК) обеспечивает развитие прогресса на своем участке общей цепочки создания изделия в жизненном цикле изделий и потребления своими качественными проектами.

НТЦК обладает действительно необходимым синергетическим потенциалом, который объединяет:

- исторический опыт проектирования сельскохозяйственной техники, накопленный НТЦК за многие поколения конструкторов;
- умение, опыт создавать уникальные проекты, воплощать их в моделях, деталях и сборках, в чертежах, соединяя инженерное мышление, дизайнерские, конструкторские навыки и современные информационные технологии;
- компетенции в области проектирования с использованием информационных технологий, для разработки новой и серийно сопровождаемой сельскохозяйственной техники;
- современные цифровые технологии для проектирования, для конструктивных расчетов, проведения виртуальных испытаний и всех видов испытаний;

– передовые методы проектирования, современные научные разработки; новые инновационные решения; высококвалифицированный персонал (человеческий капитал), обладающий профессиональными компетенциями, знаниями по проектированию, выполнению инженерных расчетов, навыками работы с новыми технологиями; технические и программные средства, техническую базу; изготовление опытных образцов и экспериментальное их производство; взаимодействие с инфраструктурой (подразделениями) ОАО «Гомсельмаш»; компетенциями и знаниями по выпуску качественных изделий, по контролю качества проектирования, по контролю 3D-моделей в процессе проектирования.

Для НТЦК необходимо было создать синергию на основе современных технологий, технической базы, научных разработок, современного проектирования, контроля качества 3D-моделей, взаимодействие конструкторов в этих процессах, используя при этом новые информационные технологии. Перед НТЦК стояла задача, как эффективно интегрировать проектирование и качество 3D-моделей, повысить качество проектирования с применением новых информационных технологий.

В НТЦК ОАО «Гомсельмаш» уже 100% проектируемых изделий разрабатываются с использованием новой САД-цифровой технологии трехмерного, параметрического моделирования. Все конструкторские подразделения работают с единым программным средством – Creo Parametric (далее – Creo). Данные сохраняются в едином информационном пространстве при использовании передовых технологий управления жизненным циклом изделия и технологии ассоциативности данных о продуктах в контексте их роли с высокой степенью автоматизации в системе PDM Windchill (далее – Windchill). Технологии, заложенные в PDM Windchill, позволяют просматривать данные об изделиях и взаимодействовать с ними. Windchill обеспечивает цифровую новую передовую технологию многопользовательской, коллективной работы над проектами в режиме реального времени с использованием цифровой технологии определения прав доступа пользователей и технологии электронного согласования документов.

При проектировании изделий сельскохозяйственной техники важное место занимает проведение контроля качества проектирова-

ния 3D-моделей (геометрии) сборок, деталей, узлов верхнего уровня, заполнения на 3D-моделях атрибутивной информации, взаимодействия с проектировщиками в ходе исправления несоответствий и приведение 3D-моделей в актуальное состояние.

Контроль качества электронных 3D-моделей сборок, деталей является одним из направлений концепции «Индустрии 4.0». Кроме того, работа с качеством 3D-моделей требует серьезного изменения мышления конструкторов при устранении несоответствий.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Этап проектирования является базовым и основополагающим в процессе жизненного цикла производства изделия. В связи с чем, становится важно заложить правильные решения в конструкцию на начальных этапах с самого начала, так как расходы возрастают в геометрической прогрессии при обнаружении проблем на последующих этапах производства изделия.

Перед всем коллективом НТЦК стоит задача, иметь, выполнять, качественные, актуальные 3D-модели в одном информационном пространстве в Windchill, поддерживать актуальность 3D-моделей и их версии, оперативно исправлять несоответствия в процессе проектирования.

Качество моделей осуществляется с помощью программных средств, позволяющих автоматизировать контроль 3D-моделей.

Для решения данного вопроса в НТЦК разработана «Методика контроля качества 3D-моделей. Верификация 3D-моделей».

Для улучшения качества проектируемых 3D-моделей в НТЦК организовано проведение систематического контроля сборок, деталей на стадиях проектирования. Контроль выполняется за день, за месяц, за квартал, за год. Отдельно выполняется систематический контроль больших сборок машин и их входимость.

Профилактический контроль 3D-моделей направлен на систематическую проверку состава сборочных единиц (узлов), систематическое выявление несоответствий при проектировании деталей, сборочных единиц, повышение эффективности работы с большими сборками, получение правильной электронной структуры изделия. Качество проектирования обеспечивается предупреждением и своев-

временным выявлением несоответствий на всех этапах проектирования деталей, сборочных единиц, узлов (далее – ДСЕ).

Новые разрабатываемые изделия создаются на базе ранее созданных изделий, ДСЕ. Следовательно, что при выполнении команды «Сохранить как..», «Сохранить» в Windchill несоответствия, ошибки в 3D-моделях благополучно копируются на вновь проектируемую технику.

Старые несоответствия (ошибки) в 3D-моделях переносим на новые 3D-модели, вновь проектируемой техники, на последующие модели. Поэтому стоит задача, своевременно исправлять, корректировать несоответствия, поддерживать актуальность 3D-моделей в процессе проектирования.

Ниже представлены виды проверок для улучшения качества и актуальности 3D-моделей при процессе проектирования в НТЦК:

1. При проектировании контроль моделей осуществляется с помощью технологии модуля ModelCHECK в трехмерной, параметрической системе Creo. Данный модуль выполняет проверку при построении геометрии, определяет ошибки моделирования, правильность заполнения атрибутов (параметров). Это снижает вероятность их повторения ошибок (несоответствий) и, таким образом, повышает квалификацию пользователей в области моделирования. Creo ModelCHECK проверяет несоответствия в режиме регенерации и в режиме сохранения. Осуществляется проверка геометрии и атрибутивной информации в процессе проектирования. Конструктор исправляет несоответствия и при этом получается качественная 3D-модель.

2. Ежедневный автоматизированный контроль данных, параметров Creo, Windchill с использованием Web-браузера. Запускается поисковый запрос с критериями поиска «Интервал дат» и «Типы несоответствий». Данные для запроса представлены на рисунке 1.

Также для поиска несоответствий в Windchill предусмотрена встроенная технология «запросов» Webject.

Webjects – это средство, которое обращается к Info*Engine. В Windchill Info*Engine - это «движок для извлечения информации». Info*Engine обеспечивает доступ к данным и возможности интеграции для доступа к данным Windchill. Задачи

Info*Engine управляют поиском и обработкой данных). Результаты запроса-проверки отображаются на JSP-странице (JavaServer Pages).

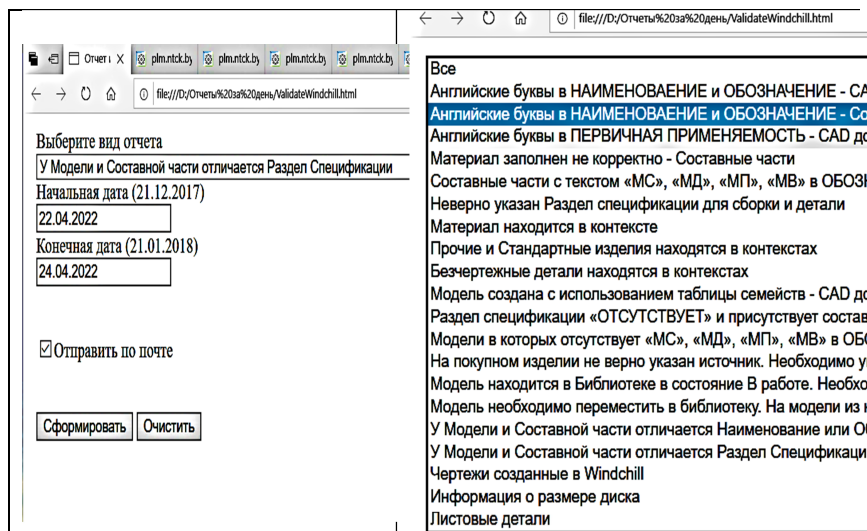


Рисунок 1 – Формирования запроса в Web-браузере

Конструкторам отчеты о несоответствиях (ошибках) рассылаются по электронной почте «Outlok» или по телефону, сообщаются лично. Основные типы ошибок атрибутивной информации, которые проверяются:

- заполнение на моделях деталей – материала; правильность раздела спецификации; соответствие раздела спецификации «Обозначению»;
- правильность «Обозначения» и «Наименования»;
- отсутствие английских букв;
- правильность «Наименования»;
- правильность хранения 3D-модели, чертежа, в соответствии с проектируемой машиной;
- для покупных изделий, стандартных проверка раздела спецификации;
- на покупном изделии проверка «признака закупки» (необходимо указать источник – «Закупка» для формирования «Ведомости покупных изделий»);

- проверка «Раздел спецификации» для сборки и детали;
- проверка уникальности «Наименования» покупных изделий, стандартных изделий, уникальность обозначения сборок, деталей; ассоциативность 3D-модели и чертежа [1].

Разработанная автоматизированная система контроля корректности заполнения конструкторских данных в PDM-системе Windchill осуществляет поиск моделей, деталей и сборочных единиц, при проектировании которых были некорректно или неверно заполнены параметры.

3. Выявление несоответствий на базе функциональности Сгео (Файл → Отладка → Debug) [2], контроль несоответствий. Доведение информации до авторов ошибок.

4. Контроль 3D-модели больших сборок и их состава (ДСЕ).

Контроль, выявление несоответствий проводились на больших сборках по направлениям «Зерноуборочные комбайны», «Кормоуборочные комбайны». Проверялись сборки верхнего уровня, на модельном ряде 3D-моделей с большим количеством входящих элементов (состав), приблизительно 38–45 тысяч элементов.

Для улучшения качества 3D-моделей ДСЕ конструкторам следует в Сгео устранять несоответствия: устранить несоответствия в «Окне уведомлений» в Сгео; устранить циклические ссылки; проверить привязки; устранить ошибки в зависимостях, желательно сразу после их возникновения; разорвать зависимости; устранить сбойные элементы; устранить подавленные компоненты и их потомков (в сборках/деталях); заменить ДСЕ со статусом «Запрещено к применению» (это касается, шайбы, гайки, болты – крепеж со статусом «Запрещено к применению» в Windchill) на актуальные; удалить на 3D-моделях старую не актуальную информацию, старые связи. В Сгео выполнять верификационные команды «Инструменты», «Контроль геометрии»; контроль пересечений и зазоров; команда «Проверка пересечений/ коллизий» позволяет обнаружить места пересечений компонентов сборки.

5. Разработаны дополнительный программный функционал в Windchill на языках программирования Java, JavaScript для проверки несоответствий (описанных в пункте 2) при выполнении команд «Сохранить как...», «Сдача на хранение», «Переименовать» и др.

6. Отдельно осуществляется контроль геометрии 3D-моделей ДСЕ на отсутствие внешних привязок. Наличие внешних связей вызывает длительную регенерацию сборок, что приводит к увеличению непроизводительных временных затрат конструктора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исправленные несоответствия сегодня – качественная 3D-модель комбайна завтра. Качество 3D-моделей ассоциативно связано с качеством чертежей и всего изделия и способствует выпуску качественной продукции.

Несоответствия следует исправлять, так как они клонируются с одной 3D-модели на другую. Чем позднее обнаруживается необходимость перепроектирования, тем больше затраты. Если изделие приходится перепроектировать, возвращая его со стадии серийного производства, то затраты на внесение изменений в конструкцию могут увеличиться на порядки.

Проведенные работы по улучшению качества 3D-моделей, устранению несоответствий позволяет сократить время загрузки, выполнять быструю регенерацию моделей и уменьшить объем потребляемой оперативной памяти компьютера. Устранение несоответствий в 3D-моделях – коллективная работа, позволяющая ускорить процесс проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Требования к электронной структуре изделия. Описание процессов разработки электронного изделия: СТП 325-683-2017.

2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://support.ptc.com/help/creo/creo_pma/russian. – Дата доступа: 20.03.2022.

Представлено 14.05.2022

УДК 005.007

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

INCREASING THE EFFICIENCY OF DRAWING STUDY THREADED CONNECTIONS

Зелёный П. В., канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
P. Zialiony, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

На основе анализа особенностей организации учебного процесса в условиях дефицита учебного времени предложено учебно-методическое пособие с образцами поэтапного выполнения графических работ по резьбовым соединениям и новым подходом к выполнению чертежей сборочных единиц. Показано, что аудиторное учебное время практических занятий должно использоваться исключительно по назначению – самостоятельную работу студентов над индивидуальными заданиями под руководством преподавателя.

Based on the analysis of the features of the organization of the educational process in the conditions of a shortage of study time, a teaching aid was proposed with samples of the phased implementation of graphic work on threaded connections and a new approach to the implementation of drawings of assembly units. It is shown that the classroom training time of practical classes should be used exclusively for its intended purpose - independent work of students on individual tasks under the guidance of a teacher.

Ключевые слова: резьбы, резьбовые соединения, резьбовые детали, условное изображение резьбы, обозначение резьбы.

Keywords: threads, threaded connections, threaded parts, conditional thread image, thread designation.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение чертежей деталей, содержащих резьбы, и чертежей соединений на их основе является одной из ключевых тем в машино-

строительном черчении. Резьбы – наиболее распространенный вид разъемных соединений деталей машин. Кроме того, на основе резьб выполняют винтовые пары для привода деталей машин в движение (ходовые резьбы).

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Студенты должны получать представление о винтовых поверхностях уже на стадии изучения первого раздела инженерной графики – начертательной геометрии [1]. В последующем, в машиностроительном черчении, они уже знакомятся с видами профилей резьб, устанавливаемых стандартами ЕСКД в зависимости от назначения [2].

Основное внимание обращается на применение условностей и упрощений при изображении резьб, которые также определяются стандартами ЕСКД, на устанавливаемые ими обозначения, позволяющие отличать один тип резьбы от другого [3].

На завершающем этапе изучения инженерной графики студенты должны научиться читать чертежи сборочных единиц, выполнять по ним рабочие чертежи деталей [4]. Если на детали выполнена резьба, ее надо правильно условно показать, применить соответствующее обозначение при указании размеров. Также студенты должны научиться выполнять чертежи сборочных единиц, содержащих соединения и стандартными резьбовыми изделиями.

Ошибки, допускаемые при выполнении чертежей, связаны с отсутствием у студентов представления о базах в машиностроении, игнорированием осевыми и центровыми линиями. Эти линии они могут наносить потом, по окончании вычерчивания (часто – перечерчивания с готового, заимствованного чертежа). Или вовсе – без этих линий предъявить чертеж на проверку. Отступление от правил построения чертежа связано с тем, что студенты не получают должной практики выполнения чертежей, не чертят в присутствии преподавателя. Преподаватель не имеет возможности своевременно поправить студента, и проверяет чертежи, когда они уже готовы или почти готовы. Причиной этого является неправильная организация практических занятий в условиях сложившегося дефицита аудиторного учебного времени [5, 6]. Учебное время практи-

ческих занятий стало уходить на проверку приносимых чертежей неизвестного происхождения (в лучшем случае, перечерченных с других, чьих-то чертежей).

Мало уделяется внимание той роли, которую имеют базы при выполнении чертежа, а не только в производстве детали. Студенты не воспринимают должным образом геометрию деталей и не понимают, почему так важны с точки зрения этой геометрии осевые и центровые линии.

Студентам надо привить правила последовательного выполнения чертежа, с чего он должен начинаться – недостаточно сказать об этом. Для этого образцы выполнения тех или иных заданий должны быть поэтапными, а не представляться сразу в завершенном виде.

В частности, при изучении выполнения чертежей резьбовых деталей и соединений вначале (на первом этапе) должно быть представлено изображение осевых и центровых линий, а также линий, изображающих основные базы. При этом должно быть обосновано, в каком месте на поле чертежа необходимо построить эти линии, исходя из видения чертежа в законченном виде и с учетом количества необходимых изображений. Главное – чтобы все построения были представлены поэтапно и в требуемой логике. Чем все построения будут разбиты на большее количество этапов, тем лучше для понимания студентами сути выполнения чертежа.

В учебно-методическом пособии [3] приведенные поэтапные изображения сопровождаются соответствующими описаниями. Это сделано достаточно подробно, и указанное пособие будет представлять собой некий самоучитель, и студенты смогут изучать необходимый материал самостоятельно. Это особенно важно в условиях дефицита аудиторного учебного времени, когда объяснения стали непозволительной роскошью – уж лучше это время тратить на самостоятельную управляемую работу над индивидуальными графическими работами в аудитории.

Целесообразнее будет, если при выполнении чертежей сборочной единицы исходное задание будет частично уже наталкивать студента на правильное его выполнение. Для этого изображения всех собираемых деталей следует расположить соосно на одном листе, а на виде слева изделие следует показать уже

в собранном виде [3]. На этом начальном этапе изучения темы по выполнению сборочных чертежей заданий такой сложности студенту будет вполне достаточно. Более сложные задания, выполняемые по рабочим чертежам, располагаемым на разных листах и в разных масштабах, необходимо использовать позже, когда у студентов появиться какой-то опыт выполнения чертежей сборочных единиц.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная методика обучения выполнению чертежей резьбовых соединений и сборочных единиц повысит эффективность изучения чертежей резьбовых соединений и успеваемость студентов в условиях дефицита учебного времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордон, В. О. Курс начертательной геометрии: учеб. пособие для вузов / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский; под ред. В. О. Гордона. – М. : Высш. шк., 2004. – 272 с.
2. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. – М. : Высшая школа, 2007. – 435 с. : ил.
3. Зелёный, П. В. Инженерная графика. Резьбы и резьбовые соединения : учеб. пособие / П. В. Зелёный. – Минск : БНТУ, 2021. – 199 с.
4. Зелёный, П. В. Инженерная графика : учебно-методическое пособие : в 2 ч. / П. В. Зелёный. – Минск : БНТУ, 2015–2021. – Ч. 2 : Чертежи корпусных деталей, крышек и валов. – 2021. – 131 с.
5. Ветлугина, Г. П. Особенности преподавания дисциплины «Инженерная графика» в современном российском вузе / Г. П. Ветлугина, Д. В. Такташкин // Дельта науки. – 2018. – № 2. – С. 92–95.
6. Гобралев, Н. Н. Поиск компромиссных решений в преподавании инженерной графики / Н. Н. Гобралев, Н. М. Юшкевич // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 27 марта 2015 г., Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2015. – С. 154–158.

Представлено 15.05.2022

УДК 378.14

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

TRAINING STUDENTS IN ENGINEERING GRAPHICS IN CONDITIONS OF SHORTAGE OF STUDY TIME

Зелёный П. В., канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
P. Zialiony, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Заострено внимание на сложившемся дефиците аудиторного учебного времени по инженерной графике. Показано, что для поддержания приемлемого уровня подготовки необходимо делать акцент на выполнении графических работ студентами в присутствии преподавателя во время проведения практического занятия по каждой текущей теме. Проверка чертежей не должна вестись в ущерб изучаемой теме в соответствии с календарным планом, а студенты должны являться на практические занятия подготовленными, используя современные информационно-коммуникационные технологии.

Attention is focused on the current shortage of classroom study time in engineering graphics. It is shown that in order to maintain an acceptable level of training, it is necessary to focus on the performance of graphic work by students in the presence of a teacher during a practical class on each current topic. Checking the drawings should not be carried out to the detriment of the topic being studied in accordance with the calendar plan, and students should come to practical classes prepared using modern information and communication technologies.

Ключевые слова: инженерная графика, учебное время, аудиторные занятия, самостоятельная подготовка, практические занятия, информационно-коммуникационные технологии.

Keywords: engineering graphics, study time, classroom activities, self-study, practical classes, information and communication technologies.

ВВЕДЕНИЕ

Для современных условий преподавания инженерной графики характерен дефицит выделяемых реальных учебных часов [1, 2]. Имеется в виду аудиторное учебное время, в то время как его общее количество на дисциплину – вдвое больше, согласно учебным планам специальности. Если говорить конкретно, то, например, для специальности «Автомобилестроение» общее количество учебных часов составляет 352, а аудиторных – лишь 154; для специальности «Тракторостроение» – 330 и 154 соответственно; для специальности «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» – 340 и 154; для специальности «Двигатели автомобилей, тракторов и сельхозмашин» – 320 и 152; для специальности «Автосервис» – 308 и 136. Как показывает опыт, аудиторного учебного времени не хватает для усвоения студентами необходимого объема знаний, предусмотренного типовой учебной программой дисциплины [3].

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

Это требует поиска решения этой проблемы как с точки зрения акцентов при ведении конкретных форм занятий, так и использования современных информационно-коммуникационных возможностей.

На практических занятиях все время должно посвящаться аудиторной работе студентов над чертежами по текущей теме. Уделять это время проверке чертежей по пройденным темам (по существу – задолженностям) – не рационально. Студенты отвлекаются от текущей работы, находятся в аудитории в ожидании момента предъявления чертежей, нечто там правя в них. Проверка задолженностей никак не должна быть в ущерб изучению текущего материала. И, судя по количеству выделяемого учебного времени практических занятий и объему подлежащих выполнению графических работ, каждое занятие – это новая тема.

Дав пояснения нового материала и спросив, все ли было понятно, и, получив одобрительный коллективный ответ, преподаватель, присаживаясь, требует предъявлять чертежи-задолженности, проверяет их, дает студенту какие-то пояснения. Это неправильно в условиях дефицита учебного времени. Вместо того, чтобы чертить, сту-

дент, ожидает реакции преподавателя по результатам проверки предьявленных чертежей. Потом, возвратившись на место, нечто в них правит. На это может уйти все время практических занятий. Спрашивается, зачем тогда она была пояснена текущая тема? Ведь надо оценить, что там понял каждый студент? Ответить на непонятое?

Оценивать уровень получаемых знаний через проверку приносимых прошлых чертежей на очередном занятии – это слишком опосредованно. Нет гарантий, что студент, наслушавшись наших пояснений, придя домой, взял и все выполнил, не задавая вопросов. Лучше пусть каждый покажет это в аудитории, и хоть частично выполнит текущий чертеж, выяснит непонятое. Судя по текущим аудиторным контрольным работам, не получая практики самостоятельной работы над чертежами в присутствии преподавателя, многие студенты аттестуются с низкой оценкой, а большинство и вовсе не аттестуются. Но все продолжают обучение. Кардинальные меры не предусмотрены.

Очевидно, что, дав пояснения, мы должны организовать интенсивную работу в студенческой группе в оставшееся время практических занятий по изучаемой текущей теме, оценив усердие каждого студента. Главное, что студенты должны понимать, приходя на очередное занятие, – это то, что они приходят чертить непосредственно в аудитории, и оценены они будут по результатам этой работы, а не по тому, кто там каждый принес на занятие из дому, не поинтересовавшись даже происхождением принесенного. Студенты будут понимать, что на занятия необходимо приходить с надлежащим чертежным инструментом, что просто так, не замеченным, отсидеться не получится.

Закономерно возникает вопрос в отношении того, что времени практических занятий на все – на пояснения и на самостоятельную аудиторную работу – будет не хватать. О дефиците учебного времени на изучение инженерной графики шла речь в самом начале данного материала [1, 2]. Но с другой стороны, мы не можем не обращать внимания на то, что в домашних условиях студенты не получают практики выполнения чертежей. И мы знаем, что эта проблема вскроется в конце семестра – на зачете или экзамене, когда уже будет поздно что-либо поправить.

Поскольку об увеличении учебного времени тоже вести речь бесперспективно, то, как выход, представляется необходимым больше уповать на современные информационно-коммуникационные возможности в образовании. Используя их, необходимо стремиться к тому, чтобы

студент в домашних условиях за счет второй части общего времени подготовки по дисциплине (а оно больше аудиторного), предусмотренном учебными планами специальности, заблаговременно самостоятельно готовился к предстоящему практическому занятию. Приходил на него в той или иной мере подготовленным и приступал к выполнению выданной графической работы. Преподаватели, присутствующие на занятии, будут ему в этом помогать. Такая помощь будет более целенаправленной и потому более полезной, так как будет не вообще обо всем, а только по тем вопросам, которые вызывают затруднения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в условиях дефицита учебного времени подготовка студентов по инженерной графике должна основываться на широком использовании современных информационно-коммуникационных возможностей, чтобы сократить затраты времени практических занятий на пояснения, и студент, приходя на занятия, был готов сразу приступать к выполнению предусмотренных графических работ и использовал время практических занятий в полном объеме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветлугина, Г. П. Особенности преподавания дисциплины «Инженерная графика» в современном российском вузе / Г. П. Ветлугина, Д. В. Такташкин // Дельта науки. – 2018. – № 2. – С. 92–95.

2. Юшкевич, Н. М. Инженерная графика: проблемы преподавания дисциплины и возможные пути их решения / Н. М. Юшкевич, Н. Н. Гобралев // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 19 апреля 2019 г., Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2019. – С. 312–314.

3. Инженерная графика. Типовая учебная программа для высших учебных заведений / Регистрационный № ТД-І.710/тип. – Минск, 2011. – 53 с.

Представлено 16.05.2022

УДК 629.3.018

АНАЛИЗ ВОЗДУШНОЙ СИЛЫ ЦИЛИНДРОВ И КОНУСОВ В ПРОГРАММЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

ANALYSIS OF CYLINDER AND CONE AIR FORCE IN VIRTUAL TEST PROGRAM

Каюмов Б. А., канд. техн. наук, доц., **Эргашев Д. П.**, докторант,
Андижанский машиностроительный институт,
г. Андижан, Узбекистан
B. Kayumov, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
D. Ergashev, researcher,
Andijan Machine-Building Institute, Andijan, Uzbekistan.

В статье изложены методы определения сопротивления воздуха при взаимодействии с цилиндрическими и коническими поверхностями определенные с помощью программ виртуальных испытаний (Flow design). Исходя из виртуальных испытаний сделаны заключения о способах преодоления сопротивления воздуха.

The article describes methods for determining the air resistance when interacting with cylindrical and conical surfaces, determined using virtual test programs (Flow design). Based on virtual tests, conclusions were made about ways to overcome air resistance.

Ключевые слова: аэродинамика, аэродинамическая труба, схема обтекания, коэффициент сопротивления воздуха, сила сопротивления воздуха.

Keywords: Aerodynamics, aerodynamic tube, flow design, air resistance coefficient, air resistance force.

INTRODUCTION

Aerodynamics is the branch of hydrodynamics that studies the laws of motion of air and the laws of force on the surface of objects, as well as the motion of objects with respect to air. The study of car aerodynamics began to be studied at the beginning of the last century. The first aerodynamic tube was designed by Frank Venham in 1871, but it was used to study the aerodynamics of aircraft, and to determine the strength and

resistance coefficients of the air acting on them. This method is also used in the study of car aerodynamics [1].

A number of parameters need to be considered when obtaining research results in aerodynamic tubes. One such parameter is the air temperature during the experiment. Because when the temperature changes, the density of air also changes [2] (Table 1).

Table 1

temperature C°	density of air, kg/m ³
35	1,1455
30	1,1644
25	1,1839
20	1,2041
15	1,2250
10	1,2466
5	1,2690
0	1,2922

The formula for calculating the air resistance is as follows:

$$P_w = K \cdot F \cdot V^2 .$$

Here K is the coefficient of air resistance, which depends on the shape of the body, the density of air.

$$K = 0,5 \cdot \rho \cdot C_w .$$

RESULTS OF VIRTUAL TEST

Today, virtual tests are conducted to ensure the reliability of the results. Virtual test programs are being developed as part of engineering programs and separately [3]. One such program is Autodesk's Flow design program for virtual aerodynamic testing.

Virtual tests were performed for spheres, cylinders, cones and other shapes. The results of the experiment for the cylinder were as follows:
The average value of the coefficient of resistance is 2.45
The average value of the resistance force is 10.01 N.

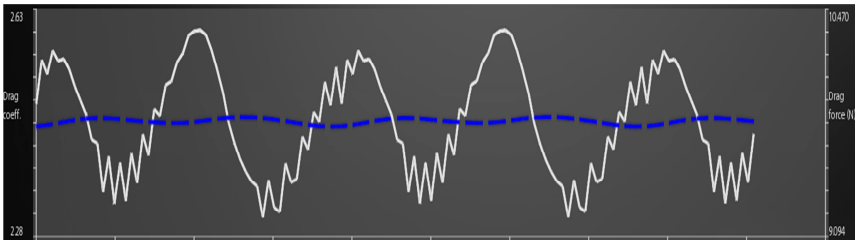


Figure 1 – The result virtual test of cylindrical body

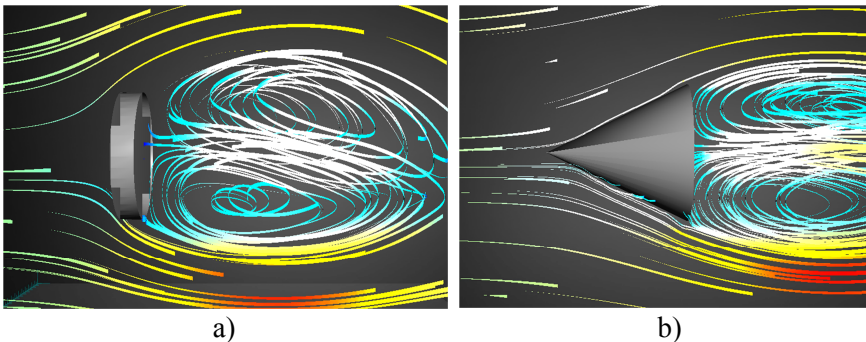


Figure 2 – A virtual test performed on cylindrical (a) and cone-shaped (b) body

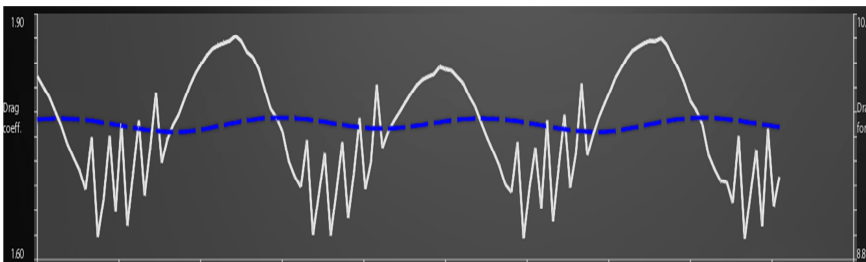


Figure 3 – The result virtual test of cone body

The average value of the coefficient of resistance is 1,71.
The average value of the resistance force is 8,99 N.

CONCLUSION

During the study, the cylinder diameter and the cone base diameter were selected uniformly. This ensured a uniform output of their front surfaces (F). But the results came out differently. The main reason for this was the difference in the coefficient of air resistance.

REFERENCES

1. Евграфов, А. Н. Аэродинамика автомобиля: учеб. пособие. – М.: МГИУ, 2010. – 356 с.
2. Гухо, В. Г. Аэродинамика автомобиля / пер. с нем.; под ред. С. П. Загородникова. – М. : Машиностроение, 1987. – 422 с.
3. Вахобов, Р. А. Виртуальное тестирование вспомогательных частей автомобиля / Р. А. Вахобов, Ё. О. Ёкубов, М. З. Нумонов // The Scientific Heritage. – № 62–1. – 2021.

Представлено 14.04.2022

УДК 005.007

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN ENGINEERING GRAPHICS

Зелёный П. В., канд. техн. наук, доц., **Грицко Н. М.**, ст. преп.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

P. Zialiony, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Natalya Gritsko, Senior Lecturer,
Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Проанализированы особенности учебного процесса в условиях дефицита учебного времени, выявлены недостатки, снижающие его эффективность, предложено перестроить учебный процесс на основе возможностей, предоставляемых современными информацион-

но-коммуникационными технологиями с акцентом на обучающие материалы, создаваемые самими кафедрами инженерной графики.

The features of the educational process in the conditions of a shortage of study time are analyzed, shortcomings that reduce its effectiveness are identified, it is proposed to rebuild the educational process based on the opportunities provided by modern information and communication technologies with an emphasis on educational materials created by the departments of engineering graphics themselves.

Ключевые слова: инженерная графика, учебное время, самостоятельная подготовка, графические работы, информационно-коммуникационные технологии.

Keywords: engineering graphics, study time, self-study, graphic works, information and communication technologies.

ВВЕДЕНИЕ

Преподавание инженерной графики ведется в условиях дефицита аудиторного учебного времени [1–3]. В связи с этим, как выход, все больше времени отводится на неуправляемую самостоятельную подготовку студентов. По этой причине некоторые студенты не стремятся выполнять выдаваемые индивидуальные графические задания самостоятельно, прибегают всяческими путями к заимствованию чужих чертежей – перечерчивают чье-то, а то и вовсе заказывают чертежи полностью готовыми. Тем самым им удастся избежать нареканий в свой адрес со стороны преподавателей, оставаться на хорошем счету некоторое время – до промежуточных или итоговой аттестаций. Выход из сложившейся ситуации видится в том, чтобы сделать акцент на аудиторной работе студентов над своими индивидуальными графическими работами под управлением преподавателей, а подготовку к практическим занятиям отдать на откуп внеаудиторной работе студентов. Этому будет способствовать все более широкое использование в учебном процессе современных информационно-коммуникационных технологий.

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Данные технологии позволят повысить эффективность учебного процесса по инженерной графике благодаря тому, что каждый сту-

дент сможет оперативно получать необходимую консультативную поддержку, не ожидая времени очередных занятий, а в тот момент, когда он приступит к самостоятельной подготовке к очередным практическим занятиям. И на практических занятиях студенты смогут приступить к выполнению своих индивидуальных графических заданий по текущей теме, согласно календарному плану, практически сразу – без затрат времени на необходимые разъяснения. Таким образом, студенты должны быть посвящены в то, что им придется изучать на очередном практическом занятии, в конце предыдущего занятия. Это позволит им в домашних условиях, используя возможности современных информационно-коммуникационных технологий, находя в Internet необходимый материал. Недостатка в нем, надо признать, нет. Есть и обучающие видеофильмы, текстовая и графическая информация практически по любым темам. Недостатка, в чем бы то ни было, в этом смысле нет. Недостаток может ощущаться только в мотивации студентов к обучению. Но это тема для другого исследования.

Если считать, что студент в должной мере мотивирован, то мочь ему разобраться в море предоставляемой Internet информации, конечно же, должен преподаватель. Он должен рекомендовать тот или иной материал, который максимально доступен для понимания студентом и в полной мере соответствует методике преподавания дисциплины кафедрой. Лучшим же вариантом, если не получается дать необходимые рекомендации, будет, если кафедра может сама создавать необходимые видео и другие материалы для самостоятельного изучения студентами: Выпуск 1. Построение призмы в трех видах с выполнением разрезов. <https://youtu.be/n-DDR5YFFv0>; Выпуск 2. Модель. <https://youtu.be/2udhe5zHHQk>; Выпуск 3. Цилиндр. https://youtu.be/NmPI_RaMnBw; Выпуск 4. Комбинированное геометрическое тело https://youtu.be/NZ_9Wt2xf5Y; Выпуск 5. Решение графической работы «Резьбовые соединения» https://youtu.be/t_EpgYvZHOE. Такое изучение учебного материала обладает тем преимуществом, что студент может приступить к нему, когда ему будет удобно, многократно просматривая изучаемый материал, ставя, при необходимости, его просмотр на паузу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная методика изучения инженерной графики повысит эффективность учебного процесса, успеваемость студентов в условиях дефицита учебного времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инженерная графика. Типовая учебная программа для высших учебных заведений / Регистрационный № ТД-І.710/тип. – Минск, 2011. – 53 с.

2. Ветлугина, Г. П. Особенности преподавания дисциплины «Инженерная графика» в современном российском вузе / Г. П. Ветлугина, Д. В. Такташкин // Дельта науки. – 2018. – № 2. – С. 92–95.

3. Гобралев, Н. Н. Поиск компромиссных решений в преподавании инженерной графики / Н. Н. Гобралев, Н. М. Юшкевич // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 27 марта 2015 г., Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2015. – С. 154–158.

Представлено 15.05.2022

УДК 378.147.091.313:004

**ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ
ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ НА ПРИМЕРЕ ГРАФИЧЕСКОЙ
РАБОТЫ «ПЕРЕДАЧА ЗУБЧАТАЯ»**

**POSSIBILITIES OF AUTOMATING THE EXECUTION
OF GRAPHIC WORKS ON THE EXAMPLE OF THE GRAPHIC
WORK «GEAR TRANSMISSION»**

Гончеренок О. П., ст. преп.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
O. Goncherenok, Senior Lecturer,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

В статье приводятся возможные способы автоматизации выполнения графических работ на примере графической работы «Зубчатая передача» при помощи программы на языке программирования AutoLISP и электронных таблиц Microsoft Excel.

The article presents possible ways to automate the execution of graphic works on the example of the graphic work "Gear transmission" using a program in the AutoLISP programming language and Microsoft Excel spreadsheets.

Ключевые слова: образование, инженерная графика, черчение, автоматизация, программирование, AutoLISP, AutoCAD, MS Excel.

Keywords: education, engineering graphics, drawing, automation, programming, AutoLISP, AutoCAD, MS Excel.

ВВЕДЕНИЕ

Умение видеть рутинные действия и способность их автоматизировать высвобождает время для более творческого и качественного решения основной задачи. Студенты, изучавшие в школе информатику и продолжающие ее изучать на первых курсах университета обладают навыками работы с электронными таблицами (MS Excel), знают основы программирования и алгоритмизации. Задача автоматизировать процесс выполнения графической работы может быть

творческим заданием для студентов или способом более детального изучения возможностей AutoCAD.

АНАЛИЗ ИСХОДНОГО ЗАДАНИЯ

Современные механизмы и машины невозможно представить без зубчатых колес, поэтому для студентов технических университетов важны знания об устройстве зубчатой передачи, изображении ее на чертежах, способах соединений. Первое знакомство с зубчатой передачей происходит при изучении дисциплины «Инженерная графика» и закладывает фундамент для дальнейшего более детального изучения на дисциплине «Детали машин».

Тема «Зубчатые передачи» изучается студентами первого-второго семестра обучения дисциплине «Инженерная графика» (в зависимости от специальности) в разделе машиностроительного черчения. В рамках темы студенты знакомятся с понятием «зубчатая передача», типами зубчатых передач, их назначением, основными параметрами зубчатой передачи, учатся рассчитывать эти параметры и изображать зубчатые венцы и зубья зубчатого колеса в осевом разрезе на чертеже. Помимо этого, студенты изучают параметры шпоночного (призматического) и шлицевого соединений, их изображение на чертеже.

На практике полученные знания студенты применяют при выполнении графической работы «Передача зубчатая» (рисунок 1), которая выполняется в несколько этапов.

1. По данным модулю m , количеству зубьев ведущего колеса z_1 и количеству зубьев ведомого колеса z_2 рассчитать:

- делительные диаметры d_1 и d_2 ;
- диаметры выступов (наружные) d_{a1} и d_{a2} ;
- диаметры впадин (внутренние) d_{f1} и d_{f2} ;
- межосевое расстояние a_w ;
- ширину зубчатых колес b_1 и b_2 .

2. По рассчитанным параметрам зубчатой передачи необходимо построить вид слева и главный вид зубчатой передачи в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД (ГОСТ 2.402-68 «Условные изображения зубчатых колес» и др.).

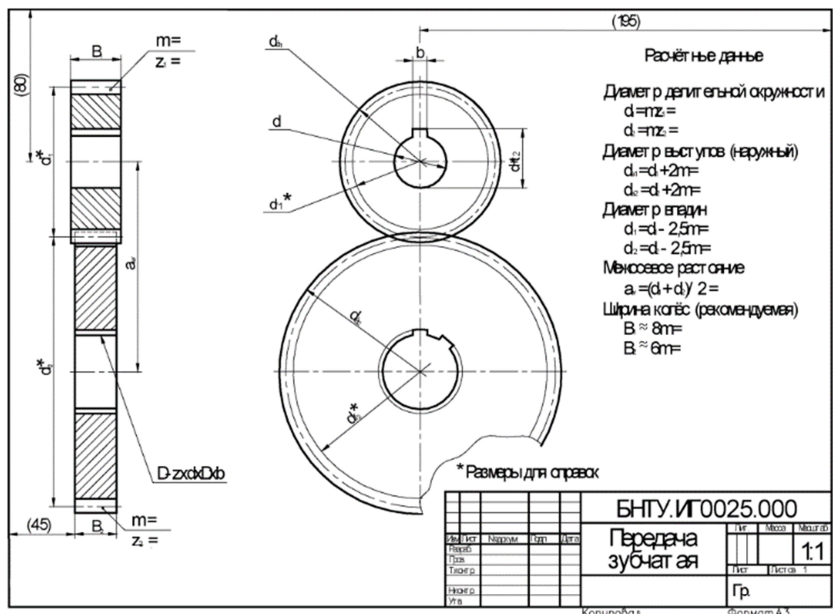


Рисунок 1 – Графическая работа «Передача зубчатая»

3. Используя данные ГОСТ 23360-78 «Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов...» подобрать размеры призматического шпоночного паза в зависимости от диаметра отверстия ведущего колеса и изобразить его на чертеже. Так же по параметрам шлицевого соединения указанным в исходных данных изобразить шлицевое отверстие на чертеже в соответствии со стандартом ЕСКД ГОСТ 2.409-74 «Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений», назначать и обозначать их параметры на чертеже согласно стандарту основных норм взаимозаменяемости ГОСТ 1139-80 «Соединения шлицевые прямоугольные. Размеры и допуски».

4. Проставить требуемые размеры на чертеже.

5. Заполнить расчетные данные.

СПОСОБЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Первый этап выполнения графической работы заключается в выполнении достаточно простых, с математической точки зрения, вычислений, которые потом служат для построения изображения и оформляются на листе в последнем пункте этапов построения.

Первый и последний пункт можно совместить, выполнив расчеты в таблице MS Excel, а потом импортировать данные в документ AutoCAD как таблицу из Excel. Данные в таблице будут обновляться в AutoCAD, если изменения произошли в документе Excel. На рисунке 2 в столбце «С» указаны формулы для расчета. Значения $m=2.5$, $z_1=17$, $z_2=63$ являются исходными данными и взяты для примера.

	А	В	С
1	Модуль	m	2,5
2	Количество зубьев ведущего колеса	z1	17
3	Количество зубьев ведомого колеса	z2	63
4	Делительный диаметр	d1	=C1*C2
5		d2	=C1*C3
6	Диаметр выступов	da1	=C4+2*C1
7		da2	=C5+2*C1
8	Диаметр впадин	df1	=C4-2,5*C1
9		df2	=C5-2,5*C1
10	Межосевое расстояние	aw	=(C4+C5)/2
11	Ширина	b1	=8*C1
12		b2	=6*C1

Рисунок 2 – Таблица Excel с расчетом параметров зубчатой передачи и отображением формул расчета

Модуль	m	2,5
Количество зубьев ведущего колеса	z1	17
Количество зубьев ведомого колеса	z2	63
Делительный диаметр	d1	42,5
	d2	157,5
Диаметр выступов	da1	47,5
	da2	162,5
Диаметр впадин	df1	36,25
	df2	151,25
Межосевое расстояние	aw	100
Ширина	b1	20
	b2	15

Рисунок 3 – Таблица с параметрами зубчатой передачи в AutoCAD импортированная из Excel

Для того чтобы вставить данную таблицу в AutoCAD необходимо на вкладке «Аннотации» («Annotate») выбрать элемент «Таблица» («Table») и в диалоговом окне выбрать пункт «на основе связи с данными» («from a data link») выбрав при этом документ, содержащий таблицу с рассчитанными параметрами зубчатой передачи, выбираем место расположения таблицы на чертеже и редактируем ее в соответствии с требованиями. Далее по данным из таблицы (рисунок 3) выполняем чертеж.

Еще одним способом автоматизации может быть совмещение процесса расчета параметров зубчатой передачи и выполнения чертежа при помощи программы написанной на языке AutoLISP.

Рассмотрим небольшую программу для построения фрагмента графической работы «Передача зубчатая» (рисунок 4). В первой строчке создаем новую функцию, которая будет вызывать программу (myprogram) в скобках перечисляем переменные, которые будут использоваться при построении. Значения m , z_1 , z_2 AutoCAD будет запрашивать у пользователя, которые он будет вводить с клавиатуры по запросу командной строки.

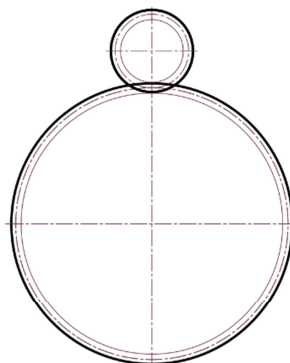


Рисунок 4 – Фрагмент графической работы «Передача зубчатая», построенный программой

```
(defun C:myprogram.lsp (/ m z1 z2 d1 d2 df1 df2 da1 da2 a b1 b2 p1 p2 p3 p4 p5 p6
  (setq m (getreal "Введите значение модуля m в формате 0.0..." ))
  (setq z1 (getint "Введите число зубьев ведомого колеса z1..." ))
  (setq z2 (getint "Введите число зубьев ведомого колеса z2..." ))
```

Далее по полученным значениям программа производит расчет параметров зубчатой передачи и присваивает значения переменным.

```
(setq d1 (* m z1))
(setq d2 (* m z2))
(setq da1 (+ d1 (* m 2.0)))
(setq da2 (+ d2 (* m 2.0)))
(setq df1 (- d1 (* m 2.5)))
(setq df2 (- d2 (* m 2.5)))
(setq a (/ (+ d1 d2) 2.0))
```

Получив необходимые параметры приступаем к построению диаметров, для этого используем точки p_1 , p_2 как центры осей вращения ведущего и ведомого колеса привязавшись к внешней рамке

чертежа, связав ее с началом координат. Так же необходимо соблюдать типы линий: сплошная толстая основная – диаметры выступов; штрихпунктирная тонкая – делительные диаметры; сплошная тонкая – диаметры впадин, поэтому используем переходы на слои 0, 1, 2 с соответствующим типом линий созданные перед запуском программы. Проводим горизонтальные и вертикальную оси.

```
(setq p1 '(220 212))
(setq p2 (mapcar '- p1 (list 0 a)))
(command "_layer" "_set" "1" "")
(command "_circle" p1 (/ d1 2.0))
(command "_circle" p2 (/ d2 2.0))
(setq p3 (mapcar '+ p1 (list 0 (+ (/ da1 2.0) 5))))
(setq p4 (mapcar '- p2 (list 0 (- (/ da2 2.0) 5))))
(command "_layer" "_set" "2" "")
(command "_circle" p1 (/ df1 2.0))
(command "_circle" p2 (/ df2 2.0))
(command "_layer" "_set" "0" "")
(command "_circle" p1 (/ da1 2.0))
(command "_circle" p2 (/ da2 2.0))
(command "_layer" "_set" "1" "")
```

```
(command "_line" p3 p4 "")
(setq p5 (mapcar '- p1(list (- (/ da2 2.0) 5))) 0))
(setq p6 (mapcar '+ p1(list (+ (/ da2 2.0) 5))) 0))
(command "_line" p5 p6 "")
(princ)
```

Код программы написан в редакторе Visual Studio Code. Для того, чтобы использовать программу для построения в AutoCAD ее необходимо загрузить: на вкладке «Управление» («Manage») выбираем «Загрузить приложение» («Load Application») и выбираем файл с кодом нашей программы. Вызываем программу введя в командной строке название, которое мы указали в первой строке программы после «defun» (совпадает с названием документа turprogram). Документ будет иметь расширение .lsp.

Программу можно использовать для построения шаблонов, изменяя входные данные в соответствии с вариантом студента. Шаблоны удобно накладывать на работу студента и отслеживать несоответствия шаблона и работы студента, сократив время проверки графических работ самым частично автоматизировав процесс проверки графических работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложив студентам автоматизировать решение графической работы, мы выявим их творческих потенциал, увеличим интерес к дисциплине «Инженерная графика», укрепим межпредметные связи с дисциплиной «Информатика».

ЛИТЕРАТУРА

1. Эббот, Д. AutoCAD: секреты, который должен знать каждый пользователь: перевод с англ. / Д. Эббот. – Спб. БВХ-Петербург, 2008. – 640 с.: ил.

2. Зелёный, П. В. Инженерная графика. Практикум по проекционному черчению: учеб. пособие / П. В. Зелёный, Е. И. Беякова; под ред. П. В. Зелёного. – Минск: БНТУ, 2013. – 200 с.

Представлено 11.07.2022

СОДЕРЖАНИЕ

Транспортные системы, «зеленые» технологии и мобильность.....	3
Экономика, транспортное право и логистика.....	139
Машиностроительное черчение, компьютерная графика.....	281

Научное издание

**АВТОТРАКТОРОСТРОЕНИЕ
И АВТОМОБИЛЬНЫЙ
ТРАНСПОРТ**

Сборник научных трудов

В 2 томах

Том 2

Подписано в печать 19.10.2022. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 20,46. Уч.-изд. л. 15,15. Тираж 60. Заказ 603.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.