



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный
технический университет

Автотракторный факультет

НИРС–2017

*Материалы 73-й студенческой
научно-технической конференции*

Минск
БНТУ
2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Автотракторный факультет

НИРС–2017

*Материалы 73-й студенческой
научно-технической конференции*

Минск
БНТУ
2017

УДК 082(063)(476-25)
ББК 74.58я43
Н 68

Редакционная коллегия:

*А. С. Поварехо (гл. редактор), В. П. Бойков, В. С. Ивашко,
В. Л. Шабёка, В. Г. Шостак, Р. Б. Ивуть, Г. М. Кухаренок,
Ю. Д. Карпиевич, А. И. Бобровник, А. С. Рынкевич*

Под общей редакцией *А. С. Поварехо*

В сборнике представлены тезисы докладов 73-й студенческой научно-технической конференции. Тематика докладов посвящена актуальным проблемам современной науки и соответствует основным направлениям конференции: автомобили, тракторы, техническая эксплуатация автомобилей, двигатели внутреннего сгорания, гидропневмоавтоматика и гидропневмопривод, организация автомобильных перевозок и дорожного движения, экономика и логистика, инженерная графика машиностроительного профиля, оценочная деятельность на транспорте и в промышленности.

ISBN 978-985-583-089-5

© Белорусский национальный
технический университет, 2017

СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛИ»

УДК 629.113

ПОДВЕСКИ ЕВРОПЕЙСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ-ТЯГАЧЕЙ

студент гр. 101071-12 Гришкевич В.Л.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Бусел Б.У.

В работе приведены исследования процесса работы гидропневматического цилиндра.

На первом этапе был произведен статический расчёт параметров демпфирующей системы собственно цилиндра с учётом подрессоренной массы и упругой системы цилиндра.

Гидропневматический цилиндр работает в системе, включающей шину и неподдрессоренную массу; процесс колебаний является динамическим.

Поэтому для окончательного выбора конструктивных параметров демпфирующей системы были произведены специальные исследования.

В этих исследованиях был смоделирован динамический процесс работы цилиндра в системе «поддрессоренная масса, шина, неподдрессоренная масса» при переезде колесом синусоидальной неровности.

В ходе расчётов варьировалась площадь проходного сечения клапана отбоя (изменялась глубина канавки).

Для профилирования канавки клапана отбоя использовались две базовые точки:

первая — глубина канавки в груженом состоянии;

вторая — глубина канавки в снаряжённом состоянии.

При изменении значений глубины канавки по базовым точкам изменялась демпфирующая характеристика цилиндра.

Последующая оценка производится по величине коэффициента апериодичности ψ .

В результате были уточнены значения глубины канавки, что обеспечило приемлемое демпфирование колебаний при движении.

УДК 629.113

ПОДВЕСКИ ЕВРОПЕЙСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ-ТЯГАЧЕЙ

студент гр. 101071-12 Васильев И.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Дыко Г.А.

В настоящее время основными трендами автомобилестроения являются повышение надёжности, улучшение экологических показателей и увеличение межремонтного пробега автомобилей, что обеспечивает снижение затрат в эксплуатации.

Мировые автопроизводители стремятся повысить качество автомобиля и комфорт от управления им.

Использование пневматических упругих элементов в подвеске автомобиля-тягача позволяет изменить упругую характеристику подвески, обеспечить регулирование дорожного просвета и реализовать предельно допустимые осевые нагрузки на дорогу.

Кроме того, пневмоэлементы снижают динамическое воздействие на дорогу, и тем самым уменьшают разрушающие действия на неё.

Так как пневматические упругие элементы не способны воспринимать изгибающих и закручивающих нагрузок, то в качестве направляющих устройств в подвеску вводятся дополнительные рычаги и штанги.

В автомобилестроении наиболее часто используются три типа пневматических упругих элементов: цилиндрические, рукавные и диафрагменные.

Преимущества пневматической подвески: высокая плавность хода, нелинейная упругая характеристика, возможность регулирования жёсткости и динамического хода подвески, постоянное положение уровня кузова.

Недостатки данного типа подвески: её упругие элементы чаще всего не пригодны к ремонту, высокая стоимость ремонтных работ и комплектующих, а также подвеска требует дополнительных элементов направляющего устройства.

УДК 629.113

ВЕДУЩИЕ МОСТЫ СОВРЕМЕННЫХ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

студент гр. 101072-12 Чаплыгин И.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Дыко Г.А.

В зависимости от грузоподъёмности грузового автомобиля могут применяться различные конструкции ведущих мостов.

Например, в ведущем мосту полноприводного двухосного автомобиля МАЗ установлена двойная центральная главная передача. Первая ступень — коническая, вторая ступень представлена планетарным редуктором. Данный мост рассчитан на нагрузку 95 кН.

В конструкции ведущего моста SR1344 фирмы DAF используется одинарная коническая главная передача. Мост рассчитан на нагрузку 130 кН.

Компанией Arvin Meritor разработан мост MS-13-17X с гипоидной передачей. Редуктор моста отличается способом крепления ведомого зубчатого колеса. Оно зафиксировано в корпусе редуктора с помощью лазерной сварки. Мост компактнее и жёстче его аналогов, а отсутствие болтов крепления колеса снизило гидравлические потери из-за перемешивания масла. Мост предлагается для автомобилей с осевой нагрузкой до 130 кН. Главная передача может иметь передаточные числа в диапазоне 2,64...6,17.

Компанией Volvo был разработан сдвоенный мост RTH2180C. Каждый мост оснащён одноступенчатой гипоидной передачей. Особенностью конструкции является то, что раздаточная коробка встроена в первую главную передачу. Это позволяет устанавливать на автомобиль карданный вал меньшего диаметра. Предельная нагрузка на тележку равна 210 кН. Главные передачи могут иметь передаточные числа от 4,12 до 6,31.

Также данной фирмой разработан механизм подъёма заднего ведущего моста в двухосной тележке. Подъём моста позволяет экономить до 4% топлива, улучшить маневренность автомобиля и снизить износ шин подъёмной оси.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЯХ

студент гр. 101072-12 Гапеев А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Дыко Г.А.

В настоящее время существует два типа полного привода: постоянный полный привод и подключаемый полный привод.

От типа привода зависит конструкция раздаточной коробки и реализация полного привода. В современных кроссоверах в качестве блокирующего устройства используется вискомуфта.

Вискомуфта состоит из герметичного корпуса, в котором располагаются два ряда дисков. Каждый из них связан или с ведомым, или с ведущим валом. Ведущие и ведомые диски перемежаются между собой. На каждом из них имеются специальные выступы и отверстия, а расстояние между их плоскостями - минимальное. Пространство внутри корпуса заполнено вязкой жидкостью, чаще всего полученной на основе силикона. Когда автомобиль движется равномерно, диски вращаются с равной скоростью и вязкость жидкости неизменна. При появлении разности в скорости вращения валов муфты и ее дисков вязкость жидкости возрастает. При значительной разности скоростей вращения дисков, вязкость жидкости возрастает настолько, что вискомуфта блокируется. Недостатками является малое время непрерывной работы вискомуфты из-за перегрева и её непригодность для тяжелого бездорожья.

На некоторых автомобилях устанавливается классический дифференциал с устройством блокировки, состоящим из масляного насоса с поршнем и комплекта фрикционных пластин между корпусом дифференциала и шестерней одной из полуосей. Масляный насос монтируется на полуоси так, что его корпус крепится к чашке дифференциала, а нагнетающий ротор – к полуоси. При возникновении разности угловых скоростей полуоси и чашки, насос начинает нагнетать масло к поршню и сдавливать фрикционный блок, блокируя тем самым шестерню полуоси с чашкой дифференциала. За счет полученного момента трения, дифференциал перераспределяет крутящий момент на отстающую полуось. Героторный дифференциал конструктивно прост, а потому надежен и не слишком дорог

в производстве. Недостаток его в том, есть жесткие ограничения по прилагаемым усилиям, и для движения по бездорожью непригоден.

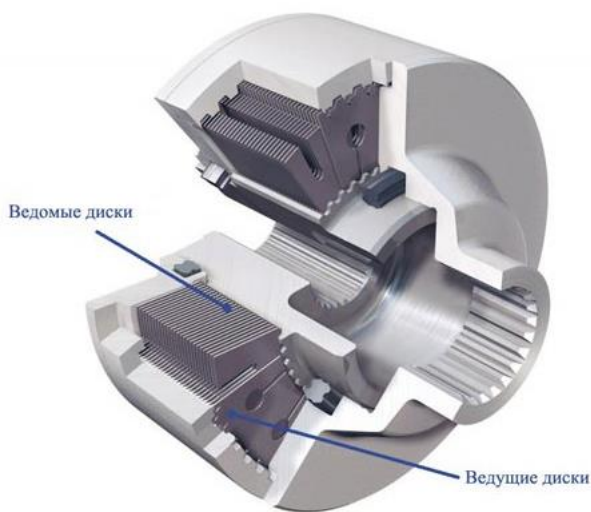


Рисунок 1 – Вискомуфта

В системе полного привода используется также применяется система «4 Motion» (передний привод с подключаемыми задними колёсами) на базе муфты Haldex. В основе работы муфты лежит механизм, который определяет разницу в скорости вращения валов привода передней и задней осей автомобиля. Муфта блокируется в зависимости от степени пробуксовки колес на ведущей передней оси. За блокировку муфты отвечает дифференциальный гидравлический насос: кулачковые шайбы обкатываясь по волнообразной рабочей поверхности толкают поршни, которые подают масло в исполнительный цилиндр, который сжимает пакет дисков. В системе также присутствуют два электрических компонента. Первый — электрический насос, создающий совместно с гидроаккумулятором предварительное давление в системе. Второй — электромагнитный клапан, который снижает давление в гидросистеме и размыкает диски муфты.

КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ СОВРЕМЕННЫХ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТЯГАЧЕЙ

студент гр. 101071-12 Тринчиков В.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Дыко Г.А.

Сегодня в трансмиссиях автомобилей выделяются коробки передач (КП) роботизированного типа. Такая КП сочетает в себе комфорт автоматической коробки передач, надёжность, меньшую массу и простоту конструкции механической КП. При этом «робот» в большинстве своем значительно дешевле классической АКП.

Плюсы роботизированных коробок передач: автоматизированное управление сцеплением, качественное и быстрое переключение передач, хорошая динамика при трогании с места на подъеме с полной нагрузкой и при маневрировании, улучшение условий работы водителя в трудных условиях движения, сокращение расхода топлива и степени износа ведомого диска сцепления.

В то же время роботизированные КП имеют недостатки: невозможно перепрограммировать систему управления КП с целью увеличения динамики разгона автомобиля, скорость переключения передач несколько замедлена, при движении по городу, в условиях пробок и по неровной местности рекомендуется переходить на ручное управление, так как происходит быстрый износ сцепления и срок эксплуатации роботизированной коробки передач существенно снижается, в некоторых случаях переключение передач сопровождается рывками, при движении на подъем может размыкаться сцепление из-за его перегрева.

В заключение можно сказать, что широкое применение электроники в современных автомобилях служит для улучшения условий труда водителей и повышения активной безопасности автомобильного транспорта.

СИСТЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ ФАЗ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ HONDA VTEC

студенты гр. 101072-14 Бежелев Е.С., Чернушевич А.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Филимонов А.А.

VTEC полностью расшифровывается как Variable Valve Timing and Lift Electronic Control, что на русском означает: электронная система управления продолжительностью открытия и высотой подъема клапанов.

Впервые фирменную систему VTEC компания Honda стала устанавливать на двигатели автомобилей Formula 1, а позже успешно применила новинку на серийном автомобиле Honda Integra. Именно этот автомобиль в 1989 году стал первым носителем двигателя с DOHC VTEC. Это был первый в мире двигатель, позволяющий изменять фазы газораспределения двигателя во время движения автомобиля. С появлением системы VTEC инженеры Honda установили качественно новый стандарт в производстве бензиновых двигателей. В повседневной эксплуатации автомобиль Honda, оснащенный двигателем с системой VTEC представляет собой золотую середину между экономичностью и высокими скоростными характеристиками. Благодаря практически идеальным фазам газораспределения, обеспечиваемым за счет системы VTEC, обеспечивается устойчивая работа двигателя и низкий расход топлива на малых оборотах двигателя, повышение крутящего момента на средних и, наконец, увеличение мощности на высоких оборотах.

Принципиальным отличием системы VTEC от других систем изменения фаз газораспределения является наличие трех кулачков распределительного вала на два клапана. В обычном режиме работают два крайних маленьких кулачка, а когда в действие приводится центральный – увеличивается ход клапана и продолжительность его открытия.

Существует несколько разновидностей системы VTEC, но есть две основные подкатегории: экономичный VTEC и мощностной VTEC. На сегодняшний день DOHC i-VTEC – вершина технологий компании Honda для дорожных автомобилей, таких как Civic TypeR, Civic Si, RSX Type S, Accord Euro-R, S2000.

УДК 62-97

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СЦЕПЛЕНИЯ КОЛЕСА В ПРОДОЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ

студенты гр. 101031-15 Солтанов А.Ю., Дерман А.И.

Научный руководитель – старший преподаватель Калинин Н.В.

Коэффициент сцепления ϕ , или коэффициент продольной силы колеса при полном скольжении, характеризует тот крутящий момент, который может быть реализован колесом в данных дорожных условиях.

Стенд нагружения колеса (рисунок 1) состоит из основания 7, опорной стойки 2, с которой шарнирно соединен рычаг вертикального нагружения 1, приспособления 9 для установки колеса 8 с шиной. К ступице колеса прикреплен рычаг 10 тангенциального нагружения с контргрузом балансировки рычага 5 и подвесом 11 для установки равновесов 12.

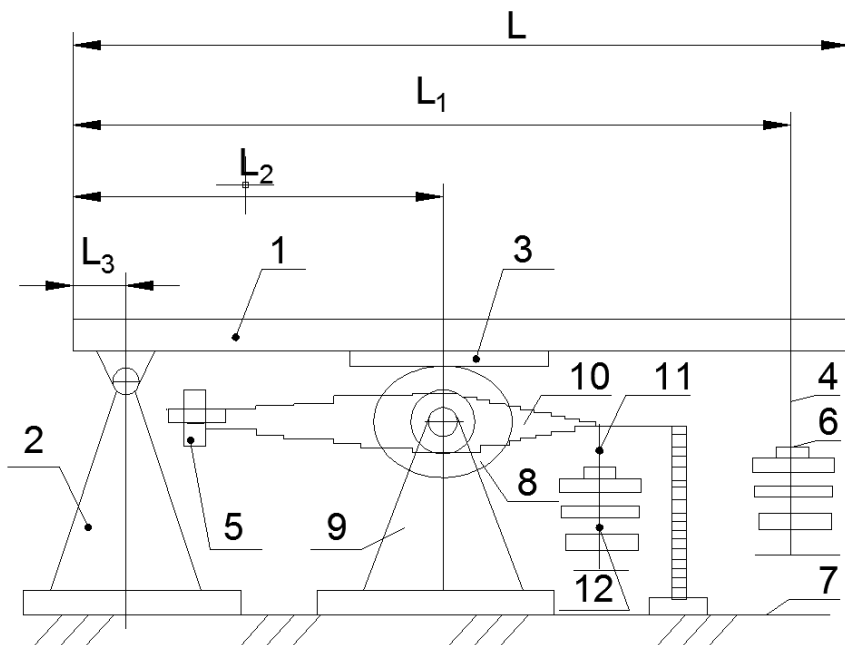


Рис. 1. Стенд нагружения колеса

Рычаг вертикального нагружения колеса имеет подвес 4 установки равновесов 6 нагружения и сменную опорную площадку 3. Рычаги 1 и 10 имеют складывающиеся штанги-опоры, позволяющие фиксировать их положение при проведении подготовительных работ (на схеме не показаны).

Расчёт коэффициента сцепления колеса в продольном направлении на стенде нагружения колеса вычисляется по формуле:

$$\varphi = \frac{F_{\tau}}{F_n},$$

где F_{τ} – тангенциальная сила, приложенная к колесу в зоне контакта шины с опорной площадкой:

$$F_{\tau} = \frac{m_{12} g l_1}{r_{ст}};$$

F_n – радиальная нагрузка на колесо:

$$F_n = \left(m_5 g \frac{L_1}{L_2} \right) + \left(F_6 \frac{L_1}{2} - L_3 \right);$$

L – длина балки вертикального нагружения;

L_1 – плечо приложения силы веса грузов вертикального нагружения;

L_2 – плечо нагружения опорной площадки;

L_3 – свес балки вертикального нагружения;

l_1 – плечо приложения силы веса грузов тангенциального нагружения;

$r_{ст}$ – статический радиус (расстояние от оси колеса до опорной площадки под нагрузкой);

F_6 – вес балки вертикального нагружения.

Согласно результатам измерений, $m_{12}=44,05$ кг, $m_5=55,85$ кг, $r_{ст}=0,354$ м, $L=1,855$ м, $L_1=1,82$ м, $L_2=0,62$ м, $L_3=0,08$ м, $l_1=1,005$ м, $F_6=18,45$ кг.

Таким образом, подставив все вышеперечисленные значения в формулы, получим коэффициент сцепления $\varphi=0,747$, что соответствует движению колеса по сухому асфальту.

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ С ЭЛЕКТРОУСИЛИТЕЛЕМ

студентка гр. 101031-15 Дубинко О.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Калинин Н.В.

Рулевое управление автомобиля с электроусилителем — электро-механическая система, которая позволяет снизить управляющее усилие, которое прикладывается к рулевому колесу.

Электроусилитель руля обеспечивает работу рулевого управления автомобиля в следующих режимах: поворот автомобиля в обычных условиях; поворот автомобиля на малой скорости; поворот автомобиля на большой скорости; активный возврат колес в среднее положение; поддержание среднего положения колес.

Различают две основных схемы компоновки электроусилителя рулевого управления: усилие электродвигателя передается на вал рулевого колеса; усилие электродвигателя передается на рейку рулевого механизма.

Принцип работы. Внутри блока механическая передача необходима для передачи того усилия, который создает электроусилитель к рейке рулевого механизма. Внутри же электрического составляющего одна шестерня передает усилие от механизма к колесу, а другая от электромотора усилителя. Рейка имеет специальные выступы и зубья, которые потом приводят в движение колеса машины. Если используется электроусилитель с параллельным приводом, то вращательный момент передается с помощью ремня и винтового механизма.

Основными преимуществами электроусилителя руля в сравнении с гидроусилителем рулевого управления являются: удобство регулирования характеристик рулевого управления; высокая информативность рулевого управления; высокая надежность в связи с отсутствием гидравлической системы; топливная экономичность, обусловленная экономным расходом энергии (снижение расхода топлива до 0,5 л. на 100 км).

СЕКЦИЯ «ТРАКТОРЫ»

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕМАТИКИ ДВУХРЫЧАЖНОЙ ПОДВЕСКИ С ПОМОЩЬЮ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ AUTOCAD 2014

студент гр. 101091-13 Тюрин Д.Р.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Жданович Ч.И.

Провести силовой и кинематический анализ подвески можно двумя способами – аналитическим и геометрическим. Рассмотрим графический как более точный и наглядный.

Есть два способа выполнения геометрии, в 3D и 2D формате. В 3D наглядно и эффектно, но по времени достаточно затратно. Поэтому делаем в двухмерном формате.

Вычерчиваем схему и накладываем размерные и геометрические зависимости (рисунок 1). Далее снимаем размеры с модели и рассчитываем данные, формируем таблицу для создания графиков.

Первое, что необходимо сделать это найти силу в шарнире нижнего рычага P_n .

Для этого воспользуемся построенным треугольником сил. Нам известна сила P_z , (вертикальная линия на треугольнике сил), используя размерную привязку меняем ее размер так, чтобы можно было найти силу P_n . Далее заносим ее в таблицу.

Следующим этапом является нахождение силы P_y . Для этого снимаем размеры плеч a и b и находим передаточное число. После этого умножаем силу P_n на полученное передаточное число. Получаем силу P_y .

Далее находим перемещение пружины h_y графическим методом. Для этого в произвольном месте чертежа проводим вертикальную прямую. После этого проецируем на нее точки пересечения линии действия пружины с нижним рычагом во всех положениях и находим передаточное отношение $i_h = h_z/h_y$. Полученные значения заносим в таблицу.

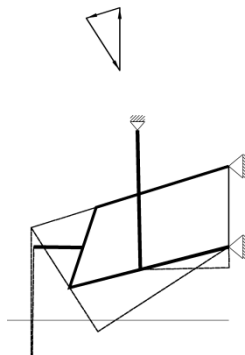


Рис. 1 – Параметрический чертеж подвески

УДК 631.372

НЕЗАВИСИМАЯ ТОРСИОННАЯ ОДНОРЫЧАЖНАЯ ПОДВЕСКА С КАЧАНИЕМ РЫЧАГА В ПРОДОЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

студент гр. 101091-13 Попов Е.Е.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Жданович Ч.И.

Достоинствами торсионной однорычажной подвески являются: ее компактность, сравнительно небольшая масса, простота конструкции и обслуживания, высокая надежность.

В связи с этим, предложена конструктивная схема подвески полноприводного грузового автомобиля грузоподъемностью 6 т, обладающего всеми этими преимуществами (рисунок 1). В качестве исходных данных, по грузоподъемности был выбран прототип - автомобиль КраЗ 5233ВЕ. Затем, по нагрузке на колесо, построена исходная упругая приведенная характеристика подвески. Статический прогиб составил $h_{ст}=0.0496$ м, полный ход упругого устройства $h_{zn}=0,108$ м. Далее были выбраны параметры упругого элемента, построена его характеристика. После выбора и установки ограничителей хода подвески была построена приведенная упругая характеристика подвески и выбраны параметры двухтрубного амортизатора. Спроектированная подвеска обеспечивает собственную частоту колебаний $f_z=2.24$ Гц при статическом прогибе и $f_z=1.52$ Гц при полном ходе упругого устройства.

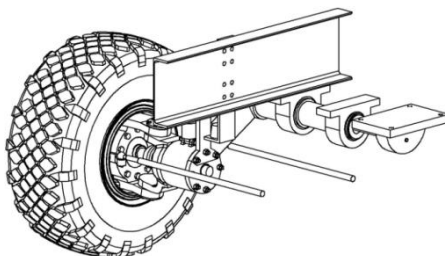


Рис. 1 – Независимая однорычажная торсионная подвеска

При проектировании подвески применялась САД – система Solid Works.

УДК 631.372

НЕЗАВИСИМАЯ ТОРСИОННАЯ ДВУХРЫЧАЖНАЯ ПОДВЕСКА С ДВУМЯ ТОРСИОНАМИ АВТОМОБИЛЯ

студент гр. 101091-13 Чеमेца А.Л.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Жданович Ч.И.

Недостатком двухрычажной подвески с рычагами равной длины является то, что при динамическом нагружении возникает значительное поперечное перемещение колеса, что ведет к повышенному износу шин и снижению боковой устойчивости.

В связи с этим, предложена конструкция с рычагами неравной длины (рисунок 1), позволяющая устранить эти недостатки. Вместо поперечного перемещения возникает наклон колеса в поперечной плоскости, который компенсируется углом развала колес.

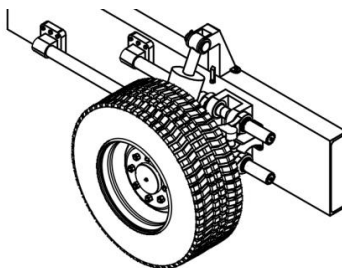


Рис. 1 – Двухрычажная торсионная подвеска с двумя торсионами

В рамках курсового проекта была предложена конструкция двухрычажной подвески с рычагами неравной длины (рисунок 1), обеспечивающая частоту колебаний 1.457 Гц, что допустимо для грузового класса автомобилей. Были определены параметры упругих элементов: длина нижнего торсиона составляет 1500 мм, а верхнего 900 мм. Верхний торсион вступает в работу при угле закрутки нижнего торсиона в 28° . Данную возможность обеспечивает упругая муфта включения верхнего торсиона. Предложенная конструкция обеспечивает минимальный дорожный просвет равный 172 мм. Использование CAD-системы Solid Edge с синхронной технологией моделирования привело к ускорению процесса проектирования каждой детали по отдельности и создания сборки проектируемого узла.

ТОРМОЗА ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТРАКТОРА

студент гр. 101081-12 Бурак О.Ю.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Рахлей А.И.

Для обеспечения безопасного движения трактора необходимо иметь надёжную и эффективную тормозную систему. Тормоза с самоусилением заклинивающими шариками обладают большим серводействием и существенно нестабильными выходными характеристиками - при постоянном небольшом приводном усилии тормозной момент, создаваемый тормозным механизмом подобного типа, сильно зависит от коэффициента трения тормозных пар. Для обеспечения высокой эффективности на трактор устанавливается тормоза прямого действия.

Разработанный тормозной механизм представляет собой набор промежуточных и фрикционных дисков, на которые воздействует кольцевой поршень. Со стороны соприкосновения нажимного фрикционного диска с кольцевым цилиндрическим поршнем используется металлокерамическая накладка повышенной теплоёмкости. Это сделано для того чтобы в момент сжатия пакета дисков кольцевой поршень не перегревался. Для приведения тормозного механизма в действие используется привод прямого действия с усилением.

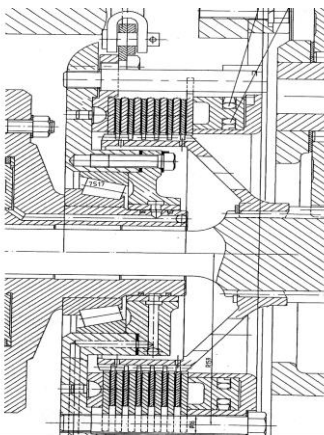


Рис. 1 – Конструкция тормозного механизма

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ПОДВЕСКИ КАБИНЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ КОЛЕБАНИЙ
НА МЕСТЕ ВОДИТЕЛЯ МАГИСТРАЛЬНОГО ТЯГАЧА**

студент группы 10109114 Князьков И.М.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Поварехо А.С.

Увеличение энерговооруженности и скоростей движения автопоездов приводит к увеличению динамической нагруженности деталей ходовой части и трансмиссий и повышению уровня колебаний, в том числе и на рабочем месте оператора.

На основе изучения научно-технической и патентной литературы выполнен анализ конструктивных исполнений упруго-демпфирующих устройств подвески кабин транспортного средства - устройств с металлическими, комбинированными, пневматическими упругими элементами и элементами из эластомеров.

Для сравнительного анализа различных конструктивных решений разработана математическая модель, основанная на представлении ходовой системы седельного тягача, подвески кабины и сиденья оператора с помощью типовых динамических звеньев.

Установлено, что кинематические характеристики колебаний сиденья определяются микропрофилем опорной поверхности, скоростью движения, кинематикой и упруго-демпфирующими характеристиками систем подрессоривания остова и кабины. При этом при некотором их сочетании наблюдаются пробои подвески сиденья.

Получено, что для обеспечения требуемых (управляемых) характеристик колебаний необходимо использовать комбинации упругих и демпфирующих элементов, воспринимающих действующие нагрузки и работающие параллельно или последовательно.

Исследования показали что лучшие показатели виброскорости и виброускорения на рабочем месте оператора имеют место при установке упругого пневматического элемента. При этом скорость на месте оператора 0,04м/с, а ускорения 0,085 м/с².

Разработанная математическая модель, реализованная в среде программирования Delphi, может быть использована для оценки виброзащитных свойств различных вариантов конструктивного исполнения систем подрессоривания кабины и рабочего места водителя.

ТЯГОВО-СЦЕПНЫЕ СВОЙСТВА ТРАКТОРА ПРИ РАБОТЕ НА ПЕРЕУВЛАЖНЁННЫХ ПОЧВАХ

студент гр. 101091-14 Сушнёв А.А.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Гуськов В.В.

При выполнении ГНТП «Машиностроение и машиностроительные технологии» была разработана методика построения теоретической тяговой характеристики и проведены расчёты тягово-сцепных качеств малогабаритных тракторов при их работе на различных грунтах, в частности, на переувлажнённых, что соответствует условиям возделывания риса в Южно-Азиатском регионе. Наряду с этим выработаны рекомендации по улучшению тягово-сцепных свойств тракторов при работе на подобных почвах.

Разработанная методика построения теоретической тяговой характеристики проектируемого трактора тягового класса 0.9 с двигателем мощностью 60 л.с. позволяет оценить его наиболее благоприятный тяговый и скоростной диапазоны $D_{F_{кр}}$ и $D_{v\delta}$ (рисунок 1).

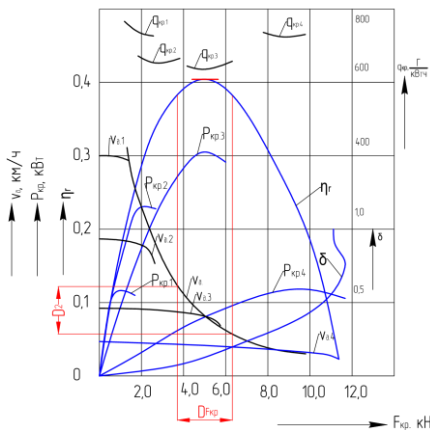


Рис. 1 – Теоретическая тяговая характеристика трактора с двигателем мощностью 60 л.с.

Грунтовая поверхность – переувлажненное рисовое поле

$$W = 41 \dots 45\%, f = 0,25, \varphi_{max} = 0,48$$

$D = 3,6 \dots 6,8 \text{ кН}$ – диапазон оптимальных крюковых нагрузок

$\eta_{Tmax} = 0,43$ – максимальный тяговый коэффициент полезного действия

УДК. 629.365

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА МАСС ТРАКТОРА НА ЕГО ТЯГОВО-СЦЕПНЫЕ СВОЙСТВА

студенты гр. 101081-12 Колола А.С., Макаренко Р.Ю.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Гуськов В.В.

При создании колесного трактора одним из важнейших вопросов является обоснование рационального распределения масс, обеспечивающего наилучшие тягово-сцепные свойства и максимальный тяговый КПД трактора.

Тягово-сцепные свойства колесного трактора в составе машинно-тракторного агрегата зависят от взаимодействия ходовой системы с опорной поверхностью, в котором основными факторами являются конструкция движителя, действующие нагрузки, почвенные условия.

Конструкция движителя колесного трактора определяется колесной формулой и параметрами машины. Колесная формула раскрывает число ведущих колес из всех имеющихся.

При неустановившемся движении на горизонтальной поверхности действующие нагрузки в общем случае рассчитываются вертикальными нагрузками на оси трактора, сопротивлением агрегируемой машины, силой инерции и сопротивлением воздуха, крутящими моментами, подводимыми к ведущим колесам, и моментами инерции всего агрегата. Реактивные силы при этом определяются как касательные силы тяги, силы сопротивления движению и вертикальные реакции. Тягово-сцепные качества тракторов со всеми ведущими колесами зависят от распределения нагрузок между осями.

Была разработана методика, которая позволяет определять оптимальное положение центра тяжести колесного трактора с колесной формулой 4К4 при его проектировании.

Все расчеты проводились в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений – MatLab.

Был сделан вывод о необходимости смещения центра тяжести трактора для повышения тягового коэффициента полезного действия.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯГОВО-СЦЕПНЫХ СВОЙСТВ
ТРАКТОРОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО СХЕМАМ С РАЗНЫМИ
И ОДИНАКОВЫМИ ВЕДУЩИМИ КОЛЁСАМИ**

студенты гр. 101081-12 Макаренко Р.Ю., Колола А.С,

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор. Гуськов В.В.

Была разработана новая методика, которая позволяет определять оптимальное положение центра тяжести колёсного трактора с колесной формулой 4К4 при его проектировании. При этом, в качестве критерия эффективности применяется тяговый коэффициент полезного действия трактора. Разработаны математические модели, позволяющие определить распределение нормальных нагрузок по осям трактора и выявить зависимость тягово-сцепных свойств от такого распределения. Благодаря данной методике можно определять оптимальное положение центра тяжести тракторов тягового класса 1.4 на различных грунтах. В случае, если требуется провести определение оптимального центра тяжести для трактора другого класса – потребуется изменить математическую модель, после чего, появится возможность производить определение оптимального центра тяжести по разработанной методике для тракторов другого класса.

Согласно разработанной методике и принятым исходным данным все расчеты были проведены в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений – MatLab.

Проанализировав тяговые коэффициенты полезного действия, полученные в результате реальных экспериментов в как для тракторов с разными колёсами, так и для тракторов с одинаковыми можно сделать вывод, что полученные максимальные значения тяговых коэффициентов полезного действия тракторов и поведение графика зависимости является реальным и подтверждается экспериментальными данными.

Сравнив максимальный общий тяговый коэффициент, полученный в обоих расчетах можно сделать вывод, что максимальный тяговый коэффициент полезного действия трактора, выполненного по схеме с разными колёсами выше коэффициента полезного действия трактора, выполненного по схеме с одинаковыми колёсами.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ МНОГОСЕКЦИОННОГО ТРАМВАЯ

студент группы 101101-12 Ястреб Д.С.

Научный руководитель-канд. техн. наук, доцент Рахлей А.И.

Система автоматического торможения (САТ) необходима для повышения безопасности дорожного движения за счет автоматического замедления (торможения) трамвая по сигналу электронного блока управления в момент обнаружения средствами технического зрения препятствия для движения. При этом САТ должна работать параллельно со штатной тормозной системой и не нарушать алгоритма ее функционирования.

Разработанная САТ состоит из ультразвукового датчика, блока управления и подключена к гидравлической тормозной системе трамвая. При обнаружении средствами технического зрения препятствия для движения трамвая электронный блок управления анализирует сложившуюся ситуацию и посылает сигнал о необходимости торможения на электромагнитные клапаны и электронасос гидроблока. Включается насос и тормозная жидкость через открывшийся клапан гидроаккумулятора начинает перекачиваться из главного тормозного цилиндра через штатный гидроблок в колесные тормозные цилиндры. Происходит автоматическое торможение.

Преимуществами данной системы автоматического торможения является следующее:

- подготавливать колесные тормозные механизмы к торможению путем подведения тормозных накладок к тормозным дискам;
- компенсировать недотормаживание водителем при аварийном торможении;
- может оценивать моменты, когда невозможно избежать столкновения с другими участниками движения и включать аварийный тормоз;
- система предотвращения столкновения трамвая позволяет облегчить работу водителя, повысить безопасность, снижая вероятность столкновений.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ТОРМОЗОВ-ЗАМЕДЛИТЕЛЕЙ

студент группы 101091-14 Ковзун В.С

Научный руководитель-доцент Поварехо А.С.

Гидродинамические тормоза-замедлители имеют высокий тормозной момент и простоту конструкции. Для исследований были выбраны три типа открытых лопастных систем: прямые радиальные лопасти (рисунок 1а); радиально – наклонные лопасти (рисунок 1б); круговые лопасти (рисунок 1в).

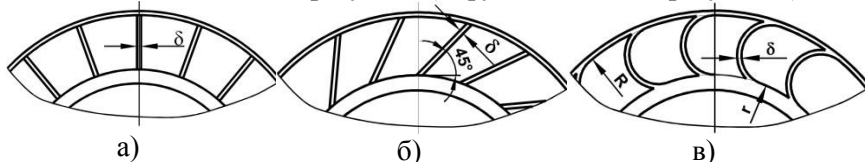


Рис. 1 – Формы лопаток: δ – толщина лопатки; R – активный радиус тормоза-замедлителя; r – внутренний радиус проточной части.

После создания 3-D моделей ротора в пакете NX 10 производились расчеты с помощью решателя NX Flow.

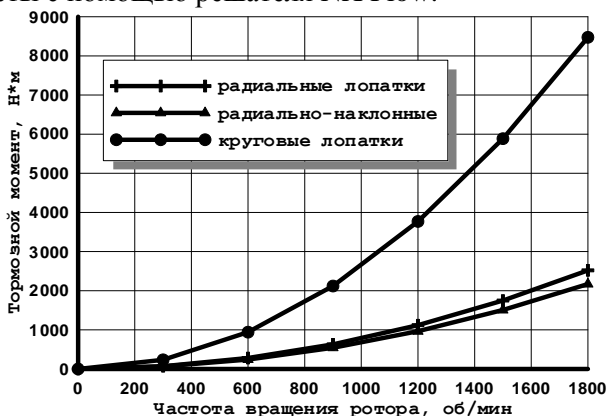


Рис. 2 – Зависимости тормозного момента от формы лопаток

Как видно из рисунка 2 наибольшую эффективность имеет тормоз-замедлитель с круговыми лопатками - тормозной момент в 3,37 раза выше, чем у тормоза с прямыми лопатками

ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОБУСА

студент группы 101101-12 Бурак О.Ю.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Ваишевич Ю.Ф.

Развитие городского электротранспорта не стоит на месте. Разрабатываются новые более комфортные, надежные и безопасные изделия. Основными направлениями развития на данном этапе является:

- - повышение экономичности;
- - повышение экологичности;
- - повышение безопасности и надежности движения;
- - снижение уровня пола;
- - снижение трудоемкости технического обслуживания;
- - повышение эффективности управления работой пассажирского транспорта.

Одним из направлений решения этих задач является разработка электробуса однозвенного 4x2 с системой автономного хода, который сможет обеспечить электробус энергией, достаточной для преодоления более 5 км в отсутствии контактной сети и осуществлять рекуперацию энергии, повышая при этом экономичность движения.

Благодаря накопительной системе, данный электробус может заменить автобус на многих маршрутах – он гораздо экономичнее и экологичнее, чем автобус и в отличие от троллейбуса сможет двигаться без контактной сети. К тому же система автономного хода позволит убрать контактную сеть и ее спецчасти с отдельных улиц, площадей;

Развитие маршрутной сети экологически чистого вида транспорта не потребует больших финансовых затрат (не нужны контактно-кабельные линии и тяговые подстанции). Появляется возможность повысить энерго- и экономическую эффективность использования существующих контактно-кабельных линий и сооружений городского электрического транспорта.

УДК 629.433.015

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭЛЕКТРОБУСА С ПРОБЕГОМ 250 КМ МЕЖДУ ЗАРЯДКАМИ

студент группы 101101-12 Лабуз А.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Вашикевич Ю.Ф.

Главными факторами, определяющими экономичность машины, являются высокая производительность, прочность, надежность, малая масса и металлоемкость, энергоемкость, полезная отдача машины, расходы на оплату труда операторов, потребление энергии и стоимость ремонтов.

Основными технико-экономическими требованиями для подвижного состава городского электрического транспорта являются:

- массовые характеристики;
- габаритные показатели;
- вместимость и планировка кузова;
- проходимость и маневренность;
- динамические показатели;
- пути повышения надежности;
- комфортабельность и безопасность.

К показателям массовой характеристики электробуса относятся:

- снаряженная масса;
- полная масса электробуса (при номинальной загрузке);
- распределение нагрузки по осям электробуса в снаряженном состоянии и при номинальной загрузке;
- собственная масса электробуса, приходящаяся на 1 м² площади пола;
- коэффициент использования массы электробуса.

Снаряженная масса электробуса зависит от его размеров, типа, вместимости, конструкции, материалов, применяемых при изготовлении электробуса.

Распределение нагрузки по осям электробуса зависит от расположения его центра массы. Рекомендуется следующее соотношение нагрузок: 65-67% на заднюю ось и 33-35% на переднюю ось.

УДК 629.433.015

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ВАГОНУ МЕТРОПОЛИТЕНА

студент группы 101101-12 Хомич А.А.

Научные руководители - канд. техн. наук, доцент Жданович Ч.И.,

канд. техн. наук, доцент Вашкевич Ю.Ф.

Технические требования к вагону метрополитена делятся на следующие пункты:

1. Состав продукции и требования к устройству.

2. Показатели назначения и технического совершенствования.

Внешний вид и конструкция вагона метрополитена должны соответствовать его прямому назначению, иметь современный дизайн и новые подходы к конструктивному исполнению узлов и агрегатов.

3. Требования надёжности. Все узлы, агрегаты и детали вагона должны оставаться в работоспособном состоянии на протяжении всего срока службы вагона метро, при их своевременном обслуживании и ремонте.

4. Эстетические и эргономические требования. Вагон метрополитена должен иметь приятный и современный внешний вид, доступ к оборудованию вагона не должен быть затруднительным при его техническом обслуживании и ремонте.

5. Требования к составным частям изделия, исходным и эксплуатационным материалам.

6. Все токоведущие части должны иметь изоляцию, высоковольтное оборудование должно быть рассчитано на работу при номинальном и максимальном напряжениях на токоприёмниках.

7. Для питания низковольтных цепей установить преобразователь напряжения, работающий совместно с аккумуляторной батареей. Проводка высоковольтных и низковольтных цепей выполняется раздельно.

8. Условия эксплуатации.

9. Требования безопасности, охраны здоровья и природы.

К общественному пассажирскому транспорту, предъявляются высокие требования в отношении удобства, комфорта и безопасности для пассажиров и обслуживающего персонала.

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ В МАКЕТИРОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ МОБИЛЬНЫХ МАШИН

студентка гр.10116116 Нечаева В.В.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Бойков В.П.

Макетирование, как одна из форм проектно-исследовательского моделирования – важный этап дизайн-проекта. Макет дает сведения об объемно-пространственной структуре, размерах, пропорциях, характере поверхностей, их пластике, цвето-фактурном решении и других важных характеристиках объекта проектирования независимо от его функционального назначения.

Важным в технологии макетирования является выбор материала для макета. Сначала приоритет отдается тем материалам, которым можно придавать любую форму, т.к. на начальном этапе, как правило, вносится большое количество изменений. Последующие макеты изготавливаются из более прочных материалов, им стараются придать естественный вид, и сделать максимально точными.

При проектировании мобильных машин мы используем макетирование для решения различных конструкторских задач. Часто за основу берется две части макета, а именно оборудование, которое надо разместить, и шасси, на котором мы и будем размещать наше оборудование. После этого начинается поиск различных вариантов компоновочных решений, связанных с размещением узлов и агрегатов (крепление, связи с органами управления, сохранение мобильности и др.), чтобы сохранить концепцию дизайн-проекта. Поэтому именно макетирование играет огромную роль в компоновке машины, так как позволяет избежать ряд проблем при последующем конструировании мобильных машин.

Выполненный анализ общих подходов и этапов макетирования и, в частности, макетирования элементов мобильных машин, позволил нам представить инфраструктуру учебной лаборатории, в виде интерьерного решения, по отработке технологии макетирования с применением различных материалов для изготовления макетов конкретных деталей и узлов мобильных машин, вплоть до создания конечного макета объекта проектирования.

УДК 7.05

ГРУЗОВАЯ МАШИНА ДЛЯ ГОНОК ПО ПЕРЕСЕЧЕННОЙ МЕСТНОСТИ (ПРОТОТИП МАЗ 5309-RR)

студентка группы 101161-13 Ильницкая А.В.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Бойков В.П.

Ралли-марафон «Дакар» (долгие годы было известно как «Ралли Париж — Дакар») — ежегодный трансконтинентальный ралли-марафон, который был основан французом Тьерри Сабином. Проводится с 1978 года.

В настоящее время, учитывая тот факт, что автодороги на участках проведения «Ралли Дакар» преимущественно являются условным понятием - через пески, барханы, дюны. Покрытие дорог разнообразное и включает в себя песок, камни, солончаки, твердый каменный грунт и т. п. Время проведения совпадает с периодом, когда в пустынях нередко случаются песчаные бури или идет дождь, что усложняет прохождение трассы.

Специально для ралли-рейда "Дакар" грузовые автомобили проходят жестокую модернизацию, чтобы выстоять в тяжелых гонках по пустыне. Автомобиль должен быть крепким, чтобы не развалиться от очередного прыжка с трамплина и выносливым, чтобы проходить в день по 500-700 километров по знойным пескам "Дакара". Весь ремонт происходит собственными силами, из-за этого экипаж боевой машины включает помимо водителя и штурмана еще механика.

Учитывая, с одной стороны, условия движения, а с другой – скоростной режим гонок, - интерьер кабины должен максимално способствовать уверенным действиям экипажа и обеспечивать быструю реакцию на управление машиной в связи с изменяющимися сложными условиями движения.

В процессе работы над интерьером кабины экипажа нами предложены решения по увеличению рабочей зоны водителя, что облегчит его движения по управлению машиной.

Также предложена новая конфигурация расположения рабочих мест всего экипажа, что повысит качество выполнения отдельных функций каждого члена экипажа.

УДК 7.05

ИНТЕРЬЕР УНИВЕРСАЛЬНОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ДИСТАНЦИОННОГО ОПЕРАТОРА МОБИЛЬНОЙ МАШИНЫ

студентка группы 101161-13 Асатрян Д.С.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Бойков В.П.

Развитие техники и программных обеспечений дают возможность взглянуть на рабочее пространство оператора, в том числе и мобильной машины, совсем по-другому.

Задача дистанционного рабочего места оператора звучит так: "снижение влияния человеческого фактора во время работы в особых условиях эксплуатации и устранение воздействия на водителя вредных факторов окружающей среды". Зачастую сложно или невозможно обеспечить водителю комфортные условия труда из-за большой запыленности дорог, повышенной влажности, плохой видимости, высокой концентрации отработавших газов, а иногда и некоторого химического или радиоактивного загрязнения. Не последнюю роль играет и обеспечение безопасности водителя и окружающих в случае аварийной ситуации.

Потребителями дистанционного рабочего места водителя мобильной машины являются компании, заинтересованные во внедрении новых технологий для увеличения эффективности за счет одновременного управления оператором двумя и более самосвалами или другими мобильными машинами. Это позволяет значительно сократить персонал и проводить работы почти круглосуточно, снижает риски и травматизм на рабочем месте, способствует сохранению здоровья водителей во вредных условиях.

Нами проведен анализ вариантов исполнения рабочего места оператора дистанционного управления мобильной машины на основе типового интерьера информационных блоков представления информации (например, интерьера кабины мобильной машины) и искусственного интеллекта, робототехники и других технологий выполнения технологических операций в конкретных условиях эксплуатации вместо людей.

Предложен вариант интерьера с рабочим местом оператора и органами дистанционного управления машиной посредством современных информационных технологий. Представлен макет такого интерьера.

УДК 7.05

ИНТЕРЬЕР ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ НА ШАССИ МАЗ

студентка группы 101161-13 Гончарова Е.А.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Бойков В.П.

Еще Леонардо да Винчи отметил, что способность человеческого глаза заключена в возможности разглядывать почти в любом объекте очертания лица: овоще, дереве, облаке. Объяснить это можно тем, что мозг человека способен без труда распознавать лица. Производители автомобилей используют данную психологию людей в разных вариантах. Так как выражение лица связано с эмоциями, автомобилям довольно часто придают то агрессивный, то улыбающийся вид.

Каждая компания обладает своей концепцией дизайна. Она постоянно меняется, но не значительно. Наиболее сложно решать вопросы дизайна для машин специального назначения, для которых существует много ограничений, предусмотренных нормативными документами.

Рассмотрим, например, интерьер пожарной автоцистерны на базе шасси МАЗ 6317. Автоцистерна предназначена для доставки к месту пожара боевого расчета, ПТВ, аварийно-спасательного инструмента и запаса огнетушащих средств объемом 10000 л. Кабина 2-рядная 6-местная.

В данном случае выход пожарных в обмундировании затрудняется из-за узкой лестницы, расположенной строго параллельно кабине, что затрудняет быстрое действие команды в экстремальных ситуациях.

В нашей работе выполнен дизайн-проект интерьера экипажного отсека с облегченным выходом экипажа, рациональным расположением рабочих мест и оборудования внутри кабины, решены вопросы эргономики сидений и цветовые решения.

Проанализировав аналоги, и выбрав финальный поисковой эскиз, проработав интерьер с точки зрения композиции, эргономики и компоновки, была разработана обновленная концепция интерьера пожарного автомобиля. Проведенные изменения, несомненно будут способствовать более производительной работе экипажа в экстремальных ситуациях.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА ПРЕОДОЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИ ДВИЖЕНИИ ТРАМВАЯ

магистрант Павловец А.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Поварехо А.С.

С развитием САПР появилась возможность проводить аэродинамические исследования на всех стадиях проектирования транспортных средств. Снижение вычислительных затрат на проведение аэродинамического анализа и повышение его эффективности позволяет в рамках современных САПР проводить вычислительный эксперимент при внесении конструктивных изменений в конфигурацию поверхностей контакта транспортного средства с воздушной средой на этапе его проектирования с помощью аэродинамической симуляции. В результате путем подбора расположения, размера и ориентации элементов кузовной части трамвая, можно прийти к рациональным с точки зрения аэродинамики параметрам.

В данной работе расчет потерь от аэродинамического сопротивления на разных скоростях осуществлялся путем симуляции в среде Ansys Workbench. Расчет проводился на примере разработанной модели кабины передней части кузова трамвая STADLER Metelica.

На рисунке 1 представлена геометрическая модель лобовой части трамвая и рассчитанные на ее основе скорости потока воздуха.

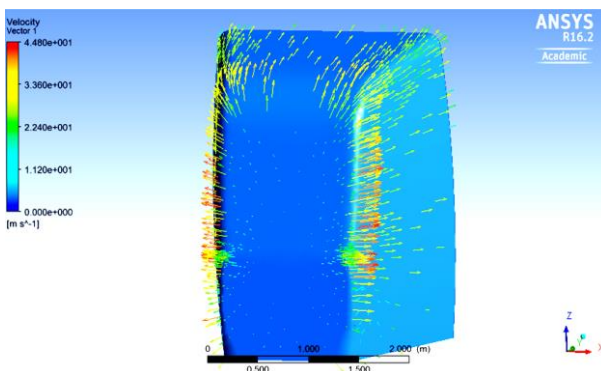


Рис. 1 – Модель и векторы скорости воздушного потока

Исходя из величины и направления скоростей в районе переходной части можно сделать вывод, что переход от верхней части кузова к нижней выполнен нерационально с точки зрения аэродинамики и, следовательно, целесообразно внести изменения в проект. Совокупный эффект от таких изменений по всему проекту может быть рассчитан предложенным в работе способом.

Результат симуляции показан на рисунке 2.

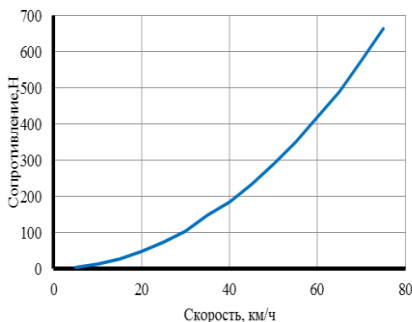


Рис.2 –Изменение силы лобового сопротивления от скорости движения

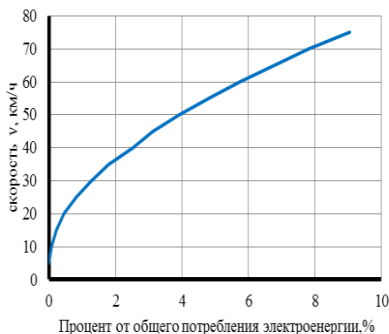


Рис. 3 – Зависимость потребления энергии на преодоление силы сопротивления воздуха от общей затрачиваемой энергии на движение трамвая

Исходя результатов симуляции можно найти процентное соотношение электроэнергии, затраченной на преодоление сопротивление воздуха, от общей энергии, затрачиваемой подвижным составом (рисунк 3) при его движении.

Установлено, что только на преодоление сопротивления воздуха потребляется 9,05 кВт/ч (при значениях КПД электродвигателя = 0,93 и КПД трансмиссии = 0,9). Стоимость энергии, затрачиваемой трамваем в день на преодоление сопротивления воздуха составляет около 17 рублей.

Литература

1. Богдан Н.В. Троллейбус. Теория, конструирование и расчет / Н.В. Богдан, Ю.Е. Атаманов, А.И. Сафонов – Мн.: Ураджай, 1999. – 345 с.

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ АСУ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА МЕТРОПОЛИТЕНА

магистрант Павловец А.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Повареха А.С.

Структура системы управления движением Минского метрополитена, приведенная на рисунке 1, подразумевает, что машинист, опираясь на сигнальные показания АРС-АЛС, сигналы светофоров и действующую инструкцию, выбирает соответствующий режим управления движения рельсового подвижного состава РПС, который, по его мнению, является наиболее эффективным и безопасным. Движение РПС реализуется на основе графиков движения и в зависимости от расчетного интервала движения выбирают количество составов выходящих на линию. Оборот составов осуществляется на конечных станциях посредством системы автооборота. На схеме рисунок 1 сплошными стрелками показаны управляющие, а штриховыми сигнальные/информационные воздействия.

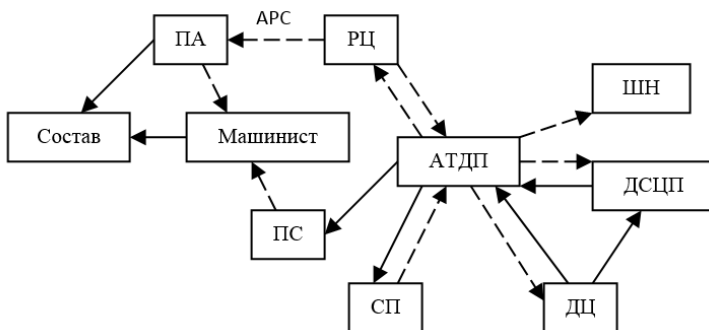


Рис. 1 – Структурная схема управления режимом движения поездом Минского метрополитена

АТДП – автоматика и телемеханика управления поездом, АРС-АЛС – автоматическое регулирование скорости автоматическая локомотивная сигнализация, РЦ – рельсовая цепь, ПА – поездная автоматика, ПС – путевая сигнализация (светофоры), СП – стрелочный перевод, ДЦ – диспетчерская централизация, ДСЦП – дежурная по станции.

В основе системы АТДП, используемой на Минском метрополитене, лежит логика на элементной базе из электромеханических реле, которая в сравнении с логикой на основе электронных компонентов проигрывает в надежности. Есть необходимость в ее совершенствовании и переходе на современную элементную базу. Система позиционирования состава метрополитена, организованная через рельсовые цепи (РЦ), требует применение РС фильтров из-за того, что кроме сигнальных токов, на рельсовой цепи замыкаются тяговые токи, что также уменьшает надежность работы системы.

Появление комбинированных режимов движения РПС метрополитена, таких как применение зонного управления движением составов, регулирование интервалов движения РПС в зависимости от пассажиропотока, электроэкономное движения РПС, вызвало необходимость реализации более точных систем управления и позиционирования РПС. Для разработки новых алгоритмов управления РПС, система ДЦ не может быть использована из-за большого влияния человеческого фактора.

В предлагаемой системе управления РПС (рисунок 2) требуется применение позиционирования на основе «меток» (RFID и т.п.), что позволит обеспечить требуемую точность регистрации положения РПС и не требует серьезных затрат на ее внедрение. Также предлагаемая система подразумевает использование связи:

- состав-состав посредством радиосвязи с ближайшими РПС;
- состав-стрелочный перевод(СП) посредством радиосвязи с ближайшими СП;
- состав-организационная централизация(ОЦ) посредством сигналов, переданных через выделенные частоты по коаксиальному кабелю.

Управление РПС осуществляется поездной автоматикой на основе информации полученной от ОЦ.

ОЦ, используя заложенные алгоритмы, которые учитывают информацию, полученную от систем подсчета пассажиропотока (ППП) автоматически формирует режимы движения. Также идет анализ и сбор данных с подвижного состава о затратах энергии и по результатам анализа происходит автоматическая корректировка режимов движения РПС.

Предложенная система не несет серьезных затрат и в долгосрочной перспективе может привести к снижению затрат на эксплуатацию РПС. Данная система исключает человеческий фактор что повышает ее надежность. Также система может использоваться как дополнение к существующей в виде рекомендаций машинисту о режимах следования.

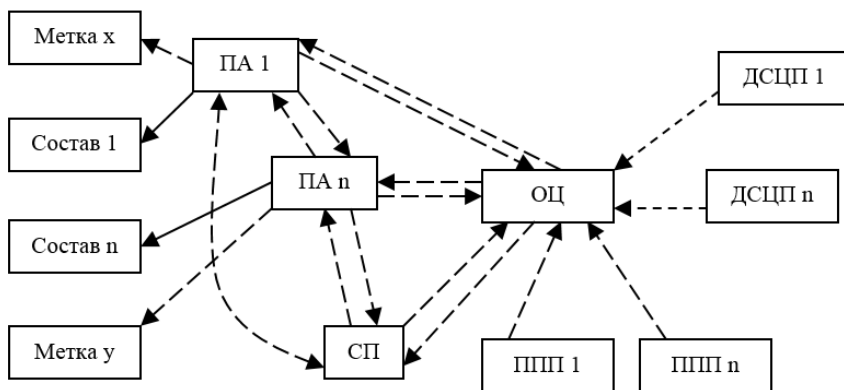


Рис. 2 – Перспективная структура управления поездом

Литература

1. Бойник А.Б. Системы интервального регулирования движения поездов на перегонах: Учеб. пособие/ А.Б. Бойник, С.В. Кошевой, С.В. Панченко – Харьков: УкрГАЗТ, 2005. -256 с.
2. Брылеев А.М. Автоматическая локомотивная сигнализация и авторегулировка/ А.М. Брылеев, В.С. Дмитриев – М.: Транспорт, 1981 – 320 с.
3. Махмутов К.М. Устройства интервального регулирования движения поездов на метрополитене/ К.М. Махмутов, В.П. Репиева – М.: Транспорт, 1986. – 351 с.
4. Лисенков В.М. Системы управления движением поездов на перегонах: учебник для вузов ж.-д. транспорта: в 3 ч. Ч. 1: Функциональные схемы систем/ В.М. Лисенков, П.Ф. Бестемьянов — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. — 160 с

ВЫБОР ЗАКОНА УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ ТРАМВАЯ

студент гр. 101101-13 Акулич А.Ф.

Научный руководитель – Плищ В.Н.

Целью данной работы является выбор закона управления асинхронным тяговым электродвигателем (АТЭД) трамвая полной массой 29700 кг.

На основании тягового расчета подобран тяговый электродвигатель АТД-1 мощностью 50 кВт и построена его механическая характеристика (рисунок 1). Учитывая условия эксплуатации, определен приведенный момент сопротивления движению M_c . Используя полученные характеристики, установлен закон изменения частоты f для управления АТЭД трамвая:

$$f = 2,2309 \cdot v - 0,0266,$$

где v – скорость движения трамвая, км/ч.

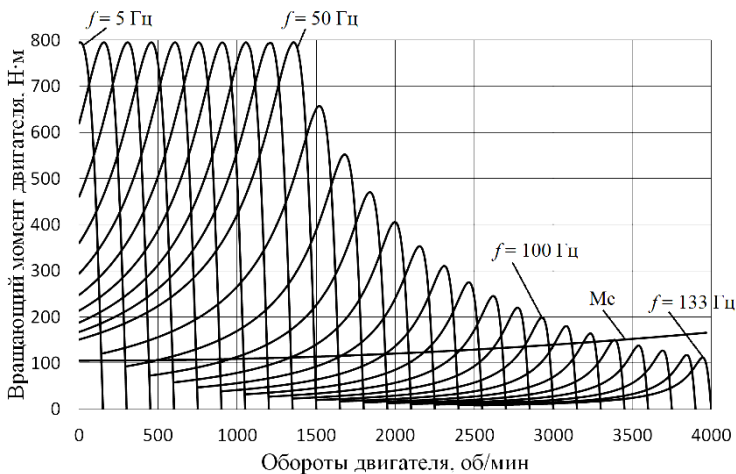


Рис. 1 – Механическая характеристика АТЭД трамвая

Полученный закон управления АТЭД позволит улучшить тягово-скоростные свойства трамвая и снизить расход электроэнергии.

ВЫБОР ТЯГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ЭЛЕКТРОБУСА

студент гр. 101101-12 Жданович А.С.

Научный руководитель – Плищ В.Н.

Целью данной работы является построение нагрузочной диаграммы и выбор асинхронного тягового электродвигателя (АТЭД) для электробуса полной массой 18000 кг.

Используя метод эквивалентного момента [1], определены требуемые крутящие моменты на валу АТЭД электробуса при уклоне дороги 30,7‰ в режимах разгона при допустимом ускорении 1 м/с^2 и тяги при установившемся движении со скоростью 40 км/ч. Построена нагрузочная диаграмма (рисунок 1) и на ее основании подобран АТЭД ДТА-6У1 мощностью 140 кВт.



Рис. 1 – Нагрузочная диаграмма разгона электробуса

Установлено, что в режиме разгона электробуса требуемый крутящий момент составляет $1461\text{ Н}\cdot\text{м}$, а в режиме тяги при скорости 40 км/ч - $501\text{ Н}\cdot\text{м}$. Соответственно, максимальный крутящий момент превышает номинальный в 2,9 раза. Это необходимо учитывать при выборе новых АТЭД электробусов и проектировании трансмиссий.

Литература

1. Теория электрической тяги / В.Е. Розенфельд [и др.]; под ред. И.П. Исаева. – 3-е изд., пер. и доп. – М.: Транспорт, 1995. – 294 с.

**СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
АВТОМОБИЛЕЙ»**

**ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
КУРСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ДВИЖЕНИЯ
АВТОМОБИЛЕЙ**

магистрант Шикунев Е.М.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Макаров В.А.

Началом развития теории управляемости и устойчивости автомобилей можно считать работы Института автомобильных инженеров, первая из которых была опубликована в 1907 г. В 1926 – 1928 гг. ряд исследований, посвященных управляемости и устойчивости автомобиля, был проведен во Франции Сенсо де Ляво.

Понятие «устойчивость» автомобиля впервые появилось в 30-х годах прошлого века в СССР благодаря работам академика Е.А. Чудакова, но это понятие не трактовалось тогда как отдельное эксплуатационное свойство автомобиля, а только как фактор, который влияет на тяговые и тормозные свойства. В более поздних работах Чудаков предложил такое определение устойчивости – способность автомобиля противостоять боковому скольжению его осей в разных направлениях.

Понятие устойчивости имеет два определения. Первое - характеризует движение автомобиля как твердого тела по всем степеням свободы, кроме направления, которое перпендикулярно к опорной поверхности, а также направления, которое совпадает с продольной осью автомобиля; в качестве показателя потери курсовой устойчивости предлагалось начало скольжения какого-то колеса. Такой подход не учитывает, что незатухающее отклонение параметров движения может происходить и без скольжения. Второе – характеризует поведение автомобиля только в курсовом направлении, а для характеристики движений по другим степеням свободы вводят самостоятельное понятие “устойчивость по опрокидыванию”, боковому смещению (боковая устойчивость).

Курсовая устойчивость движения автомобиля тесно связана с понятием “направление движения”, под которым понимают направление продольной оси симметрии автомобиля.

На курсовую устойчивость движения автомобиля значимо влияют шины, поскольку они являются соединительным звеном между дорогой

и автомобилем. Один и тот же автомобиль, с одними и теми же элементами подвески и рулевого управления, в зависимости от характеристик шин может иметь неудовлетворительные или рациональные показатели устойчивости. Среди характеристик шин, которые существенно влияют на курсовую устойчивость движения автомобиля, решающими есть боковой увод, стабилизирующий момент, боковая и угловая жесткости. Нужно учитывать особенности изменения этих характеристик в зависимости от изменения нагрузки на колесо, давления воздуха в шине и т.п. Среди перечисленных характеристик шин самого большого внимания заслуживает боковой увод колеса.

Устойчивость движения может быть разделена на продольную, поперечную и устойчивость управляемых колес, каждая из которых определяется как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях.

Потеря продольной устойчивости движения выражается в опрокидывании АТС вокруг поперечной оси или в скольжении в продольном направлении. Эти проблемы, при исследовании устойчивости движения легковых автомобилей, не имеют практического значения.

Поперечная неустойчивость в вертикальной плоскости выражается или в значительных колебаниях, или в опрокидывании. В поперечной горизонтальной плоскости могут наблюдаться колебания, а также аэродинамическая неустойчивость, курсовая неустойчивость (рыскание), траекторная неустойчивость, полное скольжение всех колес в боковом направлении или занос отдельных мостов.

Неустойчивость управляемых колес в поперечной вертикальной плоскости проявляется в интенсивных колебаниях, вплоть до отрыва от опорной поверхности (трампинг). В горизонтальной плоскости устойчивость управляемых колес определяется их колебаниями в этой плоскости, которые разделяются на свободные, вынужденные, параметрические и автоколебания (шимми), а также скольжение в боковом направлении и стабилизацию.

При проектировании автомобиля, конструктор должен решать две важные проблемы: обеспечение возможности направления автомобиля по желательной траектории и обеспечение устойчивости движения автомобиля во время действия возмущающих факторов.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ КУРСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

магистрант Соломонов Д.Г.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Макаров В.А.

Следует отметить работу М. Оллея, который впервые определил такие понятия: „избыточная и недостаточная поворотливость” и „критическая скорость”. Далее, довольно много исследователей занимались изучением устойчивости: Сез, Грумюллер, Булл, Фромм, Дитрих, Сиджел, Уитком, Милликен. Особенно следует отметить работу И. Рокара.

В СССР исследованиями устойчивости занимались многие ученые. Наиболее существенный вклад в развитие общей теории устойчивости внес выдающийся математик А. М. Ляпунов, который заложил основы для дальнейшего развития теории устойчивости. Последователями Ляпунова, которые развили эту теорию и сделали возможным ее применение во многих прикладных областях, были: Н.Г. Четаев, И.Г. Малкин, Н.Н. Красовский, Е.А. Барбашин, В.И. Зубов.

Исследование устойчивости автомобиля разделяют на два этапа. Первый этап – время полного игнорирования математической теории устойчивости; конструкторы занимались расчетами только прочности и динамических свойств автомобиля. При росте скорости движения была выявлена неустойчивость, когда автомобиль еще не опрокидывался. Дальнейшие исследования этого вопроса открыли путь второму этапу развития исследований устойчивости движения автомобиля (с использованием математической теории устойчивости). Значительный вклад для этого сделал Я.М. Певзнер. Кроме того, надо отметить работы Е.А. Чудакова, который является основателем теории автомобиля вообще.

В работе А.И. Гришкевича устойчивость – это свойство автомобиля, которое характеризует его способность сохранять заданное направление движения под влиянием внешних сил, которые могут отклонить его от этого направления.

Важной задачей развития теории устойчивости прикладными науками есть исследование влияния возмущающих факторов на движение всех систем автомобиля.

УДК 629.113

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕМ

студент 10111214 Сурнович Г.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, профессор Савич Е.Л.

Зачастую неисправности разных датчиков или исполнительных механизмов имеют схожее проявление, поэтому точно установить неисправность возможно только с применением электронных сканирующих и тестирующих устройств.

Расширенная многосторонняя диагностика автомобиля предполагает помимо считывания ошибок из памяти блоков тестирование потенциально неисправных исполнительных механизмов, получение осциллограмм процессов в системе, имитацию действия датчиков.

Стационарное диагностирование автомобиля на посту не всегда дает точный результат. Зачастую клиенты жалуются на недолжную работу двигателя, но при диагностировании с использованием самых современных средств неисправность не выявляется. Некоторые неисправности элементов возможно определить только при движении с заданной нагрузкой и скоростью.

Выполнять полноценные тестовые поездки не всегда возможно по причине погодных, дорожных, временных факторов.

Имитировать заданные режимы движения, снимая тяговые и мощностные характеристики без необходимости тестовой поездки помогают тяговые динамические стенды. Для более высокоточных испытаний предлагается использовать монороликовые стенды. Монороликовые стенды обеспечивают контакт колеса с роликом, практически идентичный реальному. Кроме того, верхнее расположение колеса обеспечивает резерв по тяговому усилию, что важно для высокомоментных автомобилей. При использовании одного ролика отсутствуют нежелательные дополнительные нагрузки на колесо.

Благодаря минимальным погрешностям и функциональному программному обеспечению монороликовые стенды также позволяют испытывать гибридные автомобили и электромобили на рекуперацию энергии, при этом стенд способен возмещать потери энергии путем подзарядки батарей от генераторов.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОКА ТРЕБОВАНИЙ
НА ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ
В ИООО «АТЛАНТ-М ХОЛПИ»**

студент 10111214 Струнец К.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Поклад Л.Н.

Сбор информации осуществлялся по содержащимся данным в заказ-нарядах. В качестве отчетного периода были выбраны два месяца – январь и август – 2015 года. Общее число обработанных заявок – 846, из них 278 в январе и 568 в августе.

Как показал анализ результатов исследования, наиболее популярными у населения являются две модели – Mazda 6 (GH) и Mazda 3 (BK), которые значительно опережают по популярности идущие следом Mazda 2, Mazda 3 (BL). Наибольшее количество автомобилей имеет возраст 5-10 лет (51%) и пробег 100-200 тыс. км.(56%). При этом если рассматривать интервал от 7 до 12 лет, то в нем будет находиться уже 65% автомобилей

Наиболее трудоемкими являются работы по ремонту трансмиссии и ходовой части. Заявки на проведение работ данных видов составляют 3,7% и 7%, в то время как трудоемкости выполнения 10,7% и 17,7% соответственно. Работы по диагностированию, наоборот, являются наименее трудоемкими. Заявки на проведение диагностирования составляют 35% от общего числа заявок на обслуживание, в то время как трудоемкость – 13,1%.

Среди автомобилей с возрастом менее 5 лет наибольший объем работ приходится на техническое обслуживание и диагностирования. Причем если число заявок составляет 38%, то трудоемкость – 58%. В целом, анализируя распределение неисправностей автомобилей Mazda можно отметить довольно высокую надежность их узлов и систем. Практически полностью отсутствуют неисправности коробки передач (один случай), системы смазки (один случай), газораспределительного механизма, рулевого механизма. Основную часть ремонтных работ составляют работы по замене деталей, подверженных естественному износу – шаровые опоры, сайлент-блоки, амортизаторы, втулки стабилизатора поперечной устойчивости, тормозные колодки, рулевые наконечники, защитные уплотнения.

ФОРМИРОВАНИЕ МТБ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТО И РЕМОНТА АТП НА СОВРЕМЕННЫХ ЭТАПАХ

студент 10111212 Мазорин Е.П.

Научный руководитель – канд. техн. наук, проф. Болбас М.М.

Условия рыночной экономики поставили ряд новых задач перед автомобильным транспортом, которые вызвали коренную перестройку производственных отношений и структуры предприятий.

Анализ сложившейся структуры предприятий и размещения производительных сил автотранспортной отрасли, показывает, что чрезмерная концентрация подвижного состава на крупных АТП экономически не оправдана, так как большие расстояния до грузообращающих объектов приводят к большим затратам на «нулевые» пробеги. В настоящее время АТП грузового транспорта располагают списочным составом около 50 ед. Однако они имеют достаточно мощную МТБ, которая не используется с высокой эффективностью.

На данный момент основной объем перевозок выполняют частные организации грузоперевозчиков— около 2500 грузоперевозчиков, из них более 60% не имеют собственной МТБ для обслуживания и ремонта. Это привело к уменьшению «собственных» ТС у АТП, имеющих МТБ, к неэффективному ее использованию появлению значительного парка ТС, не обеспеченных качественным ТО и Р. Кроме того в настоящее время имеет место использование в транспортном процессе большого количества ТС иностранного производства, которые имеют в особенности обслуживания и ремонта, а также применение специализированного оборудования.

Этими обстоятельствами объясняется ряд поставленных задач: обеспечение полного использования имеющейся МТБ, обеспечение качественного ТО и Р ТС, изменение форм собственности и производственных отношений. Основным путем трансформации АТП является реформирование их с целью повышения конкурентоспособности производств по ТО и ремонту, которые на определенных этапах могут переходить к полной самостоятельности (СТО), разъединение функций по перевозке и ремонту или сохранить формы производств с изменением производственных отношений как внутри предприятий (хозрасчетные технические службы АТП), так и со сторонними организациями и частными лицами.

УДК 629.331.064

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

студент 10111113 Лапко А.Г.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент. Гурский А.С.

В процессе эксплуатации генераторной установки возникает необходимость в проведении работ по техническому обслуживанию, диагностированию и ремонту установки в целом или отдельных ее элементов. Поскольку генератор и приборы, осуществляющие регулирование процессов получения электроэнергии являются сложными электротехническими изделиями, необходимы определенные знания и навыки для правильного оценивания работоспособности генераторной установки,

ее ремонта и технического обслуживания. Одним из самых простых и точных способов проверки работоспособности генераторной установки и определения ее не исправностей является ее проверка на стенде осциллографическим методом.

При использовании осциллографа для проверки генераторных установок можно достаточно точно выявить работоспособность генераторной установки путем сравнения осциллограммы, полученной в результате проведения испытания проверяемой генераторной установки и эталонных осциллограмм нормальной работы и работы с часто встречающимися неисправностями (замыкание обмотки статора, пробой диодов выпрямителя, обрыв фазы цепи обмотки статора и т.п.).

На выходе с генераторной установки уровень пульсаций должен быть минимальным.

При появлении каких-либо неисправностей в генераторной установке или в цепях ее коммутации уровень помех значительно возрастает, а величина выходного напряжения и мощности уменьшается. На осциллограмме в первую очередь определяется уровень напряжения, кривизна линии, указывающая на стабильность работы генераторной установки в целом, а также уровень пульсаций, указывающий на характер возникающих помех.

Данный способ достаточно точный, поэтому при его использовании не нужно проводить поэлементную проверку всех узлов генераторной установки, а только выполнить ремонт или замену нужного узла, что позволяет значительно сократить время.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННОГО
ПРОЦЕССА УПРОЧНЕНИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ПРЕЦИЗИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ**

студент 10111215 Калинин П.А.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент. Лойко В.А.

Наиболее перспективным методом решения этой задачи является использование *PVD*-процессов, нанесение многослойных износостойких композиций, включающих твердый слой на основе фаз внедрения переходных металлов *IVa-VI* групп Периодической системы элементов, которые отличаются высокой твердостью, термической и химической устойчивостью, высокой адгезией и малым коэффициентом трения по углеродистой стали.

Для успешной реализации процесса вакуумно-плазменного нанесения покрытий на прецизионные детали необходимо:

исключить участие в формировании покрытия дисперсных макро-частицы металла;

снизить температуру деталей автомобиля в процессе нанесения покрытий, до величин, исключающих отпуск основного материала ($<180^{\circ}$) с последующим осаждением слоя покрытия в условиях ионного ассистирования реакционным газом (N_2 , C_2H_2 , CH_3 и др.);

обеспечить равномерное осаждение покрытия по рабочей поверхности, придания вращательного (планетарного) движения.

Нитриды и карбиды хрома и молибдена благодаря кристаллическому строению фаз внедрения и высоким физико-механическим характеристикам наиболее перспективны для нанесения износостойкого слоя. Наносят на поверхность слой чистого металла (*Cr* или *Mo*), толщиной 0,2-0,5 мкм для улучшения сцепления, промежуточный твердый слой нитрида (или карбида) хрома (молибдена), затем слой твердой смазки MoS_2 толщиной 0,4-0,5 мкм.

Сформированное вакуумно-плазменным осаждением покрытие представляет собой трехслойную композицию: 1- адгезионную прослойку металла *Cr* или *Mo* толщиной 0,2-0,5 мкм; 2- промежуточный твердый износостойкий слой нитрида или карбида *Cr* или *Mo* (оптимальной толщины); 3- наружный слой твердой смазки MoS_2 толщиной 0,4-0,5 мкм.

УДК 621.87.007.67

**ВЫБОР МАТЕРИАЛА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫХ
ПОКРЫТИЙ НА ДЕТАЛИ ВЫПУСКНОЙ СИСТЕМЫ
ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ**

студент 10111215 Жуковский П.Н.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент. Лойко В.А.

Интерметаллиды никеля-алюминия и железа-алюминия обладают требуемым комплексом свойств. Важнейшим требованием к ним является прочная адгезионная связь защитного слоя с основой, обеспечивающая покрытию выполнение функции защиты основного металла конструкции. Аллюминиды железа благодаря их дешевизне, высокой коррозионной стойкости, износостойкости и твёрдости используют в автомобилестроении, как заменители нержавеющей стали при восстановлении систем выхлопа автомобилей, в качестве покрытий клапанов автомобильных двигателей, работающих при температурах до 680°.

Целью работы являлось оценка возможности получения и основных характеристик интерметаллидных *Al-Fe* покрытий на поверхности *Fe* низкотемпературным плазменно-вакуумным напылением *Al* с последующей термической обработкой в условиях ионной бомбардировки.

Образцы обрабатывали потоком ионов аргона из источника ионов «Радикал» ($P_{Ar}=(2-5)\times 10^{-2}$ Па, $U=4$ кэВ). Температура контролировалась пирометром и составляла на момент осаждения 150-200 °С. Слой *Al* толщиной 10-25 мкм наносили тремя независимыми электродуговыми источниками ($P_{ост.}=10^{-3}$ Па, $I_{дуг.}=40-70$ А, $U_{п.}=50-100$ В). Заданная толщина слоя обеспечивалась контролем времени осаждения покрытия. Затем к образцам с *Al* покрытием прикладывали отрицательный потенциал смещения 1-2,5 кВ и поверхностный слой разогревали бомбардировкой ускоренными ионами *Al* до температуры, при которой визуально наблюдается экзотермическая реакция синтеза интерметаллида ($0,6-0,7 \cdot T_{пл. Al}$).

Проведенными исследованиями установлена возможность получения по предложенной технологии интерметаллидных фаз *Fe_x-Al_y*, переменного по толщине слоя состава с адгезионной прочностью 1,2-2,0 ГПа, микротвёрдостью от 5,8 ГПа до 9,5 ГПа.

**СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
И УПРОЧНЕНИЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ
ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ**

студент 10111114 Смачков В.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент. Лойко В.А.

Проведем анализ разработанных и в различной мере используемых для восстановления характеристик прецизионных пар дизельной топливной аппаратуры технологий.

Селективная подборка пар (наиболее распространена) проводится после устранения следов износа и восстановления формы и шероховатости. Формируют размерные группы через 0,0005 - 0,001 мм. Спаривание деталей (плунжер - втулка) производят по размерным группам так, чтобы плунжер мог войти во втулку на 1/3 своей длины с последующей притиркой пастами ГОИ или НЗТА М7и М3.

Гальваническое хромирование. Пару разуконплектовывают, забраковывают через 0,001 мм, шлифуют на бесцентрово-шлифовальном станке до выведения следов износа. Твердость покрытия должна быть не ниже HRC 60-65. Способ не получил широкого распространения ввиду большой трудоемкости.

Электроосаждение композиционного хромо-алмазного(Cr-УДА) покрытия. Ультрадисперсные алмазы УДА с размером частиц (2 - 10 нм) и развитой (200—400 м²/г) активной поверхностью способны внедряться в слой гальванически осаждаемого хрома на стадии его формирования. Получают покрытия толщиной от 0,5 до 500 мкм, микротвердостью покрытий от 100 до 120 МПа (1000 - 1200 кг/м², износостойкость в 2 - 3 раза выше, чем чистого хромового покрытия.

Вакуумно-плазменная технология нанесения покрытий в вакууме с нашей точки зрения наиболее перспективна. Рекомендуется композиционное покрытие для прецизионных деталей: внутренний адгезионный слой высокопрочного металла Cr или Mo толщиной 0,2 - 0,5 мкм, промежуточный (основной) слой - твердый износостойкий нитрид или карбид металла заданной толщины и наружный мягкий смазочный слой 0,2 - 0,5 мкм из соединения MoS₂ или твердосмазочного металла (сплава).

**СЕКЦИЯ «ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО
СГОРАНИЯ»**

УДК 621.4

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГАЗОВЫХ ПОТОКОВ В ТУРБИНЕ ТУРБОКОМПРЕССОРА С ИЗМЕНЯЕМОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ

студент гр.101062-13 Казюко Н.К.

Научный руководитель – старший преподаватель Предко А.В.

Наддув эффективен при определенных условиях работы мотора, тяга на остальных режимах стремительно уменьшается. Данное снижение мощностных показателей можно обойти, изменив проходное сечение на входе в диффузор. Применение лопаточного диффузора позволяет создавать благоприятное проходное сечение, позволяющее на каждом режиме двигателя выдавать максимальные мощностные и экономические показатели. Направляющий аппарат может приводиться в действие пневматическим или электрическим актуатором.

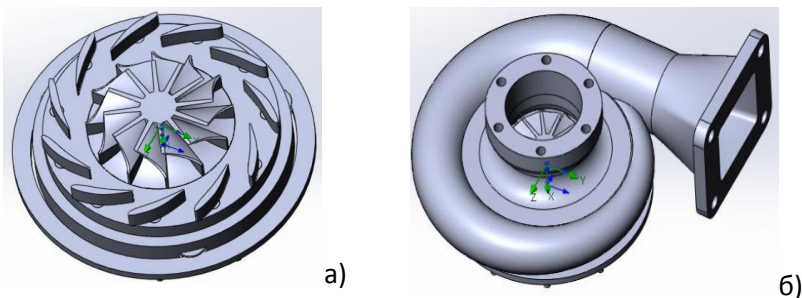


Рисунок – Турбина с лопаточным направляющим аппаратом:

а) вид на лопатки направляющего аппарата; б) общий вид турбины

Разработана твердотельная модель турбины с лопаточным направляющим аппаратом, проведено моделирование потоков газов при различных углах поворота лопаток.

Основной проблемой при проектировании турбокомпрессора с лопаточным направляющим аппаратом является согласование прочной части с параметрами газовой среды, т.е. создать безотрывное течение газа с наименьшими потерями напора

УДК 621.4

ВЫБОР ФОРМЫ ГАЛТЕЛИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

студент гр.101061-12 Малиновский Д.С.

Научный руководитель – старший преподаватель Предко А.В.

Места перехода от щек к коренным шейкам являются наиболее подверженными усталостным разрушениям. Причиной возникновения которых является концентрация напряжений. Для снижения концентрации напряжений при сохранении опорной длины вкладыша в опасных местах галтели выполняют по двум радиусам и с поднутрением в щеку или шейку.

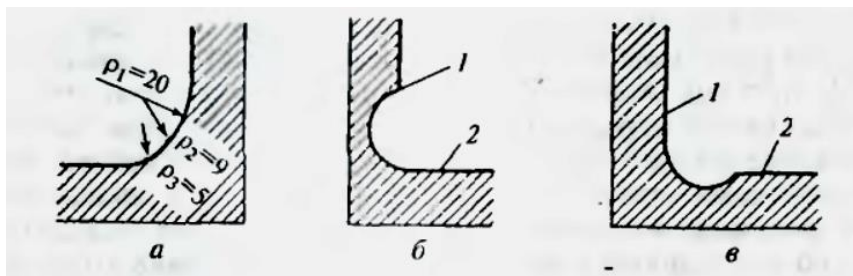


Рисунок 1 – Формы галтелей:

а – многорадиусная, б – с поднутрением в щеку, в – с поднутрением в шейку:
1 – щека, 2 – шейка

Выбор рациональной формы галтели основывался на результатах моделирования напряженного состояния коленчатого вала двухцилиндрового дизельного двигателя методом конечных элементов. Построение твердотельной модели коленчатого вала и моделирование напряженного состояния выполнялись в программном комплексе САПР – SolidWorks. Расчет проводился с шагом в 30 град. ПКВ.

По результатам исследования была выбрана рациональная форма галтели коленчатого вала - с поднутрением в щеку. Эта форма галтели обеспечивает снижение максимальных напряжений в галтели в 1,3 раза по сравнению с многорадиусной галтелью и в 1,15 по сравнению с поднутрением в шейку.

УДК 621.4

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ВОЗДУХА В ЦЕНТРОБЕЖНОМ КОМПРЕССОРЕ

студент гр.101062-13 Молотиллов Д.М.

Научный руководитель – старший преподаватель Предко А.В.

Разработана твердотельная модель радиального компрессора, состоящая из рабочего колеса с лопатками и улитки с щелевым и спиральным диффузорами.

В качестве граничных условий завались условиями:

- на входе: $T=T_0=293$ К и $P=P_0=10^5$ Па;
- на выходе из компрессора расход воздуха $G_v=0,12$ кг/с;
- частота вращения рабочего колеса $n_p=90\,000$ мин⁻¹;
- теплоотдача в стенки отсутствует – течение адиабатное.

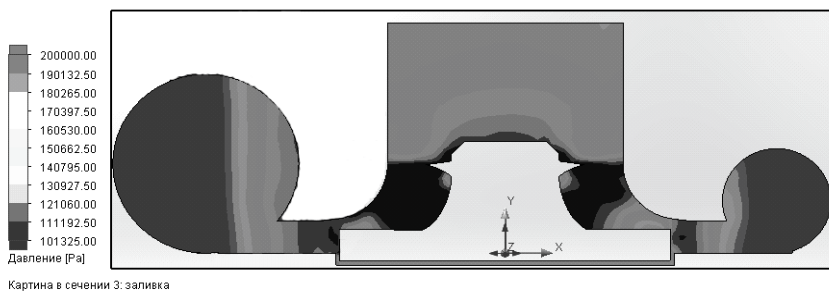


Рисунок – Распределение давления воздуха в проточной части компрессора

Проведено моделирование потоков воздуха в проточных частях компрессора методом конечных элементов в среде *Flow Simulation*.

Результаты моделирования могут быть представлены в виде эпюр распределения параметров потоков по сечениям и линий тока.

О работоспособности модели и адекватности результатов косвенно можно судить по параметрам потока на выходе из компрессора – $P_k=1,8 \cdot 10^5$ Па, $T_k=348$ К.

В дальнейшем разработанную модель возможно использовать для построения расходных характеристик компрессора и их согласования с расходной характеристикой двигателя.

КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАКТОРНЫХ РАДИАТОРОВ

студент гр.101061-12 Милош П.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Бармин В.А.

Радиатор, как теплообменный аппарат в системах охлаждения двигателей, передаёт теплоту от жидкостного теплоносителя воздуху, для рассеивания её в окружающей среде.

К радиатору, как основному элементу системы охлаждения, предъявляются следующие требования:

- обеспечить эффективный отвод теплоты в окружающую среду, обладая при этом низким аэродинамическим сопротивлением и минимальными затратами на прокачку воздуха через решётку охлаждения радиатора;
- обладать заданными теплотехническими параметрами;
- быть компактным и вписываться в параметры подкапотного пространства автомобиля или трактора;
- иметь возможность очистки решётки охлаждения в процессе работы двигателя;
- быть ремонтпригодным в процессе эксплуатации;
- обладать достаточной прочностью и надёжностью на весь период эксплуатации и иметь ресурс эксплуатации соизмеримый с ресурсом машины, на которую он устанавливается.

Исходя из этих требований формируются конструкции радиаторов для автомобилей и тракторов. Так, например, в автомобилях применяются преимущественно трубчато-пластинчатые и трубчато-ленточные решётки охлаждения радиаторов, а в тракторах – трубчато-пластинчатые. Кроме этих типов радиаторов существуют другие, такие как: пластинчатые, сотовые, оребрённые, роторные. При этом геометрические формы радиаторов бывают: плоские (однорядные), коробчатые (многорядные), цилиндрические. В зависимости от направления движения жидкости радиаторы имеют вертикальное или горизонтальное компоновочное расположение. В последнем случае, жидкость движется только под давлением создаваемым насосом. Большую роль в конструкции радиатора играет правильный выбор материала сердцевины, строение охлаждающих трубок и пластин, турбулентность воздушных потоков и другие факторы.

ПРИМЕНЕНИЕ НАДДУВА В ДИЗЕЛЯХ

студент гр.101061-12 Щеглов А.О.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Бармин В.А.

Применение наддува в дизелях повышает их энергетические, экономические и экологические показатели, в частности, снижение выброса сажи. В автотракторных дизелях используются, главным образом, одноступенчатые турбокомпрессоры, включающие центробежный компрессор и радиальную центростремительную турбину. Как правило, применяются небольшие турбокомпрессоры с диаметром колёс до 110 мм. Такие турбокомпрессоры имеют небольшую массу и габариты, достаточно высокий КПД и ресурс работы.

Повышение КПД турбины позволяет более полно превращать энергию газа во вращение турбины и за счёт увеличения частоты вращения ротора, увеличивать давление наддува. К росту наддува также приводит увеличение КПД компрессора. В результате повышается плотность надувочного воздуха, увеличивается коэффициент избытка воздуха, возрастает индикаторный КПД и уменьшается выброс сажи. В обоих случаях улучшается баланс работы «наполнение – выталкивание», это приводит к снижению потерь при газообмене и повышению механического КПД.

Существуют различные виды наддува, а именно: скоростной, импульсный, механический, газотурбинный и комбинированный. Каждый из этих видов наддува имеет свои преимущества и недостатки. Не все из приведенных видов наддува имеют возможность применения регулирования давления надувочного воздуха на всех скоростных и нагрузочных режимах работы дизеля. Поэтому в последнее время уделяется большое внимание при разработке турбокомпрессоров внедрению систем регулирования, как компрессоров, так и турбин.

Одним из путей регулирования давления наддува компрессором является применение электрического привода компрессора с возможностью использования электронной системы регулирования, позволяющей обеспечить работу компрессора на всех скоростных и нагрузочных режимах работы дизеля.

ДВИГАТЕЛЬ С ПРОДОЛЖЕННЫМ РАСШИРЕНИЕМ

студенты гр.101061-12 Лисица Д.Г., Минченя А.Н., Самойлов Г.
Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Петрученко А.Н.

К основным направлениям развития поршневых и комбинированных двигателей можно отнести следующее: улучшение экономичности; повышение надежности и срока службы; увеличение удельной мощности; уменьшение вредного воздействия на окружающую среду и сокращение затрат на обслуживание и ремонт в эксплуатации; расширение сферы применения двигателей путем создания новых моделей или модернизации существующих. Одним из способов повышения топливной экономичности и мощности двигателей является использование теплоты отработавших газов. Теплота отработавших газов стационарных двигателей может использоваться для отопления или в осуществлении каких-либо технологических процессов.

Для двигателей транспортных используются специфические методы использования теплоты отработавших газов. Известен метод повышения эффективных показателей двигателя, за счет продолженного расширения отработавших газов в дополнительном цилиндре. В этой связи важным является организация рабочего процесса, обеспечивающая эффективное протекание процесса расширения в дополнительном цилиндре.

Расчётные исследования показывают, что ожидаемое увеличение эффективной мощности двигателя за счет продолженного расширения газов в цилиндре может достигнуть 10% и удельный эффективный расход топлива снизиться на 20 г/(кВт·ч).

Предложена компоновка двигателя с продолженным расширением. В качестве прототипа взят двигатель 2Ч 8,7×9. Цилиндр, в котором продолжают расширяться отработавшие газы расположен между двух рабочих. Рабочий ход в таком цилиндре осуществляется через каждые 180 град поворота коленчатого вала (ПКВ). Для осуществления рабочего процесса в цилиндре с продолженным расширением предложен «плоский» коленчатый вал с тремя шатунными шейками, определены конструктивные параметры перепускных каналов и подобран материал канала, предложен электрический привод механизм газораспределения.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ ГАЗА В КАНАЛАХ
ПЕРЕПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ В ДВИГАТЕЛЕ
С ПРОДОЛЖЕННЫМ РАСШИРЕНИЕМ**

студент гр.101061-12 Минченя А.Н.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Петрученко А.Н.

Характер протекания процесса газообмена в двигателях с продолженным расширением является определяющим фактором его эффективной работы. Для обеспечения низких потерь при перепуске отработавших газов, требуется определить конструктивные особенности и материал перепускных каналов. Требуемые конструктивные параметров каналов газообмена получены компьютерным моделированием течения газов в перепускных каналах.

Для компьютерного моделирования в дополнении Flow Simulation были выбраны две схемы, с наружным и внутренним расположением перепускных каналов, а также четыре материала для исследования: алюминий марки АЛ9, керамика оксид алюминия 96%, чугун марки СЧ28. В таблице приведены результаты моделирования.

Потери давления и температуры

Материал	Потери давления, %	Потери температуры, %
Внутренний канал		
Алюминий АЛ9	0,45	7,45
Керамика оксид алюминия 96%	0,38	7,19
Чугун СЧ28	0,38	7,39
Наружный канал		
Алюминий АЛ9	0,54	14,62
Керамика оксид алюминия 96%	0,58	14,15
Чугун СЧ28	0,55	14,53

Установлено, что внутренний перепускной канал имеет меньшие потери в сравнении с наружным. Чугун марки СЧ28, обеспечивает минимальные потери давления и температуры.

АНАЛИЗ УРАВНОВЕШЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЯ С ПРОДОЛЖЕННЫМ РАСШИРЕНИЕМ

студент гр.101061-12 Самойлов Г.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Петрученко А.Н.

Для организации последующего расширения газов в цилиндре требуется применение конструктивной схемы коленчатого вала, позволяющей последовательно осуществлять процессы расширения газов, поступающих от двух соседних цилиндров. Кроме того для получения транспортного средства с высокими потребительскими свойствами важно обеспечить высокую эргономику. Для этого необходимы низкие уровни шума и вибрации, что определяется неуравновешенностью двигателя.

Выполнен анализ неуравновешенности 2-х и 3-х цилиндровых с возможными конструктивными схемами коленчатых валов. Он показал, что силы инерции 1-го порядка и центробежные силы инерции уравновешены только в 2-х цилиндровом с относительным расположением колен (δ) 180° и в 3-х цилиндровом при δ равном 120° . В 2-х цилиндровом с δ равном 360° и 3-х цилиндровом с δ равном 180° они уравновешиваются механизмом Ланчестера. Во всех двигателях не уравновешены моменты от сил инерции 1-го и 2-го порядков, а также моменты от центробежных сил инерции. Моменты от сил инерции 1-го и 2-го порядков уравновешивают механизмом Ланчестера. Моменты от центробежных сил инерции – с помощью противовесов.

Период изменения момента сопротивления и крутящего момента обычно не совпадают, в результате возникают колебания угловой скорости вращения вала. Неравномерность крутящего момента к появлению вибраций.

Предложено для уравновешивания сил инерции 1-го порядка и момента от их увеличить в два раза массу поршня в цилиндре продолженного расширения. Это ведет к увеличению неравномерности крутящего момента и как, следствие к росту неравномерности частоты вращения коленчатого вала. Снижение этой неравномерности до требуемого уровня возможно за счет увеличения момента инерции маховика.

МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

студент гр.101061-12 Лисица Д.Г.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Петрученко А.Н.

Для рациональной организации рабочего процесса в цилиндре с продолженным расширением необходимо гибкое управление фазами газораспределения, работой перепускных клапанов и организации выпуска. Для этого использован электромагнитный привод клапанного механизма. Использование электромагнитного привода (ЭМП) для управления клапанами позволяет не ухудшить мощностные и экологические показатели. Требуется создание ЭМП заданных габаритных размеров для размещения в головке блока цилиндров, обеспечивающего требуемое усилие, потребляющего малые токи и осуществляющего срабатывание клапанов с заданной скоростью за минимальное время.

Для построения закона движения клапана с электромагнитным приводом использованы ускорения, обеспечиваемые безударным кулачком. Закон движения клапана позволяет получить максимально возможное время – сечение клапана.

При конструировании клапанного механизма (рис.) соблюдены два противоречивых требования:

- максимальные проходные сечения;
- минимальные массы подвижных деталей механизма газораспределения.

Выполнен расчет привода клапанного механизма: определены массогабаритные показатели клапанного механизма, рассчитано усилие, развиваемое электромагнитным приводом. Расчет проводился с учетом ограничений по акустическому шуму, вибростойкости и предельной температуре нагрева электромагнита. В результате определены размеры электромагнита, требуемые значения электрического тока. Выполнена компоновка ЭМП на головке.

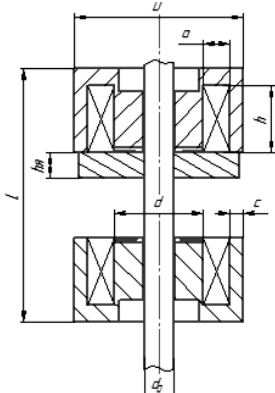


Рисунок – Эскиз конструкции ЭМП

МОТОР-КОЛЕСО ШКОНДИНА В.В.

студент гр.101061-14 Локун М.Б.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент, Ивандиков М.П.

Мотор-колесо Шкондина В.В является ярким примером развития электротяговых силовых агрегатов. Конструкция отличается оригинальностью имеет более ста патентов на разные варианты его реализации и имеет свои ноу-хау.

В мотор-колесе статор установлен внутри, а ротор снаружи. На статоре через равные промежутки установлено 11 пар магнитов, полюса магнитов чередуются (рис.1). Всего полюсов 22. На роторе установлены 6 U-образных электромагнитов, у которых, имеется 12 полюсов. На роторе установлены щетки, с помощью которых по-



Рисунок - Мотор-колесо Шкондина

дается питание на электромагниты, а на статоре установлен коллектор, с которого электрический ток поступает на щетки. Важно то, что расстояние между полюсами любого электромагнита ротора равно расстоянию между соседними магнитами на статоре.

В мотор-колесе Шкондина В.В. работают сразу 6 классических электромоторов. Мотор-колесо работает мотором, а не маховиком.

Используется не только мощность

электромагнитного поля, но и коллекторно-щеточный механизм. Взаиморасположение магнитов и используемая схема коммутации электромагнитов обеспечивают резонанс токов, текущих через обмотки диаметрально противоположных электромагнитов.

Мотор-колесо Шкондина В.В. способно работать как от аккумулятора, имея запас хода до 400 км, так и в синтезе с двигателем внутреннего сгорания. Оно эффективно преобразует силы магнитов и электрической энергии в механическую энергию на колёсах.

Конструктивно - мотор-колесу Шкондина В.В. можно придать любую форму.

**СЕКЦИЯ «ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА
И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД»**

УДК 621.82

СТРУКТУРА И НАЗНАЧЕНИЕ ПРОТИБУКСОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ

студент группы 10105116 Скворцов Д.Г.

Научный руководитель ассистент Ермилов С.В.

Противобуксовочная система (другое наименование – антипробуксовочная *система*) предназначена для предотвращения пробуксовки ведущих колёс транспортного средства.

Использование ПБС позволяет увеличить силу тяги при начале движения автомобиля или разгоне на дороге с малым коэффициентом сцепления, а так же сохранить устойчивость в указанных условиях и на повороте. Ограничение пробуксовывания колес способствует уменьшению износа шин и нагрузок на трансмиссию. Система позволяет получить ускорение разгона в 3-4 раза больше по сравнению с автомобилем без ПБС.

Противобуксовочная система конструктивно объединена с антиблокировочной системой и использует ряд элементов последней

Как правило, система включает в себя следующие элементы: электронный блок управления, датчики угловых скоростей, центральный исполнительный механизм, модуляторы и сигнальные элементы.

Для реализации противобуксовочных функций в системе используется насос обратной подачи и дополнительные электромагнитные клапаны (переключающий и клапан высокого давления) на каждое из ведущих колес в гидравлическом блоке.

Принцип работы системы таков. Если одно или два ведущих колеса начнут слишком быстро вращаться из-за недостатка сцепления с дорогой, то контроллер притормозит буксующее колесо. Система автоматически снижает скорость вращения колес до тех пор, пока не будет достигнуто оптимальное тяговое усилие.

Система ПБС предупреждает пробуксовку колес во всём диапазоне скоростей автомобиля: -при низких скоростях движения (от 0 до 80 км/ч) система обеспечивает передачу крутящего момента за счёт подтормаживания ведущих колёс;-при скорости выше 80 км/ч усилия регулируются за счёт уменьшения передаваемого от двигателя крутящего момента.

В процессе функционирования ПБС все ее элементы подвергаются самодиагностике. При появлении неисправности система имеет возможность отключения

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК С НАПОЛНИТЕЛЯМИ

студенты гр.10105113 Шемет А.А., Жук П.С.

*Научный руководитель: старший преподаватель Филипова Л.Г.,
с.н.с. лаборатории «НИИЛ ГПС» Жилинин Д.Л.*

Подбором оптимальных наполнителей возможно изменить эксплуатационные свойства пластичных смазок, что является актуальным на данный момент. Целью данной работы было: исследование свойств смазки с наполнителями на четырёхшариковой машине трения согласно ГОСТ 9490. Поставленными задачами являлось: определить нагрузку сваривания и критическую нагрузку.

Объектом испытания была смазка Литол-24. Это универсальная смазка. Применяется везде, где нужна закладная смазка, но нет особых требований. Это одна из смазок, которую закладывают в закрытые подшипники на весь срок службы. В него добавлялись либо фторопласт, либо опилки. Фторопласт перед добавлением измельчался, но дополнительной обработке не подвергался. Опилки также были взяты без обработки. Полученные результаты свидетельствуют, что добавление наполнителя улучшило противозадирные свойства смазочных материалов, при этом значительной разницы от вида наполнителя не наблюдается. При анализе низкотемпературных свойств пластичных смазок с наполнителями следует в первую очередь оценить их вязкость и возможность обеспечения низкотемпературного запуска оборудования, поскольку наличие частиц наполнителя не должно способствовать увеличению момента трения и сил сопротивления. В данной работе производилось сравнение на ротационном вискозиметре Rheotest 2.1 стандартной смазки Литол-24 с добавлением органического наполнителя (опилок) в количестве 5 % по объему. Исследования проводились на устройстве конус «К2-плита» при рекомендованной стандартом на смазку скорости деформации 10 с^{-1} в диапазоне температур от -25 до 0°C . Полученные результаты указывают, что появление наполнителя не способствует ухудшению вязкости смазки при низкой температуре. Незначительное увеличение вязкости смазки с наполнителями на 10 – 15 % при температурах от -25 до -10°C не способно значительно увеличить нагрузки при запуске агрегата.

СОВРЕМЕННЫЕ РАБОЧИЕ ЖИДКОСТИ ГИДРОСИСТЕМ

студент гр.10105114 Ан К.В.

Научный руководитель - старший преподаватель Филипова Л.Г.

Основная функция рабочих жидкостей (жидких сред) для гидравлических систем - передача механической энергии от ее источника к месту использования с обеспечением изменения величины или направления приложенной силы. Гидравлический привод не может действовать без жидкой рабочей среды, являющейся необходимым конструкционным элементом любой гидравлической системы. В постоянном совершенствовании конструкций гидравлических приводов отмечаются следующие тенденции:

- повышение рабочих давлений и связанное с этим расширение верхних температурных пределов эксплуатации рабочих жидкостей;
- сокращение общей массы привода или увеличение отношения передаваемой мощности к массе, что обуславливает более интенсивную эксплуатацию рабочей жидкости;
- уменьшение рабочих зазоров между деталями рабочего органа, выходной и приемной полостей гидравлической системы, что ужесточает требования к чистоте рабочих жидкостей (или ее фильтруемости при наличии фильтров в гидравлических системах).

С целью удовлетворения требований, продиктованных указанными тенденциями развития гидравлических приводов, современные рабочие жидкости для них должны: иметь оптимальный уровень вязкости и хорошие вязкостно-температурные характеристики в широком диапазоне температур, т.е. высокий индекс вязкости, или пологую вязкостно-температурную кривую; отличаться высоким антиокислительным потенциалом, а также термической и химической стабильностью, обеспечивающими длительную беспрерывную работу жидкости в гидравлической системе; защищать детали гидравлического привода от коррозии; обладать хорошей фильтруемостью; иметь необходимые деаэрирующие, деэмульгирующие и антипенные свойства; характеризоваться высокой смазочной способностью, необходимым противозадирным и противозносным потенциалом; быть совместимыми с резинами, эластомерами и другими уплотнительными материалами.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК С ПОМОЩЬЮ РОТАЦИОННОГО ВИСКОЗИМЕТРА

студенты гр.10105113 Шемет А.А., Жук П.С.

*Научный руководитель – ст.преподаватель Филипова Л.Г.,
с.н.с. лаборатории «НИИЛ ГПС» Жилинин Д.Л.*

Важнейшим показателем любого смазочного материала является смазывающая способность - способность создавать на поверхности детали тонкую защитную пленку, препятствующую непосредственному контакту, а, следовательно, зацеплению, задиру и заеданию при контакте вершин неровностей. Смазывающую способность в основном обеспечивают противозадирные, противоизносные и антифрикционные присадки. Если смазывающая способность исчерпывается, то резко возрастают трение, износ, разрушение рабочих поверхностей вследствие схватывания и заедания.

Исследования вязкости пластичных смазок проводились на универсальном ротационном вискозиметре РЕОТЕСТ 2. Этот прибор представляет собой структурный ротационный вискозиметр, который подходит как для определения динамической вязкости ньютоновских жидкостей, так и для проведения глубоких реологических исследований над неньютоновскими жидкостями. Прибором РЕОТЕСТ 2 могут измерить следующие аномалии текучести: структурную вязкость, пластичность (предел текучести).

Прибор отличается принципом измерения, обоснованным с научной точки зрения, а также широкими диапазонами измерения касательного напряжения, градиента напряжения на срез и вязкости. Он является двусистемным прибором, который имеет соосные цилиндрические измерительные устройства, а также устройство конус-плита.

Литература

1. Руководство по эксплуатации ротационного вискозиметра РЕОТЕСТ 2.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АВИАЦИОННОГО ВООРУЖЕНИЯ

курсант Шут А.П.

Научный руководитель д-р тех. наук профессор Шевченко В.С.

Авиационное вооружение является важнейшим компонентом военной авиации, во многом определяющим способность авиационных группировок к выполнению возлагаемых на них задач по сдерживанию и ведению военных конфликтов различного масштаба. Основой дальнейшего развития авиационного оружия является разработка и реализация долгосрочной государственной программы, конечной целью которой должно стать полное и качественное перевооружение авиации на основе:

- разработки авиационного высокоточного оружия круглосуточного применения, а также модернизации в этом направлении существующего оружия;

- оснащения ударных самолетов корректируемыми высокоточными авиационными бомбами различных калибров. Управляемые авиационные бомбы (УАБ) являются одним из наиболее эффективных видов авиационного оружия, предназначенного для нанесения ударов по наземным (надводным) целям. В управляемых авиационных бомбах сочетаются высокие поражающая способность боевой части (БЧ) обычных авиабомб и точность наведения на цель управляемых ракет (УР) класса «воздух — поверхность». Отсутствие двигателя и топлива к нему позволяет при равной с УР стартовой массе доставить к цели более мощную БЧ.

- применение новейших инфракрасных датчиков, авиабомб, позволяющих с максимальной точностью поражать цели противника и эффективно выполнять поставленные перед авиацией боевые задачи.

В будущем получит широкое развитие и применение высокоэффективные АСП, основанные на новых физических принципах с использованием спутников, которые будут применяться на новых пилотируемых и беспилотных авиационных комплексах

УДК 621.45.018.2

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ МИНИТРАКТОРА

студенты гр. 10105144: Ажар М.Д, Шумляев Н.А, Куцанов А.И.
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

Если сельский участок достаточно большой и не может быть обработан вручную, на помощь приходит минитрактор. Преимущества минитрактора по сравнению с обычным большим трактором очевидны. Минитрактор намного дешевле в эксплуатации, он потребляет меньше горючего, а цена расходных материалов минитрактора значительно меньше, чем стоимость расходников на обычный трактор. Еще одним немаловажным плюсом является достаточно малый вес минитрактора. Благодаря тому, что минитрактор весит в среднем около 300 кг он может с легкостью передвигаться там, где большой неманевренный трактор не сможет проехать. Это очень важно, так как минитрактор можно использовать площадь участка по максимуму эффективно. Минитрактор доберется до любого участка не повредив газон, почву и даже растительность на ней. Мини-трактор — универсальная многофункциональная машина, способная на небольших земельных участках выполнять широкий спектр сельскохозяйственных и коммунальных работ, таких, например, как пахота легких почв, боронование и культивация, междурядная обработка картофеля и свеклы, внесение минеральных удобрений, покос трав, уборка улиц и территорий от мусора и снега, засыпка ям и траншей. Мини-трактор может применяться для транспортировки грузов, а также для различных работ с использованием стационарных агрегатов и установок с приводом от ВОМ, например, деревообрабатывающих агрегатов, насосов.

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ
ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЗНОГО КРАНА**

студент гр.10105212 Мурашкевич В.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Бартош П.Р.

От успешного функционирования пневматических приводов часто зависит надежность работы и безопасность движения транспортных машин и другой мобильной техники, ее использования на практике. Многие приводы являются разветвленными, многоконтурными, содержащими различные аппараты, в том числе и тормозные краны. Расчет и проектирование оптимальных конструкций пневматических тормозных кранов существенно облегчается и ускоряется при использовании не только современных теоретических методов, но и применением прогрессивных экспериментальных установок и испытательных стендов. Поэтому необходимы высокоэффективные стенды, на которых можно было бы проводить испытания с затратой малых средств и времени.

Цель работы автоматизация процесса испытания пневматических тормозных кранов. Для этого применялась теория графов. Последовательность работы: вначале была составлена циклограмма – последовательность определенных тактов в заданном цикле с учетом времени действия каждого из них. Была предусмотрена следующая циклограмма: установка испытуемого объекта (тормозного крана) на стенде – фиксирование его – закрытие отдельных отверстий в кране – подача воздуха в определенные полости испытуемого объекта – выброс пенного раствора на поверхность крана и затем такты в циклограмме осуществлялись в обратной последовательности. После этого строился первичный граф, с помощью которого анализировалась возможность синтеза системы управления стендом без применения триггеров – элементов памяти. Исследования показали, что в первичном графе имеют место линии неопределенности. Этот анализ показал, что нужно применить один триггер. Затем строился вторичный граф, по которому появилась возможность написания уравнений выходных сигналов. С помощью этих уравнений сравнительно несложно была составлена принципиальная пневматическая схема, позволяющая осуществлять автоматическое управление стендом. Примененный метод графов позволил точно реализовать необходимую циклограмму работы системы управления с использованием оптимального количества пневмоаппаратов.

УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

студент гр. 10105212 Другаков Е.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Бартош П.Р.

В современной технике широко применяются пневматические приводы и механизмы, Данная техника располагает рядом пневматических устройств, с помощью которых можно решить достаточно сложные задачи, например, по управлению мобильными машинами или по их автоматизации. Для их совершенствования необходимы экспериментальные установки. Поэтому была проведена работа по усовершенствованию пневматического стенда.

Необходимо разработать принципиальную схему управления таким стендом. Это цикловая система управления, позволяющая частично автоматизировать процесс проведения испытаний. Стенд содержит питающую часть системы управления, компрессор, ресиверы, фильтры-влагоотделители, приборы измерения физических величин, регуляторы давления, редуцирующие клапаны и так далее. Наибольшее внимание уделено синтезу цикловой системы управления этим стендом. Он осуществлен на основе применения теории графов. Составлена тактограмма – последовательность срабатывания различных исполнительных устройств и системы управления стендом.

Согласно использованной теории графов был составлен первичный граф, который позволил определить потребность в применении элементов памяти, количества, места включения и выключения их в заданном цикле работы системы. Составленный затем вторичный граф позволил написать так называемые уравнения выходных сигналов. Причем такие уравнения написаны как для силовых распределителей с двухсторонним управлением (распределителей с памятью), так и для распределителей с односторонним управлением. Это позволит применять различные распределители при проектировании и создании такого стенда. С помощью уравнений выходных сигналов разработана принципиальная схема цикловой автоматизированной системы управления стендом для испытания пневматических аппаратов.

СТЕНДЫ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ

студент гр. 10105112 Шарпе П.П.

Научный руководитель – старший преподаватель Филипова Л.Г.

Согласно действующим стандартам применяют два основных метода диагностирования тормозных систем - дорожный и стендовый. Для них установлены следующие контролируемые параметры:

- при проведении дорожных испытаний - тормозной путь; установившееся замедление; устойчивость при торможении; время срабатывания тормозной системы; уклон дороги, на котором должно неподвижно удерживаться транспортное средство;

- при проведении стендовых испытаний - общая удельная тормозная сила; коэффициент неравномерности (относительная неравномерность) тормозных сил колес оси, а для автопоезда еще дополнительно коэффициент совместимости звеньев автопоезда и асинхронность времени срабатывания тормозного привода.

Существует несколько видов стендов и приборов, использующих различные методы и способы измерения тормозных качеств: статические силовые; инерционные платформенные; инерционные роликовые; силовые роликовые стенды; приборы для измерения замедления автомобиля при дорожных испытаниях.

Статические силовые стенды для диагностирования тормозов автомобиля представляют собой роликовые или платформенные устройства, предназначенные для проворачивания «срыва» заторможенного колеса и измерения прикладываемой при этом силы.

Инерционные роликовые стенды имеют ролики, которые могут иметь привод от электродвигателя или от двигателя автомобиля.

Силовые роликовые стенды с использованием сил сцепления колеса с роликом позволяют измерять тормозные силы в процессе его вращения со скоростью 2-10 км/ч. Вращение колес осуществляется роликами стенда от электродвигателя.

УДК 621.785

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАМКНУТЫХ И НЕ ЗАМКНУТЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ СТАНКОВ

студент гр.10105113 Бортко Д.Ю.

Научный руководитель - старший преподаватель Луговая И.Н.

Направляющие станков - узлы, предназначенные для перемещения инструмента, заготовки и связанных с ними узлов по заданной траектории с требуемой точностью. Направляющие обеспечивают требуемое взаимное расположение и возможность относительного перемещения узлов, несущих инструмент и заготовку. Замокнутые направляющие позволяют обеспечить значительно более высокую жесткость масляного слоя, чем незамкнутые. Незамкнутые направляющие применяют только для горизонтального перемещения, при этом натяг в вертикальной плоскости создается массой узла, а в горизонтальной - специальными устройствами. Конструктивно они проще замкнутых, но не могут воспринимать больших опрокидывающих моментов. Замокнутые направляющие воспринимают большие моменты, натяг в обеих плоскостях создается специальными регулирующими устройствами. Обычно роликовые опоры встраивают в узлы с предварительным натягом. Предварительный натяг в замкнутых направляющих создают двумя способами: пригонкой размеров или регулировочными устройствами для перестановки сопряженных и вспомогательных узлов, неподвижных в процессе обработки. Наибольшее распространение в станках получили направляющие скольжения и направляющие качения

ГИДРОПРИВОД РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОГРУЗЧИКА

магистрант Белениник А.И.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Бобровник А.И.

Электрогидравлическое управление на погрузчиках, больших виловых погрузчиках, самосвалах, тяжелых тракторах, комбайнах, курузоуборочных комбайнах и других подобных машинах часто требуется рулевое управление с электроприводом либо в виде джойстика, либо полностью автоматическое.

Для рулевого управления разработан управляемый пилотный клапан типа EHPS (электрогидравлическое рулевое управление).

Базовая система (тип 0) состоит из пилотного блока управления в качестве источника сигнала и блока клапанов EHPS, который управляет потоком масла к рулевым цилиндрам, пропорциональным потоку пилот-сигнала.

Альтернативно, исполнительный механизм может быть электрическим программируемым модулем, чтобы давать гораздо больше различных функций рулевого управления, таких как переменный коэффициент рулевого управления, зависящий от скорости коэффициент рулевого управления, компенсация дрейфа рулевого колеса, активная компенсация силы рывка и мягкий концевой упор. Эта система называется EHPS типа 2.

Эта система состоит из клапана EHPS (тип 0), оборудованного электрическим программируемым модулем для активации клапана EHPS. Существует множество возможностей управления:

EHPS может управляться электрически также с помощью сигналов, например, от контроллера GPS, сенсора строки, джойстика или мини-рулевого колеса.

Вход с рулевого колеса всегда будет иметь наивысший приоритет. Возможны следующие функции рулевого управления в режиме электрогидравлического рулевого управления:

- Переменный коэффициент рулевого управления.
- Зависит от скорости рулевого управления.
- Компенсация дрейфа рулевого колеса.
- Активная коррекция силы рывка.
- Мягкий концевой упор

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ГИДРОСИСТЕМЫ ФРЕЗЕРНО-РАСТОЧНОГО СТАНКА С ЧПУ

магистрант Лаптанович Д.М.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

Целью работы является рассмотрение уже существующих методов диагностики и оценки функциональной надежности гидросистем и на основе полученных знаний разработать новый метод диагностики и оценки функциональной надежности станочного оборудования и, в частности, гидросистемы фрезерно-расточного станка с ЧПУ. В докладе предлагается наш подход к оценке функциональной надежности станка.

Обеспечение надежности гидросистемы является комплексной проблемой и связано с этапами проектирования, изготовления, хранения и эксплуатации металлообрабатывающего оборудования. Надежность объекта закладывается на этапе проектирования путем определения эксплуатационных параметров, условий и режимов работы, конструктивных схем, материала применяемого для изготовления деталей и узлов гидросистемы, эргономики и эстетики расположения гидросистемы на станке. При изготовлении металлорежущего станка надежность обеспечивается применением передовых технологий, как механической обработки, так и сборки гидросистемы, методами испытаний и контроля гидросистемы, а также квалификацией персонала производящего сборку оборудования. На этапе хранения надежность определяется условием хранения и правильностью консервации металлорежущего оборудования. На надежность гидросистемы металлорежущего оборудования при эксплуатации оказывают влияние такие факторы как особенности конструктивного исполнения (степень резервирования, возможность регулирования, удобство обслуживания и замены элементов и т.д.), режимы работы оборудования (частота включений, рабочее давление, сменность рабочего дня и т.д.), параметры окружающей среды.

УДК 629.114

СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБОРОТНОГО ПЛУГА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

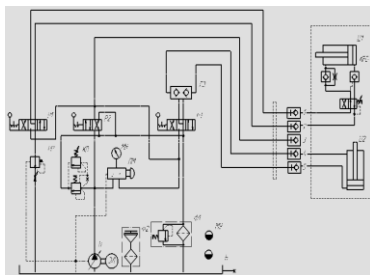
студент группы 10105112 Распопов С.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

Цель разработки: проектирование гидросистемы стенда для испытания гидросистемы оборотного плуга на работоспособность и герметичность.

Испытательный стенд 400-57.00.000 ПС предназначен для проверки гидросистемы плугов на герметичность и определения усилия на подъем плуга. Испытательный стенд состоит из следующих основных узлов: рамы на которой установлены гидробак, насосная установка и панель управления с контрольно-измерительной и управляющей аппаратурой.

Гидравлическая система стенда изображена на рисунке



Стенд имитирует гидронавесную систему тракторов Беларус-1221, 1523. Для питания гидронавесной системы данных тракторов используются шестеренные насосы НШ-32М-3. Для питания гидросистемы применен аксиально-поршневой насос регулируемого типа НАР 40/200. Данный насос работает на минеральных маслах вязкостью от 20 до 265 мм²/с при температуре масла от плюс 10 до плюс 50°С, температура окружающей среды от 0 до плюс 50°С. Номинальная тонкость фильтрации масла 40 мкм. Класс чистоты рабочей жидкости 14. Испытания проводят в закрытом отапливаемом помещении, на оборудовании, регистрирующие приборы которого прошли метрологическую аттестацию. Перед началом испытаний гидростанция включается на 10-15 минут в холостом режиме для прогрева рабочей жидкости. Затем присоединить плуг к штативу; подключить ГС плуга к гидростанции; произвести поворот рамы плуга; произвести оборот рамы плуга; вернуть раму в исходное состояние; повторить операции 1,2,3 десять раз и произвести визуальный осмотр.

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

студенты группы 10105114: Ничипорчик Е.О., Дашук Н.Н.,
Научный руководитель канд. техн. наук, доцент Капуста П.П.

Стенды для испытаний ГМП являются необходимой частью процесса разработки и испытаний ГМП, с их помощью конструктора могут подробно исследовать процессы происходящие в ГМП на всех режимах работы, что позволяет собрать данные по таким параметрам как: срок службы, периодичность обслуживания, рабочее давление, рабочую температуру, передаточное отношение на всех режимах работы, причины отказов и др. Таким образом стенд для испытания ГМП позволяет сократить расходы на дорожные испытания, и испытывать ГМП во всем рабочем диапазоне.

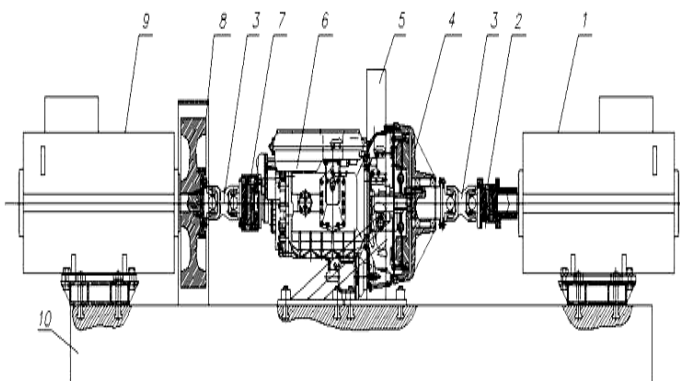


Рис. – Схема стенда для испытаний многоступенчатых механических синхронизированных коробок передач с командным и автоматическим управлением: 1 – приводной электродвигатель, 2 – измерительный фланец, 3 – карданная передача, 4 – сцепление, 5 – рама стенда, 6 – коробка передач, 7 - измерительный фланец, 8 – инерционная масса, 9- генератор, 10 – пазовая плита.

УДК 62-235.1.58

ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ

студенты группы 10105114 Симак Н.В, Кейзо А.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

В системах управления мобильными машинами все большее распространение получают гидромеханических передач с управлением от бортовых компьютеров. Они позволяют оптимизировать процессы управления силовой установкой и трансмиссией, обеспечивая высокие тягово-динамические и топливно-экономические показатели. Но ресурсы бортового компьютера позволяют решать значительно больший круг задач. И одним из направлений использования ресурсов компьютера является отслеживание и контроль технического состояния двигателя, трансмиссии, систем управления и рабочего оборудования. В докладе рассмотрены принципиальные схемы, принцип действия и устройство составляющих узлов и механизмов унифицированной гидравлической системы управления и жизнеобеспечения перспективных гидромеханических передач. Даны параметры и характеристики основных регулирующих систем и механизмов гидросистемы. Важнейшими элементами машин являются ее силовая установка и трансмиссия. Техническое состояние передачи оценивают с помощью двух видов диагностирования: тестового и функционального. При тестовом диагностировании на вход системы подаются специальные тестовые воздействия и по реакции передачи оценивается ее состояние. При функциональном диагностировании воздействия заданы алгоритмом функционирования. Эти воздействия называются рабочими и не могут выбираться исходя из условий эффективной организации диагностирования. Диагностические признаки бывают прямые и косвенные. Контролируемыми параметрами могут быть как функциональные (давление, расход, температура), так и динамические параметры (характер переходных процессов и др.). В этом случае огромное значение имеет создание алгоритмов диагностирования, позволяющих при ограниченной входной информации, за счет глубокого компьютерного анализа, обеспечить достоверность и оперативность постановки диагноза и своевременного устранения неисправности.

**СЕКЦИЯ «ОРГАНИЗАЦИЯ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК
И ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ»**

THE 5TH MODE OF TRANSPORT: THE HYPERLOOP

студентка гр. 10114112 Немченко А.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Овчинников И.А.

A new mode of transport-the Hyperloop is needed that has benefits of the current modes without the negative aspects of each. This new high speed transportation system has the following requirements:

1. Ready when the passenger is ready to travel (road)
2. Inexpensive (road)
3. Fast (air)
4. Environmentally friendly (rail/road via electric cars)

The Hyperloop consists of several distinct components, including:

1. Capsule:
 - a. Sealed capsules carrying 28 passengers each that travel along the interior of the tube depart on average every 2 minutes from Los Angeles or San Francisco (up to every 30 seconds during peak usage hours).
 - b. A larger system has also been sized that allows transport of 3 full size automobiles with passengers to travel in the capsule.
 2. Tube:
 - a. The tube is made of steel. Two tubes will be welded together in a side by side configuration to allow the capsules to travel both directions.
 - b. Pylons are placed every 100 ft (30 m) to support the tube. c. Solar arrays will cover the top of the tubes in order to provide power to the system.
 3. Propulsion:
 - a. Linear accelerators are constructed along the length of the tube at various locations to accelerate the capsules.
 - b. Stators are located on the capsules to transfer momentum to the capsules via the linear accelerators.
- It quickly becomes apparent just how dramatically the Hyperloop could change transportation, road congestion and minimize the carbon footprint globally. Even without naming any specific cities, it's apparent that the Hyperloop would greatly increase the range of options available to those who want to continue working where they do or who want to live further away without an unrealistic commute time; solving some of the major housing issues some metropolitan areas are struggling with.

УДК 656.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВРЕМЕНИ ПОСАДКИ-ВЫСАДКИ ПАССАЖИРОВ ОТ НАПОЛНЯЕМОСТИ ТРАМВАЯ

студенты гр. 10114115 Медушевская Н.А., Кот Е.И.

Научный руководитель – ст. преподаватель Кустенко А.А.

Электрический транспорт во всем мире с каждым годом набирает популярность. Трамвай является видом транспорта, который обеспечивает высокую провозную способность пассажиров и конкурирует с метрополитеном, обеспечивая меньшие эксплуатационные затраты и капитальные вложения. Для оценки эффективности трамвайного движения был выбран критерий скорости и выдвинута гипотеза: «С увеличением наполняемости трамвая увеличивается время на посадку-высадку одного пассажира». Полагалось, что большое количество пассажиров в трамвае будет препятствовать посадке и высадке. Наполняемость трамвая была разделена на 5 категорий, в зависимости от количества пассажиров.

Как следствие, наблюдается стабильная динамика увеличения среднего времени посадки и высадки одного пассажира, которая объясняется рядом факторов:

- малое пространство для движения внутри трамвая;
- наличие пассажиров, скопившихся у дверей;
- наличие пассажиров, которые вышли из трамвая, чтобы пропустить выходящий поток.

Получено, что с увеличением уровня загрузки трамвая увеличивается пассажирообмен и среднее время посадки-высадки пассажиров на остановочном пункте. Для увеличения скорости сообщения трамвая можно предложить следующие мероприятия:

- оптимизировать количество трамваев на маршруте;
- оптимизировать расписание с целью равномерного распределения трамваев по маршруту;
- внедрить новые модели трамваев с низким полом и большим количеством дверей.

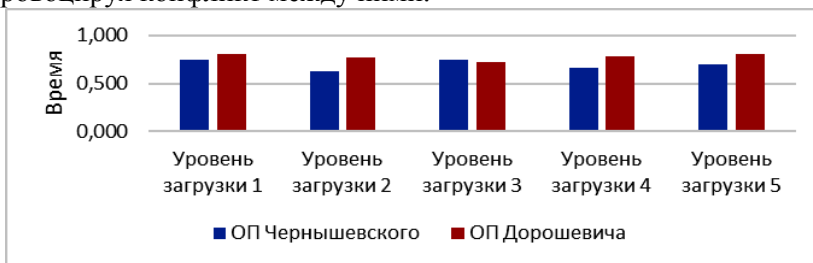
УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВРЕМЕНИ ПОСАДКИ-ВЫСАДКИ ПАССАЖИРОВ ОТ ШИРИНЫ ПОСАДОЧНОЙ ПЛОЩАДКИ ОСТАНОВОЧНОГО ПУНКТА ТРАМВАЯ

студенты гр. 10114115 Павловский А. Н, Попов А.Р.

Научный руководитель – ст. преподаватель Кустенко А.А.

В рамках выбранной темы выдвинута гипотеза: «Уменьшение посадочной площадки увеличивает среднее время на посадку-высадку одного пассажира». Проведены исследования 2 остановочных пунктов: «Дорошевича» (остановочная площадка отделена от трамвайного полотна проезжей частью, места для движения пассажиров к вагону и от него достаточно) и «Чернышевского» (посадочная площадка шириной 115 см конструктивно выделена). Мы предположили, что узкая площадка будет замедлять пассажиров, провоцируя конфликт между ними.



Расхождения в полученных значениях не существенны и находятся в рамках статистической погрешности. Заторовые ситуации на остановочном пункте «Чернышевского» наблюдались в 12% случаев, когда группы пассажиров двигаются в направлении уже стоящего на остановочном пункте трамвая. В данных случаях время посадки-высадки увеличивается на 20-30%.

Следует отметить, что на изучаемых остановочных пунктах пассажирообмен соответствует ширине посадочной площадки и с увеличением количества входящих и выходящих пассажиров ширину посадочной площадки следует увеличить.

УДК 656.13

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО
ВОЗМОЖНЫХ КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ НА
СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ТРАМВАЯ**

студенты гр. 10115114 Деветаева Е.Е., Клюжева С.А.

Научный руководитель – ст. преподаватель, Кустенко А.А.

Наличие потенциально возможных конфликтных ситуаций трамвайного движения с автомобильным и пешеходными потоками ведет к снижению скорости трамвая.

Возможные конфликтные ситуации:

- Нерегулируемый пешеходный переход;
- возможный выезд на трамвайные пути автомобиля;
- малое расстояние между трамвайным полотном и полосой для движения автомобилей.

Выбранные для исследования участки:

1. Участок между остановочными пунктами «Маг. Электроника» и «ул. Севастопольская»

Особенности участка: обособленное трамвайное полотно; регулируемый перекресток; расстояние между ОП: 640 м.

2. Участок между остановочными пунктами «БНТУ» и «ул. Дорошевича»

Особенности участка: трамвайное полотно совмещено с автомобильным движением; наличие нерегулируемых пешеходных переходов; регулируемый перекресток; расстояние между ОП: 620 м.

Особенности проведения замеров: замеры проведены не во время часов пик; время простоя трамвая на красном сигнале светофора не учитывается; время остановки трамвая для пропуска пешеходов не учитывается.

По результатам расчета средняя скорость на исследуемых участках составляет:

- Маг. Электроника – ул. Севастопольская: 35,4 км/ч.
- БНТУ – ул. Дорошевича: 33,2 км/ч.

В результате исследования было определено, что поведение водителей трамваев различается на участках с обособленным полотном и без. Средняя скорость движения трамваев для двух участков различается на 2,2 км/ч.

УДК 004.38: 656.13

SKYTRAN – НОВЫЙ ВИД ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА БУДУЩЕГО

студенты гр. 10114114 Послед И.О., Тюликова К.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Семченков С.С.

Sky Tran – это своеобразный гибрид общественного и личного транспорта.

SkyTran позволяет пользователям путешествовать по всему городу в индивидуальных устройствах Sky pod, которые удерживаются на рельсах при помощи магнитного поля.

Принцип работы системы: на столбах в 6 метрах от земли прокладываются рельсы с индукционными катушками, по которым пропущен ток. К ним подвешиваются двухместные кабины, оснащенные магнитом. Посадка и высадка пассажиров будет происходить с помощью специальных станций — небольших площадок, находящихся на ответвлении от основной линии, приподнятых над землей на 2-3 метра. К каждой площадке от магистрального рельса будет идти свой «парковочный» путь для торможения и последующего разгона. Пассажиры смогут вызывать кабинки нажатием кнопки на посадочной станции или через приложения в смартфонах и планшетах. Внутри кабины будет располагаться панель, на которой можно будет выбрать конечную точку маршрута. Пустые капсулы после высадки пассажиров будут уезжать на ближайшую станцию ожидания, откуда будут вновь подаваться к посадочным площадкам по вызову.

Преимущества транспорта будущего:

- невысокая стоимость строительства данной транспортной системы общественного транспорта

- высокая скорость передвижения

- способность двигаться над пробками

- экологически чистый транспорт

Новый вид транспорта является быстрым, удобным и эффективным решением перемещения людей и грузов, способный исправить ситуацию в общественном транспорте любого мегаполиса.

УДК 621.43

СООТНОШЕНИЕ СРЕДНЕЙ ДЛИНЫ ЕЗДКИ И СРЕДНЕГО РАССТОЯНИЯ ПЕРЕВОЗКИ 1 ТОННЫ ГРУЗА

студентка гр.10114115 Сорокина В.А.

Научный руководитель – канд. воен. наук, доцент Андреев А.Я.

Средняя длина ездки – это средний пробег, выполняемый автомобилем за одну ездку от пункта погрузки до пункта разгрузки.

$$l_{er} = \frac{L_r}{z_e} = \frac{\sum_{i=1}^{z_e} l_{ri}}{z_e}$$

Среднее расстояние перевозки 1 тонны груза – это отношение количества выполненной транспортной работы к объему перевезенного груза.

$$l_Q = \frac{P}{Q}$$

Пусть транспортные средства различной грузоподъемности выполняют z ездок, тогда:

Обозначим q_p среднюю грузоподъемность по пробегу, а q_Q среднюю грузоподъемность по езткам с грузом:

$$q_p = \frac{\sum_{i=1}^{z_e} q_{ni} l_{ri}}{\sum_{i=1}^{z_e} l_{ri}}; q_Q = \frac{\sum_{i=1}^{z_e} q_{ni}}{z_e}$$

Исходное отношение примет следующий вид:

$$\frac{l_{er}}{l_Q} = \frac{Y_c q_Q}{Y_d q_p}$$

Проанализировав полученное соотношение, можно сделать следующие выводы:

1. при $q = \text{const}$: $\frac{l_{er}}{l_Q} = \frac{Y_c}{Y_d}$ при $l_{er} = \text{const}$: $\frac{l_{er}}{l_Q} = \frac{Y_c}{Y_d} = 1$;

2. при $Y_c = \text{const}$: $\frac{l_{er}}{l_Q} = \frac{q_Q}{q_p}$.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ОСТАНОВОЧНЫМИ ПУНКТАМИ ТРАМВАЯ НА СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

студенты гр. 10114114 Тюликова К.В., Послед И.О.

Научный руководитель – ст. преподаватель Кустенко А.А.

Была выдвинута гипотеза: «С увеличением расстояния между остановочными пунктами увеличивается скорость движения».

Для подтверждения гипотезы исследовано 2 участка трамвайного движения. Первый находится на перегоне между ОП «Уральская» и ОП «Тракторный завод». Засекалось время движения трамвая от ОП «Уральская» до первого перекрестка со светофорным объектом. Расстояние этого участка составило 824 м. Второй участок, на котором проводилось исследование, протянулся от ОП «Ванеева» до ОП «Парк 50-летия Октября» расстояние между которыми равно 400 м. Замеры были произведены непосредственно от одного пункта до другого.

На данных участках нет никаких посторонних объектов, которые могли бы препятствовать движению трамваев. Было проведено по 30 измерений на одном и втором участке. В итоге получены следующие результаты:



Скорость на более коротком участке меньше чем скорость на более длинном на 33%. Это можно объяснить малым ускорением и замедлением трамвая (1 м/с^2), и как следствие на коротком участке трамвай не успевает набрать скорость.

Так для набора скорости в 60 км/ч , трамваю необходимо 256 метров, что на коротких участках крайне затруднительно.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕНИ ПРОСТОЯ ТРАМВАЕВ НА ПАССАЖИРООБРАЗУЮЩИХ И ПАССАЖИРОПОГЛОЩАЮЩИХ ПУНКТАХ

студент гр. 10114114 Менжинская Е.Н., Таболич Е.С.

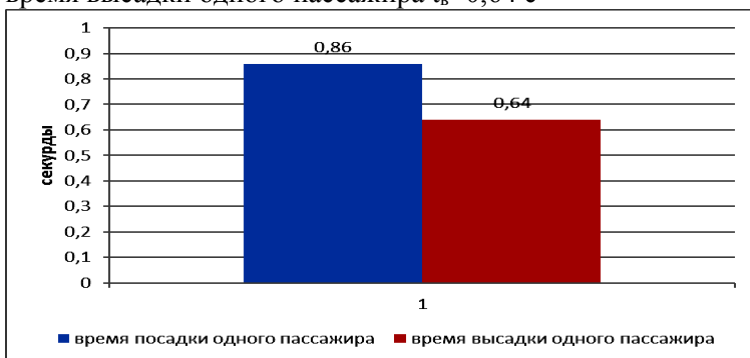
Научный руководитель – ст. преподаватель Кустенко А.А.

Основа данной работы состоит в проверке гипотезы о том, что «Время простоя трамвая на пассажирообразующем пункте больше чем на пассажиропоглощающем и время посадки одного пассажира в трамвай больше, чем время высадки».

Исследование проводили на ОП Волгоградская, в направлении Зеленого луга (пассажиропоглощающий), в направлении Я.Колоса (пассажирообразующий). Замеры проводились по каждой двери отдельно, количество пассажиров по каждой двери от 5 до 8.

В ходе исследований на остановочном пункте Волгоградская были получены следующие результаты:

- время посадки одного пассажира $t_n=0,86$ с
- время высадки одного пассажира $t_b=0,64$ с



В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что время на высадку меньше чем время на посадку на 34%.

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что гипотеза подтверждается. Это обосновано следующими факторами:

- при посадке пассажирам необходимо распределиться по салону
- при посадке необходимо подниматься по ступенькам, что сложнее, чем высадка из трамвая

БЕСПИЛОТНИКИ-КУРЬЕРЫ

студент гр. 10114114 Градомский Д.А., Гриневич К.И.

Научный руководитель – канд. воен. наук, доцент Андреев А.Я.

В 2013 году одна из китайских пекарен начала доставки своей продукции по воздуху. В феврале 2015 года Китайская компания Alibaba Group начала тестировать доставку чая с помощью беспилотников, а в июле того же года Швейцария заявила о тестировании дронов для доставки почты. Но самый многообещающий проект по доставке товаров из интернет-магазинов - это Amazon PrimeAir.

Крупнейшая мировая торговая площадка начала разрабатывать этот проект еще в 2013 году и на данный момент добилась наибольших успехов, в частности единственная получила разрешение Федерального агентства гражданской авиации США на использование дронов для доставки товаров клиентам.

Несмотря на успех и правдоподобные преимущества амбициозного проекта, многие детали все еще остаются размытыми. Основным аспектом работы дронов должна быть безопасность, как груза, так и простых прохожих. Для регулирования и координации работы дронов будет установлена связь между всеми аппаратами, предотвращающая их столкновения. Но остается еще много вопросов: влияние погодных условий, сложный городской ландшафт, неподходящая для этих целей система распределительных центров, юридические аспекты и тому подобное.

Конечно, сейчас проект больше похож на утопическую мечту, но компания не собирается сдаваться. Доказательством этого могут служить первые успехи, как например, ускорение в разработке законодательства, связанного с использованием дронов.

К слову, в Республике Беларусь также необходимо совершенствование законодательной базы в области коммерческого использования беспилотников, которая на данный момент имеет много неточностей и двучтений.

УДК 656.13

ВЛИЯНИЕ ГЕОГРАФИИ ПОЛЁТОВ АВИАКОМПАНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА ПРИМЕРЕ МАРШРУТА РИГА–ВИЛЬНЮС–МИНСК

студентка гр. 10114112 Попова Т.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Семченков С.С.

География полётов авиакомпаний в настоящее время оказывает существенное влияние на формирование пассажиропотоков при международных перевозках пассажиров автобусами. Например, за 2016 год аэропорт Риги обслужил 5,4 млн. пассажиров, Вильнюса – 3,8 млн., Минска – 3,4 млн. В Ригу можно прилететь из 89 городов, в Вильнюс – из 43. Из Минска можно улететь в 54 пункта назначения.

Проанализировав рейсы, которые прилетают в Вильнюс, и у которых нет прямого сообщения с Минском, можно сделать вывод, что потенциальные пассажиры для рейсов автобусов Вильнюс–Минск и обратно могут прийти из таких городов как: Бари (Италия), Белфаст, Донкастер, Ливерпуль, Бирмингем, Лидс, (Англия), Биллунд, Копенгаген (Дания), Бремен, Дортмунд, Мемминген, Мюнхен (Германия), Гётебург (Швеция), Дублин (Ирландия), Кутаиси (Грузия), Мадрид (Испания), Мальта, Осло (Норвегия), Рейкьявик (Исландия), Таллин (Эстония), Эйндховен (Нидерланды).

В Риге потенциальными пассажирами для рейсов автобусов являются люди, прилетающие из таких городов как: Анталия (Турция), Берген, Ставангер, Тронхейм (Норвегия), Венеция, Колонье, Римини (Италия), Гамбург, Дюссельдорф (Германия), Глазго (Шотландия), Восточный Мидленд (Англия), Казань (Россия), Нью-Йорк (США), Тампере, Турку (Финляндия), Цюрих (Швейцария).

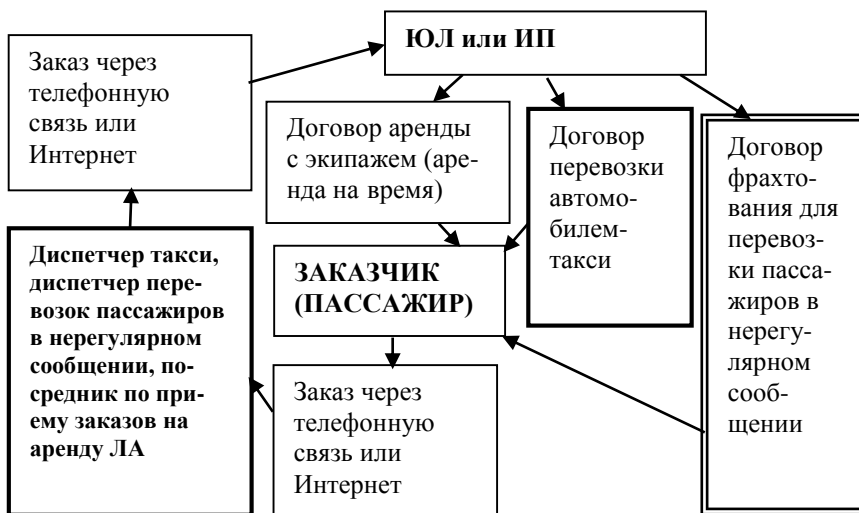
Пассажиропоток из Риги и Вильнюса может формироваться за счет прилетающих пассажиров из вышеописанных городов, а также за счет пассажиров Латвии и Литвы, следующих в такие города как: Абу-Даби (ОАЭ), Астана, Алматы, Костанай, Караганда (Казахстан), Ашхабад (Туркмения), Баку (Азербайджан), Басра, Багдад (Ирак), Батуми (Грузия), Бейрут (Ливан), Запорожье, Львов, Харьков (Украина), Краснодар, Нижний Новгород, Сочи (Россия), Пекин (Китай), Тегеран (Иран), Ереван (Армения). В эти пункты назначения нет прямых рейсов из Риги и Вильнюса, но есть из Минска.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ ЛЕГКОВЫМИ АВТОМОБИЛЯМИ

студентки гр. 10114115 Зельман В.А., Новикова П.Е.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седюкевич В.Н.

Легковой автомобиль (ЛА) может быть предоставлен в пользование по договору аренды (прокат, аренда на время с экипажем) согласно главе 34 «Аренда» Гражданского Кодекса (ГК) или на нем может выполняться перевозка пассажиров согласно главе 40 «Перевозка» ГК. В свою очередь перевозки пассажиров ЛА могут выполняться только в нерегулярном сообщении или автомобилями-такси или по договору фрахтования, как это представлено ниже на схеме.



Ранее перемещение пассажиров ЛА выполнялись в основном по транспортно-технологической схеме (ТТС) перевозки автомобилями-такси. В последнее время на основе Интернет-технологий, развиваются перевозки пассажиров ЛА по договору фрахтования (www.airport.by/tourism/transfer.by, www.uber.com и др.), а также предоставление услуг по владению и пользованию ЛА по договору аренды с экипажем (www.taxilime.by, www.taxigorod.by и др.).

ОСОБЕННОСТИ ТРЕБОВАНИЙ ADR 2017

студентки гр. 10114115 Зельман В.А., Новикова П.Е.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седюкевич В.Н.

Общепринято, что каждые два года принимается измененная версия Европейского соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов (ADR / ДОПОГ). С 1 июля 2017 становится обязательным применение ADR 2017. В данной редакции ADR внесены изменения в термины и их определения, область действия Соглашения, классификацию и маркировку опасных грузов, в требования к транспортным средствам (ТС) и перевозкам опасных грузов.

Наиболее существенными являются следующие изменения:

- изменена область действия требований ADR, в частности четко определены вместимости емкостей для топлива, которые могут быть установлены на транспортной единице;
- изменено название класса 4.1 опасных грузов, в который включены полимеризующиеся вещества;
- введен знак опасности и маркировочный знак для литиевых батарей;
- к опасным грузам отнесены двигатели внутреннего сгорания (UN 3528, UN 3529 и UN 3530) и полимеризующиеся вещества (UN 3531 – UN 3534);
- существенно изменены требования к ТС, допускаемым для перевозки определенных опасных грузов, в частности полностью исключены из ADR ТС, предусмотренные для перевозки пероксида водорода (тип OX). Предусмотрено, что такие перевозки будут выполняться ТС типа FL. Полностью изменено содержание таблицы, определяющей требования к ТС (раздел 9.2.1 ADR). Повышенные требования к ТС касаются тормозного оборудования, систем предотвращения опасности возникновения пожара, сцепных устройств автомобилей и прицепов и электрооборудования, в частности питания ксенонных огней.

Внесенные в ADR изменения направлены на более широкий охват опасных веществ и изделий и принятие мер, обеспечивающих повышение безопасности перевозки опасных грузов.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ВЕКТОРНОМ КРИТЕРИИ

студент гр.10114113 Савенков А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седюкевич В.Н.

Принятие решений в условиях определённости при векторном критерии характеризуется тем, что требование одновременной максимизации (минимизации) всех частных критериев обычно несовместимо, так как при увеличении (уменьшении) одного из них могут снижаться (увеличиваться) другие. Для нахождения решения при многокритериальной оптимизации переходят от задачи векторной оптимизации по частным критериям z_1, z_2, \dots, z_p к специально сконструированной скалярной функции Z_0 , аргументами которой являются эти частные критерии.

Теория исследования операций предлагает ряд способов формирования обобщённого критерия Z_0 по набору частных z_i . Нами проведен анализ применения ряда способов их объединения для оптимизации крейсерской скорости движения автомобиля V на пригородных перевозках: 1) Z_0 является взвешенной суммой частных критериев z_i ; 2) Z_0 основан на минимизации абсолютных отклонений частных критериев от их экстремальных значений; 3) Z_0 состоит в минимизации относительных отклонений частных критериев от их экстремальных значений без учёта весовых коэффициентов; 4) Z_0 формируется как взвешенная сумма частных критериев с учётом установленных ограничений. Результаты расчетов приведены ниже в таблице.

№ способа	1	2	3	4
Оптимальное значение V , км/ч	61	61	58	61
Значение Z_0	81,9	3,15	0,073	81,9

Вывод. Анализ показывает, что любой из рассматриваемых способов формирования обобщенного критерия приемлем для оптимизации скорости движения автомобилей, поскольку дают примерно одинаковый результат.

ВАКУУМНЫЕ ТОННЕЛИ

студент гр.10114113 Савенков А.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Алисеенко Д.С.

В скором времени для транспортировки пассажиров и грузов может начать использоваться вакуумный поезд, который является более скоростным, чем современный сверхзвуковой самолет. Его принцип действия построен на отсутствии сопротивления внешней среды, для чего применяют трубы с вакуумом, а для уменьшения воздействия трения – магнитную левитацию.

Впервые такая идея для перемещения грузов была предложена в 1667 году французским физиком Дени Папеном. На практике подобную технологию начали использовать в 1792 году при переправлении почты.

В 2013 году был представлен проект вакуумного поезда под названием Hyperloop, который может двигаться со скоростью от 480 до 1220 км/ч. В трубе Hyperloop будет поддерживаться давление форвакуума – 100 Па. При движении поезд всё равно сталкивается с набегающими воздушными массами, которые при помощи направляющих и вентилятора в носовой части создают воздушную подушку, что не требует использования магнитной левитации. В движение поезд будет приводиться линейным электродвигателем с питанием от солнечных батарей.

Следует отметить, что создание вакуумного поезда требует огромных финансовых затрат и детальных разработок.

Однако использование вакуумного поезда может дать ряд преимуществ: отсутствие сопротивления воздуха и трения; очень высокие скорости движения в сравнении с любым другим наземным видом транспорта; отсутствие износа труб и вагонов по причине отсутствия контакта с ними; низкая стоимость поездки и полностью автоматическая маршрутизация без использования водителя; абсолютная экологичность; отсутствие зависимости от погодных условий; превышение по степени безопасности любые существующие аналоги; застрахованность от подавляющего большинства аварийных ситуаций, в которые попадают традиционные транспортные средства.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В Г. ЛУНИНЦЕ

студентка гр. 101151-12 Трухнова Х.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кот Е.Н.

Основные магистральные улицы – Красная, Блока, Октябрьская, Гагарина, Припятская, Красноармейская. На перекрестках Красная – Блока, Красная – Гагарина и пешеходном переходе на ул. Красной возле СШ №4 применяется светофорное регулирование.

По результатам выполненного анализа аварийности на дорожной сети г. Лунинца установлено:

за 2012 – 2016 гг. произошло 53 дорожно-транспортных происшествия с пострадавшими, в которых погибло 5 человек и получили травмы различной степени тяжести 50 человек;

в период с 2014 по 2016 гг. зафиксировано 324 ДТП с материальным ущербом;

самый частый вид ДТП – столкновение со стоящим ТС (42%), среди ДТП с пострадавшими – наезд на пешехода (68%).

На основе топографического анализа аварийности выявлены наиболее опасные участки дорожной сети г. Лунинца. К ним относятся:

регулируемое пересечение улиц Красной – Блока;

регулируемое пересечение улиц Красной – Гагарина;

кольцевая развязка в одном уровне улиц Октябрьской и Восточной;

регулируемый пешеходный переход на ул. Красной (возле СШ №4);

нерегулируемое пересечение улиц Октябрьской и Заводской;

нерегулируемый пешеходный переход на ул. Красной (у дома №100).

Доля ДТП на перечисленных участках составляет 38% от общего городского количества.

Для важнейших участков дорожной сети будут разработаны мероприятия по улучшению условий дорожного движения (совершенствование работы светофорного регулирования, организация кругового движения, успокоение движения в зоне пешеходных переходов).

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА МОЛОДЕЧНО

студентка гр. 101151-12 Сулимова В.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кот Е.Н.

Основные улицы в восточной части города следующие: Великий Гостинец (восточная часть), Виленская (к востоку от путепровода), Мира, Космонавтов, Магистральная, Я. Купалы, Великосельская, Городокская, Черняховского, Замковая. Светофорное регулирование применяется на 18 перекрестках улиц (60% от общего количества регулируемых перекрестков в городе), а также на 4 пешеходных переходах вне перекрестков, в том числе на 3 переходах используется режим вызова зеленого сигнала пешеходами.

По результатам выполненного анализа аварийности за 2012 – 2016 гг. установлено:

- в восточной части г. Молодечно за рассматриваемый период произошло 77 дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими, из которых наибольшее количество - в 2015 г (21);
- в 2015 г. зафиксировано 294 ДТП с материальным ущербом за 2015 год (доля ДТП с материальным ущербом в этом году составила 93%);
- доля ДТП, зафиксированных в восточной части, составляет 51 – 52% от общегородского их количества как для учетных, так и для неучетных ДТП;
- самый частый вид ДТП – столкновение с ударом сзади (36%), среди ДТП с пострадавшими – наезд на пешехода (58%).

В результате топографического анализа аварийности выявлены наиболее опасные участки дорожной сети в восточной части г. Молодечно. К ним относятся улицы Вел. Гостинец, Виленская, Космонавтов, Мира, Скорины, Купалы. Доля ДТП на перечисленных участках составляет 32% от общегородского количества, 63% среди ДТП в восточной части.

К наиболее аварийным перекресткам относятся пересечения ул. Вел. Гостинец с улицами Городокской, Магистральной, Мира, пересечения ул. Магистральная – ул. Либаво-Роменская, ул. Виленская - ул. Городокская – ул. Замковая.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРАМВАЙНОГО ДВИЖЕНИЯ НА УЛИЦЕ Я. КОЛАСА В Г. МИНСКЕ

студентка гр. 101151-13 Гресик К.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кот Е.Н.

По линии, проложенной по ул. Коласа – Логойскому тракту, осуществляется движение трамваев 3 маршрутов, при этом максимальная интенсивность движения трамваев достигает 36 – 40 трамваев в час в одном направлении.

На ул. Коласа установлено 12 светофорных объектов (СФО), которые в период суток с 7 до 23 часов работают в режиме координированного управления. При этом 10 СФО установлены на перекрестках, один – на регулируемом пешеходном переходе (Коласа – д.65) и один (ул. Мележа) – в месте перехода трамвайных путей с совмещенного полотна на обособленное.

В период с 2012 по 2016 гг. на ул. Коласа произошло 31 дорожно-транспортное происшествие с пострадавшими, в которых погибли 3 человека и были ранены 28 человек. Кроме того, за этот же период зафиксировано 485 ДТП с материальным ущербом. Около 10% от всех аварий составляют ДТП с участием трамваев, еще примерно столько же ДТП произошли без участия трамваев, но вызвали задержку их движения.

По результатам исследований характеристик транспортных и пешеходных потоков на ул. Коласа предложено организовать координированное светофорное регулирование на трех участках: южном (от ул. Хоружей до ул. Дорошевича), включающем 4 существующих СФО, центральном (от ул. Хмельницкого до ул. Калинина) с 5 СФО, северном (от ул. Белинского до ул. Волгоградской) с 3 СФО.

Расчетная скорость движения нерельсовых транспортных средств для разработки планов координации предварительно принята равной 40 км/ч, а для трамваев - с учетом реального графика их движения. Для реализации планов координации будет выполнена корректировка диаграмм светофорного регулирования на всех участках со светофорным регулированием на ул. Коласа.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ЛЮБАНСКОМ РАЙОНЕ

студентка гр. 101151-12 Боярина А.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кот Е.Н.

По результатам выполненного анализа аварийности на автомобильных дорогах Любанского района установлено:

за 2013 – 2016 гг. произошло 47 дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими, в которых погибло 11 человек и получили травмы различной степени тяжести 48 человек;

в период с 2014 по 2016 гг. зафиксировано 131 ДТП с материальным ущербом;

самый частый вид ДТП – опрокидывание (27%), среди ДТП с пострадавшими – наезд на препятствие (30%).

В г. Любань к основным магистральным улицам относятся ул. Первомайская, Кирова, Советская и Социалистическая. На перекрестках Первомайская – Кирова, Первомайская – Социалистическая и Первомайская – Советская применяется светофорное регулирование. Основные результаты анализа аварийности на дорожной сети города следующие:

за 2013 – 2016 гг. произошло 12 дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими, в которых погибло 4 человека и получили травмы различной степени тяжести 10 человек;

в период с 2014 по 2016 гг. зафиксировано 155 ДТП с материальным ущербом;

самый частый вид ДТП – столкновение со стоящим ТС (39%), среди ДТП с пострадавшими – наезд на пешехода (58%);

наибольшее количество ДТП (27%) зафиксировано на ул. Первомайской.

На основе топографического анализа аварийности выявлены наиболее опасные участки дорожной сети Любанского района, для которых будут разработаны мероприятия по улучшению условий дорожного движения.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА УЛ. БРЕСТСКОЙ В Г. БАРАНОВИЧИ

студентка гр. 10115113 Болбат А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кот Е.Н.

Одной из магистральных улиц является ул. Брестская протяженностью 6 км. На ул. Брестской размещено 6 светофорных объектов на пересечениях с ул. Ленина, Димитрова, Притыцкого, Комсомольской, Кооперативной, Тексера. Доля светофорных объектов составляет 20% от общегородского количества. На пересечении с ул. Советской и Советским проспектом устроена кольцевая развязка в одном уровне.

По результатам выполненного анализа аварийности за 2012-2016 гг. установлено:

наибольшее число аварий с пострадавшими зафиксировано в 2014 г. (4);

с материальным ущербом имеются данные только за 2016 г. (72), самый аварийный месяц – март, день недели – среда;

самый частый вид ДТП с пострадавшими – наезд на пешехода;

самый частый вид ДТП с материальным ущербом – попутное столкновение;

доля аварий от общегородского их числа за 2016 год составляет 3% для ДТП с пострадавшими, 8,5% для ДТП с материальным ущербом.

По результатам топографического анализа наиболее аварийным участком является кольцевая развязка Брестская – Советская (27 ДТП), однако все ДТП на этом участке без погибших и раненых, только с материальным ущербом.

Кроме того, повышенный уровень аварийности отмечен на следующих участках:

участок между улицами Ленина и Димитрова (11 ДТП, в том числе одно с пострадавшими);

перегон между улицами Комсомольской и Кооперативной (11 ДТП, в том числе 4 с пострадавшими);

перегон между улицами Тексера и Профессиональной (8 ДТП, в том числе 2 с погибшими).

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА УЛИЦЕ ПЕРВОМАЙСКОЙ В Г. ПИНСКЕ

студентка гр. 101151-12 Блошко Д.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кот Е.Н.

Пересечение ул. Первомайской с железнодорожной линией Жабинка – Лунинец выполнено в одном уровне с устройством железнодорожного переезда. На пересечении с ул. Центральной устроена кольцевая развязка в одном уровне. Всего на улице установлено 13 светофорных объектов (28% от общего их количества в городе).

В 2015 – 2016 гг. выполнена реконструкция двух участков ул. Первомайской с расширением проезжей части до 4 полос и сооружением центральной разделительной полосы. В 2017 г. выполняется реконструкция следующего участка от железнодорожного переезда до ул. Юная.

В период с 2012 по 2016 гг. на ул. Первомайской произошло 33 дорожно-транспортных происшествия с пострадавшими, в которых погибло 6 человек и было ранено 28 человек. Кроме того, в период с 2013 по 2016 гг. зафиксировано 611 ДТП с материальным ущербом.

По результатам исследований характеристик транспортных и пешеходных потоков на ул. Первомайской предложено организовать координированное светофорное регулирование на трех участках. В северный участок включены 2 светофорных объекта (на пешеходном переходе возле универсама ‘Пинск’ и на пересечении с ул. Федотова), в центральный участок – 6 объектов (от кольцевой развязки до железнодорожного переезда), в южный участок – 6 объектов (от переезда до моста через р. Пина).

Расчетная скорость движения при разработке планов координации выбрана равной 50 км/ч. Для их реализации будет выполнена корректировка диаграмм светофорного регулирования на 14 регулируемых участках. На некоторых участках будут также изменены схемы пофазного движения.

УДК 656.13

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК НА ОАО
«МОЛОЧНАЯ КОМПАНИЯ «НОВОГРУДСКИЕ ДАРЫ»**

студент гр.10115113 Базаревич О.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кот Е.Н.

ОАО «Молочная компания «Новогрудские дары» («МК «НД»), расположенное в г. Новогрудке, является одним из крупнейших молочных предприятий на территории Гродненской области и способно переработать до 340 тонн молочного сырья ежедневно.

Численность сотрудников в 2016 году составила 571 человек, 57 из которых являются работниками транспортного цеха. На предприятии 39 транспортных средств, из них 27 грузовые автомобили, на которых перевозится молочное сырье или готовая продукция.

По информации ОГАИ Новогрудского РОВД, за период с 2013 по 2016 год включительно не зарегистрировано ни одного дорожно-транспортного происшествия с участием транспортных средств предприятия. По данным внутреннего учета «МК НД» за этот период зафиксировано 12 ДТП с материальным ущербом.

В результате детального анализа работы по безопасности движения на предприятии были выявлены отдельные недостатки в процессе обучения водителей. Например, кабинет по безопасности движения требует обновления информационного оборудования, так как существующее уже не соответствует современным нормативам.

Согласно Закону Республики Беларусь от 05.01.2008 г «О дорожном движении» и Постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 30.06.2008 №970 «Об утверждении Правил автомобильных перевозок грузов», при числе работающих на предприятии водителей более 50 должна быть предусмотрена отдельная должность инженера по безопасности движения. На ОАО «МК «НД» в настоящее время эти обязанности возложены на начальника транспортного цеха.

По результатам анализа будут разработаны мероприятия для повышения безопасности перевозок в ОАО «МК «НД».

**СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ДИРИЖАБЛЕЙ**

студенты гр.10115116 Третьякевич М.Г., Бурвель Е.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Чижонюк В.Д.

Как правило, большинство авторов, рассуждая о закате эпохи дирижаблей и его причинах, отсылают нас к 1937 году, когда на американской авиабазе «Лейкхерст» сгорел немецкий «Гинденбург», снимки горящих обломков которого попали на первые полосы газет всего мира, поставив крест на целой отрасли.

Однако на сегодняшний день дирижаблестроение возрождается во многих странах. Говорить о былом могуществе исполинов неба пока что рановато, но дело к тому идет. Дирижабли строят в США, Великобритании, Франции, Германии, Канаде, Австралии, Новой Зеландии, Китае. Первое место среди государств-производителей дирижаблей занимают Соединенные Штаты Америки. Так, например, американская компания Aerocraft занимается разработкой грузового дирижабля, грузоподъемность которого обещает составить порядка 500 тонн. Подобные дирижабли могут найти применение и в Республике Беларусь. На данный момент не существует транспорта для доставки самосвала БелАЗа в другую страну без разбора его на составные части, но это может оказаться вполне выполнимой задачей для современных дирижаблей.

Перевозка грузов – это не единственный способ использования дирижаблей. В конце 2014 года, крупнейший интернет-ритейлер Amazon.com подал заявку на патент на огромный склад-дирижабль, который будет оснащён комплексом дронов, для доставки товаров в ключевые места.

Подводя итог, можно сказать, что на сегодняшний день, дирижабль представляется уникальной платформой для развития новых технологий и воплощения нестандартных инженерных решений.

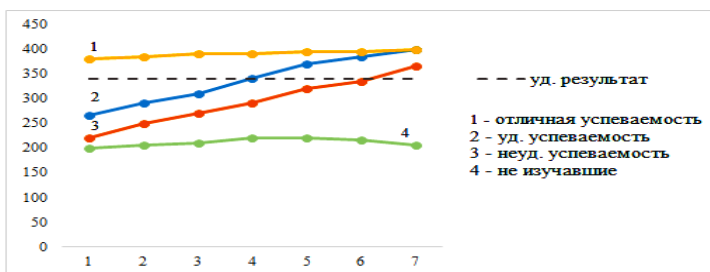
КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

студенты гр.10115116 Третьякевич М.Г., Бурвель Е.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Мочалов В.В.

С целью обучения и контроля знаний студентов на кафедре ОАПДД БНТУ было разработана компьютерная программа тестирования знаний, обладающая адаптивными свойствами.

Результаты проведенного тестирования показаны на рисунке. В течение недели три группы студентов разного уровня успеваемости решали тест ежедневно. Группа 1 (см. рисунок) с отличной успеваемостью достигла максимального результата с самого начала, группа 2 достигла зачетного уровня к четвертой попытке, группа 3 к шестой. Интересно, что в группе 2 общее среднее число баллов увеличилось в 1,5 раза. В группе 3 также наблюдалась положительная динамика, однако времени для достижения зачетного уровня понадобилось больше. Специально тестировалась группа 4, не изучавшая данной дисциплины: в этом случае количество набранных баллов практически не изменилось.



Компьютерное адаптивное тестирование помогает лучше контролировать знания студентов, является эффективным способом самостоятельного обучения, а также позволяет преподавателю оперативно проверить знание студентами дисциплины.

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И ЛОГИСТИКА»

УДК 658.7

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОГО СЕРВИСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

студенты гр. 101031-14 Вареник А.М., Матарас Т.Д.

Научный руководитель – ст. преподаватель Лапковская П.И.

На современном этапе одним из наиболее прогрессивно развивающихся направлений является сфера услуг. Качество, полнота, своевременность и другие параметры сферы услуг – одни из важнейших критериев, по которым можно судить о развитости экономики страны. Всевозможные отрасли по производству услуг уже приобрели или находятся на пути к завоеванию ключевого значения для функционирования экономики, и логистический сервис не является исключением. На основании изученной литературы, можно сказать, что логистический сервис представляет собой комплекс логистических услуг, сопровождающих доставку товара к потребителю.

Полный перечень услуг по функциональным областям представлен в Стандарте СТБ 2306-2013 «Услуги логистические. Общие требования и процедура сертификации», который введен в действие с 1 ноября 2013 года и устанавливает виды логистических услуг, категории исполнителей логистических услуг, общие требования, предъявляемые к исполнителям логистических услуг.

Тенденции развития логистического сервиса зарубежных стран ориентированы в направлении такого показателя, как комплексность логистических услуг. По данным Европейской логистической ассоциации использование логистическими компаниями комплексности услуг в странах Евросоюза имеет долю около 70 %, в Беларуси же, как показал анализ первых сертификаций логистических центров в рамках СТБ 2306 «Услуги логистические. Общие требования и процедура сертификации», этот показатель едва достигает 15 %.

УДК 658.71:001.895

**WHAT IS BLOCKCHAIN AND HOW IS IT GOING TO
BENEFIT THE LOGISTICS INDUSTRY**

students gr. 101041-14 Borodin K. S., Lipai V. A.

Supervisor – cand. of econ. sciences, associate prof. Krasnova I. I.

As more things change, the more supply chain transactional processes face the same fundamental challenge: the endemic lack of confidence, if not trust, between the various links in the chain, inefficiencies in dispute resolution, and a general lack of visibility.

Blockchain, or distributed ledger technology, got its start nearly a decade ago enabling bitcoin transactions, but is rapidly gaining interest in multiple industries as a secure and cost-effective way to facilitate transactions. It aims to share a digital ledger across a network of computers without need for a central authority such as a bank. Under the concept, no single party can tamper with the records because transparency keeps all participants honest.

When blockchain comes to logistics and supply chain there are some opportunities considering some of the major issues over the last decade:

Supply chain visibility: You are looking at a single blockchain, and everyone has access to all information, not just the information that sits in their own system, but about every transaction related to that.

Supply chain optimization: You are sure that the information is correct and there is no double-checking. You can take out costs of that process because you don't have to validate. You can think differently about what you're trying to do.

Demand forecasting: if your containers have to be rerouted suddenly because of a storm, blockchain gives you a much better idea of what your supply chain looks like. Now you know every data point, and you can be very dynamic in real time about what you want to order and therefore you do a much better job with inventory management.

УДК 656.064/.065:005,932:346

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
ЛОГИСТИЧЕСКОЙ И ТРАНСПОРТНО-
ЭКСПИДИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

студенты гр. 101041-14 Жук П.С., Линник О.А.

Научный руководитель – д-р экон.наук, профессор Ивуть Р.Б.

Логистическую и транспортно-экспедиционную деятельность в Республике Беларусь регулируют более 70 различных, как по уровню принятия, так и по их степени влияния нормативно-правовых актов, которые определяют гражданско-правовые отношения субъектов хозяйствования, деятельность различных видов транспорта, таможенное и пограничное администрирование, инвестиционное, земельное и налоговое законодательство, деятельность в свободных экономических зонах, регулирование местных органов власти.

Одним из основных нормативно-правовых актов республики в области логистики до 2016 года являлась Программа развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 августа 2008 г. № 1249, в которой определены цель и задачи развития логистики в республике, мероприятия по их реализации, а также даны основные термины. Основными регулирующими документами Республики Беларусь в области логистики являются технические нормативные правовые акты:

СТБ 2047-2010 «Логистическая деятельность. Термины и определения»;

СТБ 2046-2010 «Транспортно-логистический центр. Требования к техническому оснащению и транспортно-экспедиционному обслуживанию»;

СТБ 2133-2010 «Классификация складской инфраструктуры»;

СТБ 2306-2013 «Услуги логистические. Общие требования и процедура сертификации».

УДК 656:005.932-047.43

LOGISTICS PERFORMANCE INDEX

students gr. 101041-15 Naruta E.S., Prachkina O.I.

Supervisor – cand. of econ. sciences, associate prof. Krasnova I.I.

Logistics performance both in international trade and domestically is central to the economic growth and competitiveness of countries, and the logistics sector is now recognized as one of the core pillars of economic development.

In 2016, more than 7,000 country assessments were made by logistics professionals, in line with the past two editions. Moreover, this edition covers 160 countries in the international LPI, whereas the domestic LPI covers more than 125 countries.

The World Bank's LPI analyzes countries in six components:

- The efficiency of customs and border management clearance
- The quality of trade and transport infrastructure
- The ease of arranging competitively priced shipments
- The competence and quality of logistics services
- The ability to track and trace consignments
- The frequency with which shipments reach consignees within scheduled or expected delivery times.

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ТЕХНОЛОГИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

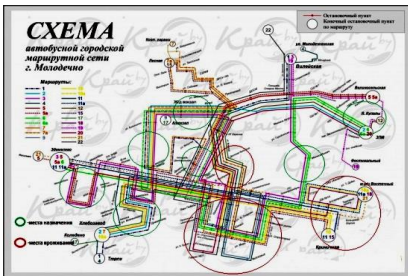
студент гр. 101041-13 Лобач А.Г.

*Научные руководители – канд. техн. наук., ст. преподаватель
Липницкий Л.А., канд.экон.наук., доцент Краснова И.И.*

В современных условиях дальнейшее развитие и совершенствование экономики базируется на прогрессивном транспортном обеспечении.

Городской общественный пассажирский транспорт занимает особое место в общественной жизни. Он входит в комплекс отраслей социальной инфраструктуры, т.е. отраслей, связанных с воспроизводством рабочей силы и жизнедеятельностью населения, наряду со здравоохранением, образованием, розничной торговлей, жилищно-коммунальным хозяйством, сферой организации досуга и пр.

В ходе работы был проанализирован пассажирооборот города Молодечно. Городские пассажирские перевозки в городе обеспечивает предприятие ОАО «Миноблавтотранс» филиал «Автобусный парк № 4».



Основные потоки населения движутся от места проживания (пункты А), к местам работы, учёбы и вокзалам (пункты Б). В ходе научной работы была проанализирована транспортная сеть города и пассажиропотоки, на примере города Молодечно. В результате чего была предложена

методика анализа на основе закона Парето.

Предложенная методика позволит сократить парк автобусов на 24,4%, а именно на 38 автобусов, без учёта модернизации подвижного состава.

УДК 656.071

РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОГО ПЕДПРИЯТИЯ

студентка гр. 101041-14 Норко А.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Якубовская Т.Л.

3PL логистика – это высокоэффективная модель организации внешней деятельности предприятия, при которой весь комплекс логистический услуг осуществляется специализированной организацией. Используя собственные ресурсы, она занимается транспортировкой, хранением и учетом товара. 3PL провайдер осуществляет таможенное оформление грузов, предоставляет складские помещения, поддерживает определенный уровень товарных запасов, заботясь о максимальной эффективности каждой операции. Развитие логистических услуг в Республике Беларусь значительно отстает от уровня экономически развитых стран. В Республике Беларусь в 2016 году насчитывалось свыше 3000 автотранспортных предприятий и только порядка 20-ти из них оказывают услуги 3-PL провайдера. Рынок логистических услуг на 99,5% сформирован 2-PL провайдерами, объем рынка 3PL-услуг в Беларуси незначителен и составляет менее 0,5%. Зарубежный опыт показывает, что применение 3-PL подхода предприятиями торговли и промышленности стран Восточной Европы позволяет снизить логистические издержки на 8,2%, сократить логистические активы на 15,6%, сократить средний цикл заказа продукции с 10,7 до 8,4 дней; сократить общие запасы на 5,3%. Этапы развития предприятия от статуса 2-PL к 3-PL провайдеру рассмотрены на примере транспортно-экспедиционной компании ООО «Крафттранс». Анализ эффективности перехода к 3-PL производится исходя из оценки: инвестиций, требуемых для осуществления перехода к 3-PL оператору, потребности клиентов в услугах 3-PL оператора, дохода и издержек, связанных с переходом. Расчеты показали, что проект окупится за первые три года.

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ТРАНСПОРТНО-
ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

студентка гр. 101041-12 Радюк Е.С.,

Научный руководитель – ст. преподаватель Лапковская П.И.

Минимизация логистических рисков на предприятии – одна из важнейших задач, стоящих перед любой компанией, которая ориентируется на успех. Способность оперативно реагировать на изменения окружающей среды, умение провести грамотный анализ сложившейся ситуации и найти рычаги воздействия на появление проблемы – вот, что наиболее востребовано в современных условиях ведения бизнеса.

Риском является возможность наступления какого-либо события, которое в случае реализации оказало бы негативное влияние на достижение компанией своих долгосрочных и краткосрочных целей. Оценка рисков – это процесс систематизированного изучения и обобщения профессиональных суждений о вероятности наступления неблагоприятных условий или событий.

Решения о конкретных действиях для защиты и уменьшения риска могут быть детализированы только при тщательном изучении и анализе ситуаций риска, которые возможны в будущем и настоящем. Поэтому для любого предприятия крайне необходимо анализировать свою систему рисков и оценивать последствия принятия того или иного решения в условиях неопределенности.

Таким образом, на сегодняшний день проблема управления рисками и оценки рисков занимает ведущее место практически во всех разделах теории и практики внутрифирменного управления, планирования и контроля. А выбор оптимального соотношения риска и уровня деловой активности, доходности и надежности, основанный на анализе роли и места риска, составляет значительную часть содержания процесса принятия и реализации управленческих решений.

**СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ КИТАЙСКО-БЕЛОРУССКОГО
ПРОЕКТА «ВЕЛИКИЙ КАМЕНЬ»**

студенты гр. 101041-13 Корзун М.В., Фабишевская Т.И.

Научный руководитель - ст. преподаватель Лапковская П.И.

В условиях глобализации жизненно необходимо сделать правильное решение при выборе стратегического партнера. Правительство Республики Беларусь в качестве одного из таких партнеров выбрало Китайскую Народную Республику.

Сотрудничество между данными государствами даст возможность не только улучшить и укрепить экономическое состояние, но и развить новые технологии в сфере коммуникаций, транспорта, производства.

В рамках сотрудничества нашего государства и азиатского гиганта идет строительство индустриального парка «Великий камень» Крупный технологически-производственный комплекс, который позволит решить ряд острых задач, в число которых входит:

1. Развитие наукоемкого и технологического производства;
2. Совершенствование логистических операций;
3. Создание рабочих мест для высококвалифицированных специалистов;
4. Укрепление международных отношений.

В результате проведенных исследований удалось выявить значение проекта «Великий камень» для двух сторон стран-партнеров, изучить нынешнее состояние реализации данного проекта и планы на строительство, определить основные проблемы, возникшие при реализации Белорусско-Китайского проекта «Великий Камень».

УДК 658.7

ЛОГИСТИЧЕСКИЕ РИСКИ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК

студенты гр. 101031-14 Гордюнина Ю.А, Широкая А.А.

Научный руководитель – ст. преподаватель Лапковская П.И.

Логистическая деятельность, начиная от процесса перемещения товаров и заканчивая процессами их движения в рыночном пространстве, подвергается в процессе функционирования определенным рискам.

Логистические риски – это риски выполнения логистических операций при транспортировке, складировании, грузопереработке, управлении запасами и риски логистического менеджмента, возникающие на разных уровнях логистической системы.

Логистические риски классифицируют в зависимости от функциональных областей логистики и от видов потоков, поэтому для эффективного функционирования цепи поставок необходимо правильно оценить вероятность их возникновения и возможные потери. Различают качественные и количественные методы оценки. Количественные методы основаны на имеющихся данных и зависят от области деятельности, а качественные методы применяются при отсутствии статической информации либо показатель риска характеризуется лишь качественными параметрами.

Основными методами снижения негативных последствий рисков являются: избегание или уклонение от риска; диссипация риска; диверсификация риска; страхование риска;

поглощение риска (принятие риска на себя); передача рисков другому хозяйствующему субъекту; лимитирование риска. Основной целью работы является разработка собственной классификации логистических рисков, на основе которой будет проанализирована логистическая деятельность на промышленном предприятии ОАО «Белшина», произведена оценка возможных рисков, а также предложены методы по снижению негативных последствий данных рисков.

УДК 656:005.932:005.962.131

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ

студенты гр. 10104115 Вербицкая Е. В., Лопушок С.С.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Краснова И.И.

В последнее время все большее количество компаний, работающих на белорусском рынке, признают логистику и управление цепями поставок основными источниками повышения эффективности и конкурентоспособности. Логистическая деятельность добавляет стоимость в цепь поставок, поэтому многие высшие руководители компаний рассматривают логистику как центр затрат.

Правильной оценке влияния логистики на эффективность бизнеса в конкретной компании часто мешает отсутствие продуманной системы достоверных показателей и методик их расчета. В связи с этим заслуживает внимания опыт применения системы сбалансированных показателей (ССП).

Степень достижения целей, эффективность бизнес-процессов и работы всей компании, ее подразделений и каждого сотрудника определяется значениями, так называемых ключевых показателей результативности (КРІ). Система КРІ должна являться общей частью ССП компании, структурированной на определённой интегрированной основе – логистической стратегии фирмы.

Обработанная и проанализированная с помощью Системы сбалансированных показателей информация, согласованная с тактическими и стратегическими аспектами деятельности, становится знанием. Наличие такого корпоративного знания — главная ценность предприятия, важнейший элемент принятия обоснованных эффективных решений.

УДК 656:005.932:005.962.131

СБАЛАНСИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ

студенты гр. 101041-15 Кувашов Р.А., Матяс С.В.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Краснова И.И.

Для эффективного управления логистической компанией необходимо создать такую систему информационного обеспечения, которая позволила бы осуществлять мониторинг предпринимаемых инициатив. Система сбалансированных показателей позволяет трансформировать общую стратегию предприятия в систему четко поставленных целей и задач, а также показателей, определяющих степень достижения данных установок в рамках четырех основных проекций: финансов; маркетинга; внутренних процессов; обучения и роста.

Выгоды использования сбалансированной системы показателей:

- предоставляет руководству предприятия полную картину деятельности;
- позволяет упредить возникновение критических ситуаций;
- облегчает взаимодействие на всех организационных уровнях и дает понимание стратегических целей всеми участниками стратегии и обеспечивает обратную связь и обучение;
- помогает преобразовать большой объем данных, получаемых из множества информационных систем предприятия в информацию, доступную для понимания.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

студенты гр. 101042-14 Бернович П.А., Бернович Е.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Лапковская П.И.

На производственных предприятиях различных отраслей довольно часто можно встретить такие проблемы, как простой техники или же её нехватка. Это может быть связано с различными причинами. Самой простой и распространенной из них является неправильное определение необходимого числа машин и оборудования. В настоящее время на производственных предприятиях возникает необходимость расчёта количества средств, которые предназначены для выполнения погрузочно-разгрузочных работ и операций по транспортировке грузов и людей. Такой расчёт невозможно произвести оперативно без четкого разграничения основных групп транспортных и подъемно-транспортных средств. При определении необходимого количества машин в большинстве случаев используется такой показатель как производительность, рассчитываемый аналогично для определенных видов машин. Иными словами, необходимо разработать развернутую классификацию всех транспортных средств предприятия и для каждой их группы подобрать удобную формулу расчёта. В результате проведенных исследований была разработана классификация транспортных средств для предприятий, производящих строительные материалы на основе классификации Ширяева С.А. для погрузочно-разгрузочных механизмов. В ходе работы над классификацией были внесены значительные изменения в её структуру. При разработке также были учтены стандарты и законы в области транспорта. Практическая применимость отражается не только в систематизации транспортного оборудования предприятия, но и в упорядочении принципиальных подходов к расчетам числа машин предприятия.

УДК 656.07

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РИСКОВ В ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

студентка гр. 101041-12 Дымшева Н.А.

Научный руководитель – ст. преподаватель Якубовская Т.Л.

Риск – это возможность возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного исхода производственно-хозяйственной, финансовой или другой деятельности организации. Возникновение рискованных ситуаций неизбежно привлекает пристальное внимание к проблемам управления транспортно-логистическими рисками, которые можно разделить на следующие виды: коммерческий риск (срывы поставок, неготовность груза в срок и т.д.); риск утраты имущества из-за стихийных бедствий, неблагоприятных условий транспортировки; риск утраты имущества по политическим причинам; риски обусловленные нарушением техники безопасности пожарной безопасности; риски хищений; риски экологические (ущерб окружающей среде); технический риск (отказ и поломка транспортного средства); риски, причиной которых является низкая квалификация контрагентов (халатность, утрата документов и т.п.); риск гражданской ответственности от нанесения ущерба третьим лицам.

К основным методам оценки риска относят: статистические методы (оценка вероятности, деревья решений, имитационное моделирование); экспертные оценки (метод Дельфи, SWOT-анализ, вопросы, роза и спираль рисков); аналитические методы (анализ чувствительности, метод сценариев); метод аналогии. На основании произведенной качественной или количественной оценки риска, лицо принимающее решение выбирает один из следующих способов управления рисками: диверсификация; передача риска; принятие риска на себя; лимитирование; страхование; устранение риска. Это позволяет максимально снизить или и вовсе устранить риск.

**РЕФЕРЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ.
SCOR-АНАЛИЗ.**

студенты гр.101041-15 Автушенко М.В., Решетилова А.В.
Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Краснова И.И

SCOR-модель была разработана с целью более эффективного анализа, планирования и проектирования цепей поставок. Модель объединяет три современные управленческие концепции – реинжиниринг бизнес-процессов, бенчмаркинг и использование наилучшей практики.

SCOR-модель содержит три уровня детализации процессов в цепях поставок:

1. Высший уровень (определяет рамки и содержание SCOR-модели). На данном этапе необходимо определить и дать характеристику ключевым бизнес-процессам цепи поставок: план, снабжение, производство, поставка, возврат.

2. Уровень конфигураций. На втором уровне каждый процесс SCOR-модели может быть описан через следующие типы процессов: планирование, выполнение, обеспечение.

3. Уровень элементов процесса (определяет способность компании успешно конкурировать на выбранных ею рынках).

Показатели оценки функционирования цепи поставок в SCOR условно разделяются на две группы:

Показатели функционирования цепи: надежность поставок, отклик, маневренность и затраты цепи поставок, управление активами в цепи поставок.

Метрики – предназначены для оценки возможности достижения стратегических решений и используются в целях диагностики проблем цепи поставок.

На текущий момент SCOR модель включает описание более 200 элементарных процессов, 550 лучших практик, 500 KPI и признается в качестве международного межотраслевого стандарта при планировании и управлении цепями поставок.

УДК 338.28

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗВРАТНОЙ
ЛОГИСТИКИ В БЕЛАРУСИ**

студентка гр. 101042-14 Пранович А.В.

Научный руководитель - ст. преподаватель Лапковская П.И.

Возвратная логистика – это совокупность операций, касающихся повторного использования товаров и материалов. Она представляет собой процесс планирования, внедрения и контроля оптимальных потоков сырья, незавершенного производства, товаров и сопутствующей информации от точки потребления к точке происхождения, чтобы должным образом повторно использовать или переработать, возвращая часть стоимости продукции.

Многие ученые полагают, что эффективное применение возможностей возвратной логистики может послужить результатом прямых выгод, включая позитивное воздействие на окружающую среду путем уменьшения количества отходов, более высокий уровень удовлетворения потребностей потребителей, сокращение затрат на хранение и распространение товаров. Возвратная логистика становится конкурентным преимуществом на рынке организаций.

Республика Беларусь, как и другие страны Содружества Независимых Государств, пока не знакома с концепцией применения возвратной логистики. В данном научном исследовании в сфере возвратной логистики представлен анализ количества отходов в компании «Беларуськалий» и способов их переработки в качестве сырья для производства пеноблоков.

УДК 338.47

**ИТОГИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ И ТРАНСПОРТНО-
ЭКСПЕДИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗА 2016 ГОД**

студенты гр. 101042-14 Новикова Е.И., Пранович А.В.

Научный руководитель – канд.экон.наук, доцент Краснова И.И.

Анализ данных работы транспортно-экспедиционных организаций и логистических центров Республики Беларусь за 2016 год представлены в государственной статистической отчётности «О логистический, транспортно-экспедиционной деятельности» за 2016г. по форме 1-логистика (Минтранс).

Объём логистических и транспортно-экспедиционных услуг в 2016 году составил 3,178 млрд.руб. или по среднегодовому курсу НБ РБ – 1,598 млрд.долл. США, в том числе объём логистических услуг – 246,5 млн.руб. или 124 млн.долл. США.

В организациях, осуществляющих в 2016 году логистическую и транспортно-экспедиционную деятельность, по сравнению с 2015 годом, увеличился парк автомобильных грузовых транспортных средств – с 637 ед. до 946 ед., уменьшилось количество железнодорожных вагонов всех типов – с 926 ед. до 818 ед.

Наибольшее число организаций, оказывающих транспортно-экспедиционных услуги за 2016 год, расположены в г. Минске (542 организации), далее – Минская, Брестская, Гродненская, Гомельская, Могилёвская и Витебская области (соответственно 179, 151, 123, 57, 53 и 42 организации).

Следует отметить, что 91,4% количества отчитавшихся организаций, имеют частую форму собственности и 8,6% - государственную, при этом 3,9% из них являются иностранными или совместными предприятиями.

УДК 005.932(476)

СОСТОЯНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.

студент гр. 101041-15 Величко Ю.Э.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент, Краснова И.И.

На сегодняшний день логистическая деятельность охватывает все отрасли экономики и оказывает существенное влияние на повышение ее эффективности. Так как Республика Беларусь стремится к интеграции в общемировые товарные потоки, то вопрос о необходимости развития логистической системы в государстве достаточно актуален.

Работа по созданию логистической инфраструктуры и эффективному ее использованию началась еще в 2008 в соответствии планом реализации программы развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 августа. В ходе реализации программы были достигнуты следующие результаты: создано 30 логистических центров, общей складской площадью 591,7 тыс.м². Однако, несмотря на столь высокий достигнутый результат, логистические центры республики не способны конкурировать с центрами стран-соседей так как:

- высока ставка аренды складских помещений (6-10 евро);
- совокупность оказываемых логистических услуг (15-20 из 88 возможных, обозначенных в СТБ-2306-2013).

Таким образом, чтобы по максимуму использовать транзитный потенциал государства, логистическую систему страны нужно продолжать совершенствовать.

На сегодняшний день данная работа осуществляется в рамках реализации программы развития логистической системы Республики Беларусь на период 2016-2020 годов, утвержденной постановлением Совета Министров от 18 июля 2016 года №560 «О Программе развития логистической системы и транзитного потенциала Республики Беларусь до 2020 года».

УДК 006.85

**INTEGRATION DEFINITION FOR FUNCTION MODELING
OF BUSINESS PROCESSES (IDEF0) IN LOGISTICS**

студентки гр. 101041-13 Воробьёва М.А., Фабишевская Т.И.

Научный руководитель – ст. преподаватель Лапковская П.И.

Designing the logistics process nowadays might be an unusually difficult task. Unpredictable factors lead us to losses. But using the process description languages makes supply chain management easier, e.g. IDEF0 (pronounced I-def zero) [1]. IDEF0, or Integration definition for function modeling, is a functional modeling method for complex manufacturing environment which when graphically represented show the structural relationships between the manufacturing processes [2]. IDEF0 is used to produce a “function model”, which is a structured representation of the functions, activities or processes within the models system or subject area.

The models in IDEF0 are easy to build and understand. IDEF0 (Integration DEFINition language 0) is based on SADT.

IDEF0 models are composed of three types of information: graphic diagrams, text, and glossary. These diagram types are cross-referenced to each other. The graphic diagram is the major component of an IDEF0 model, containing boxes, arrows, bow/arrow, interconnections and associated relationship. Box and arrows compound ICOM Code, acronym of Input, Control, Output and Mechanism.

УДК 658.78.011.1

**ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДИРОВАНИЕМ
МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ
НА ПРЕДПРИЯТИИ**

студентки гр. 101041-13 Хартанович Е.С., Бранковская Н.Г.
Научный руководитель – ст. преподаватель Лапковская П.И.

Ключевой логистической задачей компании любого вида деятельности является эффективное управление складом. Автоматизация склада с помощью системы управления складом WMS позволяет сократить время выполнения операций, уменьшить их стоимость, улучшить качество обслуживания клиентов, повысить пропускную способность склада, повысить производительность работы персонала, оптимизировать финансовые издержки на выполнение складских операций, то есть осуществлять максимально эффективное управление складом. WMS - система обеспечивает соблюдение технологии и слаженности деятельности всех участников складского процесса, что является необходимым условием успешной работы склада.

Рассмотрим пример внедрения системы WMS на предприятие ОАО «Борисовский мясокомбинат». В результате исследований, включающих прогнозный анализ оборачиваемости товарно-материальных запасов предприятия, прогноз изменения величины грузооборота готовой продукции, прогноз изменения величины среднего запаса продукции на складе в результате внедрения системы WMS, был сделан вывод об улучшении экономических показателей работы предприятия, а именно о росте прибыли и рентабельности за счет снижения себестоимости, увеличении коэффициента оборачиваемости, увеличении грузооборота, снижении уровня запасов материальных ресурсов и готовой продукции. С помощью высвобожденных финансовых ресурсов предприятие может получить дополнительную прибыль.

**ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕШНЕТОРГОВЫХ СДЕЛОК ПО
ЭКСПОРТУ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В
МЕЖДУНАРОДНОЙ ЛОГИСТИКЕ**

студентка гр. 101041-13 Смольник Л.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Лапковская П.И.

В состав белорусской пищевой промышленности входит более двух десятков отраслей с многочисленными специализированными производствами. Наиболее крупными остаются мясная, молочная, кондитерская, сахарная, пивобезалкогольная. В данной статье особое внимание хотелось бы уделить молочной отрасли и проблеме экспорта молочной продукции в страны ЕС.

Проблема выхода белорусской молочной продукции на рынок ЕС существовала давно и, начиная с 2006 года, Республика Беларусь начала активную работу по получению разрешения на экспорт молочной продукции в ЕС.

Что собой представляют европейские требования? Законодательство Европейского союза в сфере обеспечения качества и безопасности пищевой продукции – это более 1600 директив, решений, постановлений и поправок к ним. Следует учитывать, что и молоко, и молочные продукты относятся к скоропортящимся продуктам, то для их транспортировки необходимо использовать специализированный транспорт. Для перевозки автомобильным транспортом бестарным способом – автоцистерну, тарным – в рефрижераторах, фургонах или бортовых автомобилях, укрытых брезентом. Для перевозки железнодорожным транспортом – железнодорожную цистерну.

Основные проблемы организации перевозок молочной продукции в ЕС:

- малый объем рынка и отсутствие необходимого спроса;
- высокая себестоимость белорусской продукции;
- сложность получения разрешений и сертификатов соответствия с европейскими стандартами.

УДК 656

ТРАНСПОРТ ИНТЕРМОДАЛЬНЫЙ, МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ И БИМОДАЛЬНЫЙ

студентка гр. 101041-16 Кисель М.М.

Научный руководитель – ст. преподаватель Гриневич Е.А.

Сегодня особое внимание уделяется продвижению на рынок товаров и услуг, где значительная роль отводится транспортному и информационному обеспечению. С появлением большого количества стабильных маршрутов с крупными партиями грузов, с уплотнением грузопотоков и ужесточением требований к качеству перевозок возникли условия для формирования более совершенных транспортных схем. Изменение ситуации на рынке транспортных услуг вынуждает различные виды транспорта переходить от прямой конкуренции между собой к более глубокому взаимовыгодному сотрудничеству в рамках мультимодальных (интермодальных) транспортно-технологических систем.

Интермодальными или мультимодальными системами (inter-modal, multimodal systems) называются интегрированные взаимоувязанные транспортные системы, основными задачами которых являются ускорение, удешевление и упрощение движения грузов укрупненными грузовыми местами от изготовителя к потребителю по варианту «от двери до двери» при использовании не менее двух видов транспорта. При бимодальных перевозках используется автомобильный и железнодорожный транспорт. Мультимодальные перевозки предполагают не только широкое внедрение укрупненных стандартных грузовых мест в процесс перевозок, но и изменение в технологии. Построены логистические центры и терминалы, оснащенные специальным оборудованием для перевалки грузов с одного вида транспорта на другой, созданы специализированные перевозочные средства. Эффективность мультимодальных перевозок объясняется тем, что они используют в едином перевозочном процессе промышленные, торговые, экспедиторские и другие компании.

УДК 656.135:001.895

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ

студенты гр. 101041-14 Рылова И.Л., Сомов Н.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Пильгун Т.В.

Наибольшую трудность среди всех видов объектов таможенного контроля представляет проверка содержимого транспортных средств, что связано с выполнением целого комплекса трудоемких и длительных погрузочно-разгрузочных работ. Наиболее эффективный выход из подобных ситуаций – использование инспекционно-досмотровых комплексов (ИДК), предназначенных для проведения неинтрузивного таможенного контроля крупногабаритных грузов и транспортных средств.

Проверка автотранспортных средств в Беларуси с помощью ИДК применяется уже с 2008 года. Однако в феврале 2017 года в районе парка «Заречица» станции Брест-Северный был введен в эксплуатацию первый комплекс, предназначенный для контроля товаров, следующих через границу железнодорожным транспортом. Сегодня он активно доказывает свою эффективность. Например, в 2016 году таможенному контролю с применением ИДК было подвергнуто около 215 тысяч транспортных средств, выявлено 1029 правонарушений (что в 2,5 раза больше, чем в 2015 году). Средний показатель экономической целесообразности эксплуатации ИДК составил 46 рублей дохода на 1 рубль затрат. Для максимальной эффективности использования рабочего времени при пересечении таможенной границы может использоваться система электронного документооборота «Электронная перевозка», которая включает комплекс IT-разработок по автоматизации грузовой и коммерческой работы, управлению технологическими процессами грузоперевозок в режиме реального времени, организации обслуживания клиентуры по принципу «одного окна».

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
СТАНЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ**

студент гр. УД-31 Логвинович Ю.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Ерофеев А.А.

В настоящее время АСУ (автоматизированные системы управления) сортировочных станций существует как информационно-справочная система. На основании этой информации оперативные работники самостоятельно принимают решения. Но необходимо, чтобы не сам работник, а интеллектуальная система помогала в принятии решений в оперативной обстановке, сложившейся на сортировочной станции (СС). То есть необходим переход от АСУ к интеллектуальным системам управления (ИСУ). Рассмотрим примеры использующихся ИСУ.

1) «МАНЕВРОВЫЙ АВТОДИСПЕТЧЕР» (АСУ СТ-И). Система управляет работой станции в режиме реального времени на основании данных, снимаемых с устройств автоматики и при помощи спутниковой навигационной системы. 2) ИТАУР (Инновационная технология автоматизированного управления работой станции). По сравнению с системой «Маневровый автодиспетчер» ИТАУР обладает рядом отличий. К ним относятся: а) ведение планов прибытия поездов в расформирование, поездообразования и отправления с использованием электронной технологии оперативного планирования работы СС; б) наличие данных об отклонениях от технологических норм. 3) ИСУЖТ (Интеллектуальная система управления железнодорожным транспортом). Эта система реализует комплексное пообъектное планирование станционной работы в увязке с планированием работы всего полигона железнодорожной сети. Таким образом, главным в создании новых технологий управления перевозочным процессом является переход от автоматизации рутинных функций, к автоматизации функций интеллектуальных.

DEVELOPMENT OF PIGGYBACK IN BELARUS

Students gr.101041-14 Belous S.I., Martynenko A.N.

Scientific supervisor – cand. of tech. sciences, docent Pilgun T.V.

Piggyback carriage is a form of road-rail freightage, when a road train at full strength is installed on a special railway platform for piggyback transportation; the trailer (semi-trailer) is detached from the truck and at the departure station it is established on a special railway platform, delivered to the destination station, reattached to the truck, which delivers it directly to the consignee.

International transportation is the most optimal, promising/perspective modern type of international business for the Republic of Belarus. With the increase of international trade turnover between the EU and the countries of the Eurasian Economic Union, Belarus has a good opportunity to consolidate the position of an important transit country and strengthen its position in the provision of transport services. In order to take advantage of this opportunity, the Republic of Belarus needs to develop a supply-oriented proposal, as well as actively introduce advanced ideas for the development of mixed or piggyback transportation. All over the world, such shipments are regarded as a natural process of overcoming competition between road and rail transport.

The symbiosis of road and rail portage requires considerable capital investments in technical resources and the organization of technological processes of transportation, but the result of the introduction of this system will be an attraction for foreign companies for the transit of products through the Republic of Belarus, which will favorably influence on the development of logistics systems and the economy as a whole.

**ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ
СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ**

студент УД-31 Гурский О.Ю.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кузнецов В.Г.

Сортировочная станция является одним из важнейших объектов путевой инфраструктуры железной дороги, основным предназначением которой является переработка транзитных вагонопотоков. На Белорусской железной дороге 15 крупных сортировочных станций. Станция Барановичи–Центральные обслуживает важные железнодорожные направления в грузовом движении, такие как Брест - Смоленск (второй транспортный коридор), направление Вайдотай (Литва) – Сарны (Украина)

Пропускная и перерабатывающая способность сортировочной станции, представляющей собой сложную совокупность взаимодействующих парков и устройств, зависит от пропускной и перерабатывающей способности её объектов. Для станции Барановичи–Центральные установлены основные факторы, влияющие на пропускную и перерабатывающую способность. Например, пропускная способность станции в наибольшей степени зависит от продолжительности занятия пути одним грузовым составом. Установлены основные составляющие времени занятия и их влияние на величину простоя.

Основными факторами, влияющими на перерабатывающую способность сортировочной горки являются горочный технологический интервал и время цикла роспуска составов. Произведены расчёты пропускной способности путей парков, перерабатывающей способности горки и определены резервы пропускной и перерабатывающей способности. В настоящее время на станции имеется достаточный резерв для переработки вагонопотока с учётом его неравномерности. Дальнейшее исследование по использованию путевого развития связано с оценкой технологических процессов на станции и разработкой различных оптимальных вариантов технологии работы станции.

УДК 656.222.3:656.072(476.2)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫНОСА ГРУЗОВОЙ И СОРТИРОВОЧНОЙ РАБОТЫ ЗА ПРЕДЕЛЫ ГОРОДА

студент УД-31 Клименко О.А.

Научный руководитель – ст. преподаватель Лисогурский О.Н.

Современное развитие железнодорожного транспорта связано с увеличением длины и массы поездов, что требует переустройства технических станций для их пропуска и переработки. Между тем, крупных железнодорожных узлах практически исчерпана возможность переустройства станций, так как они располагаются в городской черте, кроме того, большинство технических станций находятся в центрах городов, что так же не позволяет развиваться и городской инфраструктуре. Вынос сортировочной и грузовой работы за пределы городской черты является одним из способов решения данной проблемы. Можно выделить три основных подхода к решению вопроса о выносе станций за пределы города: 1) вынос только сортировочной работы; 2) вынос только грузовой работы; 3) комплексный подход, заключающийся в одновременном выносе и грузовой и сортировочной работы за пределы узла.

Принятие подобного решения требует технико-экономического обоснования. К техническим критериям оценки вариантов можно отнести следующие факторы: пробег локомотивов и поездов между станциями узла, количество внутриузловых передаточных поездов, разделение грузовой и пассажирской работы, пропускная способность железнодорожных участков внутри узла. Экономические критерии можно разделить на: *прямые* – затраты, связанные со строительством и эксплуатацией новых станций; экономия от уменьшения времени простоя вагонов в узле и др.; *косвенные* – эффекты от увеличения пропускной способности узла, возможности использования высвобожденной территории станции для нужд города, улучшение пассажирского движения, улучшение экологической обстановки и др.

УДК 656.222.3:656.072(476.2)

**АНАЛИЗ ЛОГИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ ПЕРЕВОЗКИ
НЕФТЕПРОДУКТОВ, ОТПРАВЛЯЕМЫХ
СО СТАНЦИИ БАРБАРОВ**

студент УД-31 Радивил Е.А.

Научный руководитель – ст. преподаватель Лисогурский О.Н.

Одним из стабильных экспортных грузов для экономики Республики Беларусь являются нефтепродукты. Основными странами-экспортерами нефтепродуктов, производимых на Мозырском нефтеперерабатывающем заводе, по итогам 2016 года являются: Украина (53% от общего объема), Нидерланды (25%), Великобритания (12%). При этом, перевозка в страны Европы осуществляется с использованием смешанного сообщения: железнодорожного и морского видов транспорта. Основными портами отгрузки являются: Клайпеда (30% от объема экспорта), Рига (7%), Вентспилс (1%). РФ ведет на рынке активную борьбу по загрузке своих портов Балтийского региона. Так, ОАО «РЖД» осенью 2016 года была введена скидка 25% на тариф за перевозку нефтепродуктов из Беларуси, весной этого года РЖД увеличила скидку с тарифа до 50% создавая благоприятные условия на маршруте следования Барбаров – порт Усть-Луга.

Для сравнения были выбраны три логистических маршрута при перевозке нефтепродуктов от станции Барбаров до порта Роттердам (Нидерланды) через порты: 1) Клайпеда (Литовская Республика); 2) Рига (Латвийская Республика); 3) Усть-Луга (Российская Федерация). Расстояние и время следования по выбранным маршрутам (без учета простоя в порту) составляет: 2266 км (17,05 суток); 2518 км (17,8 суток); 3005 (20,5 суток). Стоимость перевозки нефтепродуктов (дизельное топливо, масса 60 т) в вагоне инвентарного парка железной дороги и портовые сборы по вариантам составили (в USD): 4103; 1930; 1011 соответственно. Т.о. по времени следования наиболее предпочтительным оказывается первый вариант (порт Клайпеда), а по стоимости перевозки третий вариант (порт Усть-Луга).

УДК 331.56

РЫНОК ТРУДА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

студент гр.101041-16 Андреева А.А.

Научный руководитель – старший преподаватель Конко Ю.А.

Рынок труда в Беларуси формировался в русле общих социально-экономических тенденций, характерных для большинства стран с переходной экономикой. Возвращение к методам государственного регулирования рынка труда в начале 2000-х гг., которое поддерживалось во всех регионах (административных областях) Беларуси вплоть до 2015 года, способствовало становлению благоприятной, с точки зрения официальной политики тренда, максимизации занятости и снижения безработицы. Переломным моментом в стабильной ситуации на рынке труда стал 2014 год, когда снижение экспорта белорусских товаров на рынок России обострило необходимость реструктуризации промышленного производства.

В Беларуси несмотря на упущенное время и возможности проведения своевременной социально-ответственной реструктуризации убыточных предприятий, основные усилия должны быть направлены именно на смягчение последствий резкого сокращения занятости в промышленном секторе.

Можно избежать негативных социальных эффектов реструктуризации регионального промышленного производства в виде роста безработицы, перехода высвободившихся работников в когорту экономически неактивного населения, обеспечив плавный переход работников из государственного сектора в частный. Наибольший потенциал роста эффективной занятости лежит в развитии региональных малых и средних предприятий (МСП), осуществляющих деятельность в секторе услуг. Смягчить последствия реструктуризации и обеспечить плавный переход работников в сектор услуг возможно посредством упреждающей переподготовки работников, занятых в государственном секторе.

TOLL ROADS IN BELARUS

students gr. 101041-14 Koshel E.A, Supranovich V.Y.
Supervisor – cand. of tech. sciences, docent Pilgun T.V.

BelToll is an electronic toll collection system (ETC), valid from 1st July 2013 in the Republic of Belarus. The system is using the world's proven microwave technology based on Dedicated Short Range Communication (DSRC). It allows road users to pay toll without stopping at toll plazas. Along the toll road network, gantries fitted with antennas, enable the communication between the transceivers and the special devices, called on-board units (OBU), which are mounted on the windscreen of the vehicles.

The direct communication of the so-called multi-lane-free-flow facility (MLFF) between the device in the vehicle, on-board unit (OBU), and the toll gantries allows fully automatic calculation of the toll when passing underneath the toll portals.

When drivers pass underneath the terminals of payment the electronic toll collection system will automatically draw money from the driver's OBU user account, established upon registration in the system. Neither the speed needs to be reduced nor has a special lane to be used. This means moving traffic for all road users! Starting from 1 November, 2016, the total length of toll roads will thus amount to km 1,614. Vehicles with a maximum laden weight not exceeding 3.5 tons registered in the countries of the Eurasian Economic Union (Belarus, Russia, Kazakhstan, Kyrgyzstan and Armenia) shall be exempt from toll payment.

Using toll roads within the BelToll system shall be paid by drivers of the following vehicle categories:

- motor vehicles with a maximum laden weight exceeding 3.5 tons;
- motor vehicles with a maximum laden weight not exceeding 3.5 tons registered outside the Eurasian Economic Union.
- Despite the fact that the system has been functioning for more than 4 years, there are a number of negative aspects of its use.

УДК 656.22 : 621.311 (476)

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРКА ПОЕЗДНЫХ ЛОКОМОТИВОВ
С УЧЕТОМ РАСШИРЕНИЯ ПОЛИГОНА
ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ НА БЕЛОРУССКОЙ
ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

студент гр. УД-31 Урбан А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кузнецов В.Г.

При расширении полигона электрификации на железнодорожном транспорте Республики Беларусь возникает необходимость в увеличении парка локомотивов на электровозной тяге. Белорусская железная дорога инвестирует большие средства в приобретение нового парка электровозов (БКГ-1, БКГ-2). Для повышения отдачи от этих инвестиций необходимо оптимизировать работу поездных локомотивов по обороту на участках обращения и более эффективно использовать их мощность. Оптимизацию парка поездных локомотивов необходимо рассматривать как в долгосрочной перспективе, так и в оперативном планировании. Выполнено исследование потребности парка локомотивов в зависимости от грузооборота и распределения транспортной работы между электровозной и тепловозной тягами. Для оценки потребного парка электровозов в оперативных условиях проведен анализ нормативных графиков движения грузовых поездов на электрифицированных участках, выполнено графическое моделирование и увязаны локомотивы по обороту.

В результате выполненных исследований установлены темпы увеличения парка поездных локомотивов на перспективу. Для снижения роста потребного парка электровозов необходимо увеличивать среднесуточный пробег локомотивов за счет ускорения их оборота. Для обеспечения оперативного плана перевозок необходимо учитывать изменения транспортного потока и расчетных параметров оборота локомотивов на участках обращения. Предлагается использовать имитационные методы моделирования оборота локомотивов на основе использования автоматизированных систем.

УДК 656.212.5:656.25

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСФОРМИРОВАНИЯ СОСТАВОВ НА СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ

студент гр. УД-31 Исакова В.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Ерофеев А.А.

На Белорусской железной дороге и дорогах стран СНГ на протяжении последних лет успешно осуществляются мероприятия по созданию автоматизированных систем управления сортировочными станциями. Одним из направлений для внедрения инноваций является система микропроцессорной централизации стрелок и светофоров. Она предназначена для дистанционного управления и контроля за состоянием стрелок, светофоров и других станционных объектов. Другим важнейшим направлением является автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО ПВ), которая предназначена для осмотра движущегося подвижного состава и находящихся на нем грузов. Дальнейшим развитием является система АСКО ПВ 3D. Особенностью системы является обеспечение точной локализации выявленных неисправностей и их визуализация на 3D модели вагонов. Новейшей разработкой является система MSR-32, которая позволяет добиться максимальной автоматизации всех процессов, включая роспуск вагонов с опасными грузами. Система оборудуется датчиками веса и скорости движения состава, комплексами замера габарита и погодных условий, устройствами подтягивания и гидравлическими вагонными замедлителями нового поколения.

Для маневровой работы смонтирована система МАЛС. Она обеспечивает безопасность проведения маневровых работ, запрещает движение с превышением скорости, автоматически останавливает локомотив перед закрытым сигналом светофора. Дальнейшим развитием системы МАЛС является МАЛС БМ, которая реализует функцию «без машиниста». Для работы системы локомотивы оборудованы дальномерами.

УДК 656.131 (331.343.6)

ВНЕДРЕНИЕ ТЕРМИНАЛОВ «ГОРОДСКОЙ ПОМОЩНИК»

студент группы 101041-13 Мурашко А.С.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Липницкий Л.А.

Одной из задач общественного транспорта является совершенствование оплаты проезда. Для изучения этого вопроса были проведены социологическое исследование. Было опрошено 800 человек, в том числе 100 человек на остановочных пунктах, остальные через интернет. В результате выявлены следующие проблемы: проблемы приобретения билетов, неоплаченный проезд, языковой барьер, культурная неосведомленность, сложности при ориентации в Минске, трудности при обслуживании в киосках. Были также использованы официальные данные КУП «Минсктранс».

С целью повышения эффективности оплаты и обслуживания пассажиров было предложено внедрить терминалы на некоторых остановочных пунктах г. Минска. Терминалы позволят продавать билетную продукцию, предлагать оптимальный маршрут движения, распространять информацию по достопримечательностям и размещать рекламу. Если время работы существующих киосков - 15 часов в сутки, то терминал сможет работать с учетом работы общественного транспорта - 19 часов. Стоимость терминала составляет 21300 руб. Ежемесячная выручка составляет 15300 руб. при затратах - около 7500 руб. с учетом затрат на ремонт и амортизацию. В результате прибыль составит 6400 руб. в месяц, а рентабельность продаж - 42 %. Это без учета рекламы. Срок окупаемости проекта при постоянном ежемесячном денежном доходе составит 4 месяц. При ставке дисконта равной ставке рефинансирования проект окупается на 8 месяц. Точка безубыточности составляет 2970 руб. Исходя из проведенных расчетов, можно сделать вывод, что данный проект является достаточно привлекательным для инвестирования в системе общественного транспорта.

НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ГЛОНАСС»

студент гр. 101111-13 Ситникова А.А.

Научный руководитель – канд. экон. наук, профессор Пилипук Н.Н.

Система ГЛОНАСС является крупнейшим навигационным комплексом, который позволяет отслеживать местоположение различных объектов. Первые годы существования комплекса навигация посредством спутников использовалась преимущественно в решении военных задач, то сегодня ГЛОНАСС – это технологичный инструмент позиционирования, который стал обязательным в жизнедеятельности миллионов гражданских пользователей. Ввиду технологической сложности реализации проектов глобального спутникового позиционирования на сегодняшний день полностью соответствовать этому названию могут лишь две системы – ГЛОНАСС и GPS. Первая является российской, а вторая – плодом американских разработчиков. С технической точки зрения ГЛОНАСС – это комплекс специализированного аппаратного оснащения, расположенного и на орбите, и на земле. Для связи со спутниками используются специальные датчики и приемники, считывающие сигналы и формирующие на их основе данные о местоположении. Для расчета временных параметров применяются специальные атомные часы. Они служат для определения положения объекта с учетом трансляции и обработки радиоволн. Сокращение погрешностей позволяет обеспечивать более достоверный расчет параметров позиционирования.

Между навигационными системами выделяется несколько отличий. В частности, есть разница в характере расстановки и движения спутников на орбитах. В комплексе ГЛОНАСС они движутся по трем плоскостям (по восемь спутников на каждую), а в системе GPS предусматривается работа в шести плоскостях (примерно по четыре на плоскость). Таким образом, российская система обеспечивает более широкий охват наземной территории, что отражается и в более высокой точности.

**ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ
ПЕРЕВОЗКАМИ ГРУЗОВ**

курсант гр. 1115011-13 Пашкевич Н.С.

Научный руководитель – канд. экон. наук, профессор Пилипук Н.Н.

В связи с усилением глобализационных и интеграционных процессов в мировой экономике информационные потоки через государственные границы распространяются практически без ограничений, что способствует увеличению международного товарооборота. Этот факт позволяет отметить повышение роли в экономике стран грузоперевозок, в частности автомобильных как наиболее гибких и экономичных. Транспортировка товара на большие расстояния, пересечение границ различных государств создают ряд проблем, без решения которых невозможно быстро и качественно оказать данную услугу. Важной проблемой является необходимость наличия возможности быстрого обмена информацией между удаленными друг от друга пунктами. Современные достижения науки и техники позволяют решить эту проблему с помощью облачных технологий, использующих в основе связь и предоставление данных через Интернет. Несомненным преимуществом «облачных» сервисов является простота внедрения: клиент получает доступ к системе после быстрого прохождения on-line регистрации и сразу же может приступать к решению логистических задач. Данные сервисы создают единое информационное пространство, в котором при размещении заявки с определенными критериями происходит отбор лучших предложений от контрагентов-участников облачной платформы. Единственный минус в данной системе - отсутствие возможности мобильной маршрутизации сборных грузов и учета брака или недостачи при перевозке.

Таким образом, быстрое развитие техники и технологий позволяет решать проблемы взаимодействия субъектов международных грузоперевозок, ускорять обмен данными между ними, сокращать время транспортировки груза.

УДК 656.064/.065:005.932

РОЛЬ ТЕРМИНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ

студенты гр. 10104214 Левчук А.П., Лукьянец Е.С.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Пильгун Т.В.

В современных цепях поставок доставка основной массы грузов осуществляется через систему транспортных терминалов, где происходит укрупнение или разбиение грузовых партий, временное хранение грузов, перевалка грузовых единиц между различными транспортными средствами или разными видами транспорта.

В портах и на железнодорожных станциях выделяются специально оборудованные площадки и склады для приема грузов к перевозке, их хранения, подгруппировки, выдачи получателям, а также для погрузки и разгрузки грузов, подвозимых автомобильным транспортом.

С развитием грузовой авиации специализированные грузовые терминалы стали сооружаться и на территории аэропортов.

Изначально формирование терминалов было характерно для автомобильного транспорта, преимущества которого была работа по схеме «от двери до двери».

В настоящее время созданы и функционируют мощные и автоматизированные интермодальные терминалы, охватывающие различные виды грузов. Возникновению таких терминалов-хабов, способствовало развитие смешанных перевозок. Одним из примеров развития терминальных технологий является появление железнодорожно-автомобильных терминалов, на которых организовываются контейнерные перевозки.

МАРКЕТИНГ СТРАХОВЫХ УСЛУГ

студенты группы 101161-14 Говор А.А., Дикалов Д.М.

Научный руководитель - канд. техн. наук. Липницкий Л.А.

Страховой маркетинг представляет собой определенный образ мышления в управлении страховой компанией. Страховой маркетинг основывается на анализе доходности целевых сегментов страхового рынка, на методах их завоевания и удержания, на снижении расходов за счет повышения эффективности собственной работы. Экономическая сущность страхования состоит в формировании страховщиком страхового фонда за счет страховых взносов страхователей, предназначенных для страховых выплат при наступлении страховых случаев, оговоренных в договоре.

Изначально понятие «страховой маркетинг» воспринималось многими как некий набор методов, с помощью которых легко продать страховой продукт. Отсюда внимание прежде всего к сбыту, увлечение сетевым маркетингом, психологией, школами страховых агентов. В последние годы страховщики испытывают беспрецедентную конкуренцию, которую оказывают страховые услуги своим клиентам в комплексе с другими необходимыми им услугами. Сами страховые организации начинают в обслуживании своих клиентов выходить за рамки сугубо страховых операций, оказывают им все более широкий спектр дополнительных услуг. И в конечном счете они превращаются в сервис-провайдеров, сочетающих в своей деятельности страховые, финансово-инвестиционные, консультационные и другие услуги. В странах с развитой компанией преобразуются в сложные организационные структуры, специализирующиеся на определении мер безопасности и предотвращения потерь. Многими ведущими страховыми компаниями осуществляется программа «Help Point»: при наступлении убытка страховая компания не только оплачивает ущерб, но также обеспечивает клиента другими необходимыми услугами.

УДК 629.783

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ВЗИМАНИЯ ОПЛАТЫ ЗА ПЛАТНЫЕ ДОРОГИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

студент гр. 101112-13 Наумович Е.С.

Научный руководитель – канд. экон. наук профессор Пилипчук Н.Н.

«Платон» — российская система взимания платы с грузовиков, имеющих разрешённую максимальную массу свыше 12 тонн. Название «Платон» является сокращением от словосочетания «плата за тонны». С момента запуска в эксплуатацию системы 15 ноября 2015 года деньги будут взиматься с перевозчиков в счёт возмещения вреда, причиняемого автомобильным дорогам общего пользования федерального значения. К концу 2013 года в России было зарегистрировано более 1,7 млн грузовиков массой более 12 тонн. Ещё около 400 тысяч грузовиков — транзитные транспортные средства. Денежных средств из действующих налогов не было достаточно для того, чтобы поддерживать дорожную инфраструктуру в надлежащем состоянии в таких условиях эксплуатации. Поэтому было принято решение о сборе дополнительного налога. Оплата проезда осуществляется двумя способами — с помощью маршрутной карты или бортового устройства. Расчет производится в зависимости от фактического пробега транспортного средства (в момент старта системы по тарифу 3,73 руб. за километр). Часть собранных средств должна быть направлена в Дорожный фонд РФ на приведение федеральных автомобильных трасс в надлежащее состояние. Основная часть оборудования для системы «Платон» Россия закупает за рубежом с последующей локализацией производства. Технологическим консультантом по проекту является словацкая компания SkyToll, обслуживающая крупную европейскую сеть платных дорог. К концу 2015 года на дорогах было смонтировано 20 стационарных рамок, после 15 июня 2017 года их число достигнет 481 единицы. Мобильный контроль включает 100 автомобилей, они работают на трассах с момента запуска системы.

**ОСОБЕННОСТИ ИНФЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

студенты гр. 101041-16 Пивовар Т.С., Шевцова И.А.
Научный руководитель – ст. преподаватель Копко Ю.А.

Инфляция Беларуси в XXI в. в экономике Беларуси отличается колебаниями её значений. Так, в 2001 г. она составляла 108,69% и 16,22% в 2014 г. Причины роста инфляции в Беларуси следующие: несоответствие денежного спроса и товарной массы, когда спрос на товары и услуги превышает размах товарооборота; превышение доходов над потребительскими расходами; дефицит государственного бюджета; чрезмерное инвестирование – объём инвестиций превышает возможности экономики; кредитование предприятий без обеспечения; опережающий рост заработной платы по сравнению с ростом производства и повышением производительности труда. Внешние причины инфляции в Беларуси: интернационализация хозяйственных связей; рост цен на экономические ресурсы; импортируемая инфляция; высокая зависимость экономики от импорта; дефицит платёжного баланса. Внутренние причины инфляции в Беларуси: эмиссия денег, высокая бюджетизация экономики, рост расходов на социальные программы, рост издержек производства и обращения, неплатежи в экономике, несовершенство налоговой политики, неразвитость финансовой системы и банков, теневая экономика, инфляционные ожидания, перенасыщение кредитом экономики, неэффективный менеджмент.

Разработка антиинфляционной программы для РБ включает в себя оздоровление денежного обращения и предполагает использование рыночного и государственного регулятора. Антиинфляционная политика может быть успешной только тогда, когда она направлена на устранение не только проявления инфляции, но и причин, ее порождающих. Роль государства заключается в том, чтобы сделать инфляцию управляемой, а ее уровень – достаточно умеренным.

УДК 334.021.1.

ОСОБЕННОСТИ БЕЛОРУССКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

студентка гр.101041-16 Казачёнок Е.И.

Научный руководитель – ст. преподаватель Копко Ю.А.

Одним из основных стратегических факторов устойчивого социально-экономического развития республики является создание благоприятных условий для развития рыночной экономики в Беларуси. Создание конкуренции товаропроизводителей – важнейшее условие перехода к эффективной рыночной экономике. Так, 31.12.2010г. была принята Директива Президента № 4 «О развитии предпринимательской инициативы и стимулировании деловой активности в Республике Беларусь», 7.05.2012г. издан Декрет Президента Республики Беларусь № 6 «О стимулировании предпринимательской деятельности на территории средних, малых городских поселений, сельской местности», 23.02.2016г. в Беларуси принята программа развития малого и среднего бизнеса на 2016–2020 годы «Малое и среднее предпринимательство в Республике Беларусь». В 2017 году ожидается принятие стратегии развития малого и среднего предпринимательства до 2030 года, 30.12.2015г. разработан и принят Закон Республики Беларусь «О государственно-частном партнёрстве», установивший условия реализации проектов в соответствии с соглашением о ГЧП. Несмотря на то, что в Беларуси хорошо развита законодательная база, ее структура не способствует повышению прозрачности ведения бизнеса. Деятельность инвестора регулируется не только инвестиционным кодексом, но и множеством законодательных актов, которые часто появляются и часто обновляются. В последнее время не принималось никаких ухудшающих условия хозяйствования законов, а наоборот, принимаются позитивные, либеральные законопроекты, которые способствуют развитию рыночной экономики в Беларуси.

УДК 331.104.2

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ КЛИМАТ ТРУДОВОГО КОЛЛЕКТИВА

студентка гр.101031-13 Случко В.С.

Научный руководитель – ст. преподаватель Овсяников В.П.

Актуальность проблемы социально-психологического климата обуславливает необходимость формирования благоприятной атмосферы в коллективе с целью создания условий для полной реализации своих способностей.

Для выявления и оценки эмоциональных связей в коллективе на основе симпатии или антипатии к членам коллектива используется тест по Дж. Морено.

Был проведен опрос в студенческой группе, где каждому студенту предлагалось ответить на вопросы, касающиеся их отношений с другими членами коллектива. Для подсчета индекса групповой сплоченности использовалась социоматрица, на основе которой высчитывался показатель групповой сплоченности. Далее по данным социоматрицы составлялась социограмма, представляющая собой 4 окружности: «звезды», «предпочитаемые», «пренебрегаемые» и зона «изолированных».

По результатам опроса степень групповой сплоченности составила 0,045. Показатель хорошей групповой сплоченности лежит в диапазоне 0,6-0,7. Можно сделать вывод, что в коллективе присутствует неблагоприятный социально-психологический климат. Социометрические круги, отображенные на социограмме, позволили выявить неформальных лидеров в группе, обладающих организаторскими способностями, что позволит улучшить групповую работу, а для студента-лидера даст возможность проявить и развить свои способности.

Таким образом, социометрический метод применяется с целью получения информации о внутригрупповых отношениях. Это позволит оптимизировать рабочий процесс и наладить отношения между группировками среди коллектива.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ЗАРАБОТКА В ИНТЕРНЕТЕ

студенты гр. 101161-14 Житковец И.В., Будько Л.С.

*Научный руководитель – канд. техн. наук,
ст. преподаватель Липницкий Л.А.*

Сегодня интернет предоставляет возможность зарабатывать абсолютно каждому пользователю. Достаточно иметь компьютерс выходом в глобальную сеть и свободное время для работы. Способов получать доход много, рассмотрим самые актуальные виды заработка в интернете, которые позволят обойтись минимальным вложением времени, и средств для его реализации. Мы рассмотрели основные способы заработка в интернете: 1) Инфобизнес. Это текстовая, видео и аудиоинформация на определенную тему для своей целевой аудитории; 2) Создание собственного блога или сайта. Данный способ не требует специальных знаний, в том числе владение языков программирования; 3) Ведение своего канала на Youtube; 4) Построение собственной подписной базы. Человеку, пришедшему в онлайн-бизнес, трудно добиться больших успехов без этого инструмента; 5) Социальные сети; 6) Бизнес с Китаем. А именно покупка дешевых товаров на китайских сайтах и перепродажа их по более высокой цене; 7) Фриланс. Это самый удобный способ обмена информации между заказчиком и исполнителем; 8) Копирайтинг. Для тех, кто любит и умеет писать грамотные и интересные тексты, подойдет неплохой вид заработка на текстовых биржах; 9) Перепродажа доменов; 10) Тестирование сайтов; 11) Самая простая работа; 12) Заработок на смартфонах и планшетах.

Таким образом, были освещены самые популярные на 2017 год способы заработка в интернете, чтобы расширить возможности поиска работы и дополнительного заработка для студентов, молодых матерей в декретном отпуске, людей с ограниченными физическими возможностями и др., а также проанализировано количество затраченного времени, его соотношения с возможным заработком, его потенциалом, вложенными средствами и эффективностью.

**ИНВЕСТИРОВАНИЕ УТП «БЕЛШИНАТРАНС»
НА ОСНОВЕ ЛИЗИНГА**

студент гр. 101031-13 Полевикова Ю.В.

Научный руководитель - старший преподаватель Овсяников В.П.

Лизинг - относительно новое явление на отечественном рынке. Инструмент лизингового финансирования является значимым фактором экономического роста, способствующим увеличению объема производства товаров и услуг на основе создания новых производственных мощностей. Актуальность развития лизинга в Республике Беларусь обусловлена значительной физической изношенностью производственных основных фондов, низкой эффективностью его использования.

На УТП «БелшинаТранс» основной объем услуг оказывается грузовым автотранспортом. Однако, возраст большинства единиц грузовых транспортных средств более 20 лет. Поэтому предлагается приобрести 10 автомобилей DAF XF 105 460 по договору оперативного лизинга. Рассмотрение вопроса об эффективности лизинга для лизингополучателя проводится через сравнение экономической эффективности альтернативных ему вариантов, т.е. приобретения за собственные средства и в кредит. Анализ включает следующие этапы: 1) расчет размера лизинговых платежей при оперативном лизинге; 2) расчет чистого денежного оборота по лизинговой сделке; 3) расчет суммарных платежей по погашению кредита с учетом выплат процентов; 4) расчет текущей стоимости дисконтированного оборота с учетом авансового платежа по приобретенным в кредит автомобилям; 5) расчет экономического эффекта от сделки оперативного лизинга в сравнении с приобретением в кредит и покупкой за собственные средства. При принятых в проекте значениях лизинговых и кредитных ставок приобретение каждого из седельных тягачей по договору оперативного лизинга оказалось выгоднее, чем по кредитному контракту, на 31131,6 ден. рублей и выгоднее покупки за собственные средства на 49207,5 ден. рублей.

**АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СЕРВИСНЫХ УСЛУГ
НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТРАНСПОРТА**

студены гр. 101042-14 Капаницкий Г.С., Марковский Е.Г.
Научный руководитель – канд .техн. наук, доцент Пильгун Т.В.

В условиях рыночной экономики качество услуги является решающим фактором в конкурентной борьбе на рынке. Под качеством транспортного обслуживания пассажиров следует понимать совокупность свойств системы перевозок, обуславливающих их соответствие нормативным требованиям и способность удовлетворять определённые потребности жителей. Поэтому общие требования к показателям качества должны отражать реальные интересы пассажиров, а на городском общественном транспорте - также и общества.

В Республике Беларусь отсутствует стандартизированная система показателей качества транспортных услуг. На наших предприятиях внедряется система менеджмента качества, ориентированная на требования международного стандарта ISO-2009. Модель, заложенная в СТБ, показывает, что при определении требований к услугам существенную роль играет потребитель. Таким образом, существующий Процессный подход предусмотренный СТБ способен обеспечить высокий уровень качества. Однако, по данным анализа литературных источников по вопросам качества занимающихся вопросами качества, отсутствует обратная связь от потребителя услуг. Проведенное анкетирование не позволяет сделать вывод об уровне обслуживания транспортных предприятий.

Целью научной работы является изучение теоретических основ сферы сервиса услуг и оценка качества сервисных услуг на общественном транспорте, в частности на примере г. Минска. Цель достигается в результате решения следующих задач: исследовать теоретические основы понятия сферы транспортных услуг; определить основы понятия качества транспортных услуг; рассмотреть принципы управления качеством транспортных услуг.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

студентка гр.10104116 Бань А.А.

Научный руководитель - ст. преподаватель Якубовская Т.Л.

В настоящее время в Европе активно развивается электромобильный транспорт. Крупнейшим рынком для электромобилей является США (более 360000 авто), на втором месте идет Китай (157000 машин), на третьем — Япония (121000 электрокаров). В Беларуси также готовятся программы по внедрению этого вида транспорта. Программа развития зарядной инфраструктуры и электромобильного транспорта в Республике Беларусь предусматривает льготное кредитование, государственную субсидию, отмену таможенных пошлин, отмену утилизационного сбора, снижение транспортного сбора, налоговые льготы, сниженные тарифы на электроэнергию. Достоинства электромобилей: отсутствие вредных выхлопов; сравнительная надежность и долговечность двигателя; высокий коэффициент КПД; вырабатывается меньшее количество шума. Недостатки электромобилей: аккумуляторы не обладают той мощностью двигателей, которая присуща обычным автомобилям; дороговизна высокоэнергоемких аккумуляторов из-за применения дорогостоящих металлов; проблема производства и утилизации аккумуляторов, содержащих ядовитые элементы.

Большой преградой на пути массового развития электромобилей является его цена. По сравнению с бензиновыми аналогами электромобиль стоит в 1,5-2 раза больше из-за аккумуляторных батарей. Но технология создания батарей удешевляется на 20-30% в год. Для развития электромобиля необходимо создать инфраструктуру по обслуживанию и ремонту. Здесь также открывается возможность для благоприятных инвестиций капитала в перспективном направлении для развития дилеров и технического обслуживания электромобилей.

**ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ»
В ПРОИЗВОДСТВЕ**

студенты гр. 101041-15 Величко Ю.Э., гр. 101042-15 Уласевич Е.Е.
Научный руководитель – ст. преподаватель Сойко Р.А.

От эффективности работы склада напрямую зависит и эффективность всего бизнеса предприятия: работа отделов продаж, доставки, снабжения, своевременное обеспечение производства или торговых точек, качество и стабильность обслуживания клиентов, а, следовательно, конкурентоспособность предприятия на рынке и, в конечном итоге, - прибыль.

Система «Умный дом» поможет существенно улучшить показатели производства с помощью автоматизации и компьютеризации основных процессов.

Данная система включает в себя:

- Технологию распознавания речи;
- Контроль ворот предприятия;
- Видеонаблюдение;
- Защиту от протечек воды;
- Контроль систем отопления, вентиляции и освещения.

Данная система позволяет руководителю предприятия контролировать его деятельность непосредственно через свой мобильный телефон.

Абонентам, которые заинтересованы в возможности удаленно контролировать состояние своего офиса, склада или производства, и при этом стремятся рационально расходовать средства, Белтелеком предлагает услугу «Умный дом».

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

студенты гр. 101031-14 Матарас Т.Д, Вареник А.М.

Научный руководитель – ст. преподаватель Сойко Р.А.

Предприятию, при осуществлении своей деятельности, следует оценивать собственные ресурсы, выбирать оптимальные направления расходования ресурсов, проводить анализ возможностей привлечения ресурсов со стороны.

Повышение эффективности использования трудовых ресурсов приводит к росту производительности труда, экономии фонда заработной платы и сокращению персонала. Интенсификация использования оборудования позволяет развивать производство за счет освоенных производственных мощностей.

Трудовые ресурсы – это часть населения обоих полов, которая в силу психофизиологических и интеллектуальных качеств, способна производить материальные блага и услуги и находиться в социально-трудовых отношениях с определенным предприятием. Основными технико-экономическими факторами, влияющими на рост производительности труда, являются: повышение технического уровня производства; совершенствование управления, организации производства и труда; изменение объема и структуры производства и т.д. Основными путями совершенствования эффективности использования трудовых ресурсов являются:

- оптимизация формы разделения и кооперации труда;
- улучшение организации и обслуживания рабочих мест;
- рационализация передового опыта;
- укрепление дисциплины труда;
- повышение квалификации рабочих;
- применение прогрессивных методов нормирования;
- материальное и моральное стимулирование труда.

ТРАНСПОРТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК

студент гр. 101031-12 Ржецкая Д.Д.

Научный руководитель – ст. преподаватель Якубовская Т.Л.

Назначение транспорта в цепях поставок состоит в доставке материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, готовых товаров от мест производства до пунктов потребления. На транспорт расходуется две трети средств логистической цепи доставки. Выбор вида транспорта и способа транспортировки для перевозок грузов в цепях поставок представляет сложную многофакторную задачу. При этом принимаются во внимание различные характеристики и особенности разных видов транспорта.

В данной работе рассмотрена оптимизация транспортного обеспечения цепей поставок на примере СОАО «Коммунарка». В результате анализа логистической системы и цепи поставок предприятия разработан план мероприятий по повышению эффективности транспортного обеспечения цепей поставок СОАО «Коммунарка» (рисунок 1).



Рис. 1. – План мероприятий по повышению эффективности транспортного обеспечения цепей поставок СОАО «Коммунарка».

ПРИМЕНЕНИЕ УПАКОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ JIVARO В ЛОГИСТИКЕ

студент гр. 101112-13 Кептюха Е.В.

Научный руководитель – канд. экон. наук, профессор Пилипук Н.Н.

Jivaro – упаковочная система закрытия коробов с функцией адаптации высоты картонных коробок к объёму содержимого. Данное оборудование обеспечивает надёжное и полностью автоматическое закрытие картонных коробок, что минимизирует упаковку товара и позволяет оптимизированную транспортировку большего количества товаров.

Каждая машина Jivaro способна обработать около 14 картонных коробов в минуту.

В большинстве случаев система сокращает высоту картонной упаковки только на несколько сантиметров, но, учитывая количество упакованных коробок, а это в среднем 4 тысяч ежедневно, такая «незначительная экономия» имеет смысл.

Благодаря более компактному наполнению транспортных средств при погрузке товаров, данное оборудование позволило компании сократить транспортные расходы как минимум на 25 %.

После завершения упаковки системой Jivaro автоматическое оборудование Autoslip складывает транспортную накладную и вкладывает её в полиэтиленовый конверт, после чего фиксирует на внешней стороне коробки.

Данная система была внедрена в компании «Hallmark Cards» что позволило с точностью адаптировать объём картонных коробок к уровню наполняемости. Данная технология значительно позволяет минимизировать затраты на упаковку, а также сокращает транспортные расходы.

УДК 622.002.5(075.8)

НАЗНАЧЕНИЕ И ВИДЫ ШАХТНОГО ТРАНСПОРТА

студенты гр.101041-16 Панизович М.А., Оськина А.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Гриневич Е.А.

Шахтный транспорт - комплекс сооружений и устройств, предназначенный для приёма и перемещения различных грузов и людей на подземных горнодобывающих предприятиях.

В задачи шахтного транспорта входит формирование и реализация двух разнонаправленных (встречных) грузопотоков. Первый включает транспортирование людей, оборудования и других грузов к очистным, подготовительным забоям и др. производственным участкам; второй - приём и транспортирование в обратном направлении полезного ископаемого из очистных забоев, доставки в том же направлении демонтированного оборудования, металлолома, других вспомогательных грузов и людей.

Шахтный транспорт включает транспортные машины, транспортные коммуникации, вспомогательное оборудование (погрузочные, перегрузочные и разгрузочные пункты), средства автоматизации и диспетчеризации, а также технического обслуживания и ремонта.

В зависимости от места функционирования различают шахтный транспорт подземный (забойный, участковый, магистральный, в околоствольных дворах и наклонных стволах) и шахтный транспорт поверхности (в надшахтных зданиях, породных отвалах, складах).

В зависимости от вида перевозимого груза шахтный транспорт разделяют на основной, предназначенный для перемещения полезного ископаемого и пустой породы, и вспомогательный - для перемещения оборудования, материалов и людей.

УДК 622.002.5(075.8)

СХЕМЫ ТРАНСПОРТА ШАХТ И РУДНИКОВ

студенты гр.101041-16 Панизович М.А., Оськина А.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Гриневич Е.А.

Схемы подземного транспорта любого рудника в каждый момент времени характеризуется взаимоувязанным пространственным расположением транспортных горных выработок и эксплуатируемых в этих выработках средств транспорта.

Технологическая схема подземного транспорта, - по которой транспортируются основной грузопоток из забоев и грузопотоки из подготовительных забоев, а также люди, вспомогательные материалы и оборудование к рабочим местам, состоит из ряда отдельных транспортных звеньев, объединенных между собой узлами сопряжений.

Главным определяющим фактором в общей схеме является схема транспорта основного грузопотока из забоя. Она в значительной степени предопределяет схему транспорта из подготовительных забоев и схему вспомогательного транспорта.

Транспортная подземная система рудника может быть разделена на взаимосвязанные подсистемы участкового и магистрального транспорта.

При выборе схемы и средств транспорта для действующего предприятия, т.е. при заданных схемах горных выработок, а также для реконструируемого и вновь проектируемого предприятия в случаях, когда учет транспортных расходов существенно не влияет на схему горных выработок, решается только задача по оптимизации транспорта, т.е. исходя из заданной схемы горных выработок, значений и направлений грузопотоков определяются оптимальные параметры подсистемы транспорта по критерию минимума транспортных расходов.

УДК 622.002.5(075.8)

SKY WAY КАК ВАРИАНТ ИННОВАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА

студенка гр.101042-16 Кохнович Е.И.

Научный руководитель – ст. преподаватель Гриневич Е.А.

Транспортный комплекс SkyWay (струнный транспорт Юницкого) представляет собой специальный автомобиль на стальных колёсах (пассажирский — «юнибус», грузовой — «юнитрак», лёгкий с велоприводом – юнибайк), размещённый на струнных рельсах, установленных на опорах. В комплекс входит также инфраструктура – станции, вокзалы, терминалы, ремонтные мастерские, стрелочные переводы, автоматизированная система управления и безопасности, энергообеспечения и связи.

В 2015 году правительством Республики Беларусь компании RailSkyWay в долгосрочную аренду был выделен земельный участок в районе города Марьино Горка и начаты строительные работы по возведению демонстрационно-испытательного полигона.

Благодаря низкому аэродинамическому сопротивлению двигатель мощностью 80 кВт обеспечит скорость движения двадцатиместного юнибуса в 200—250 км/час, 200 кВт — 350—400 км/час, 400 кВт — 450—500 км/час. Учитывая, что SkyWay не критичен к рельефу местности, трасса может быть проложена по кратчайшему пути — по прямой линии. Но, при необходимости, путевая структура может иметь кривизну как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях.

SkyWay является отраслеобразующей программой, имеющей высокую экономическую эффективность за счёт следующих преимуществ: снижение стоимости трасс «второго уровня» и инфраструктуры; снижение ресурсоёмкости транспортной системы и уменьшение стоимости изымаемой под её строительство земли; экономия топлива (энергоресурсов) при эксплуатации подвижного состава; снижение аварийности; повышение экологичности транспортной услуги.

**СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ»**

О РОЛИ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА ДОВУЗОВСКИХ СТУПЕНЯХ ОБРАЗОВАНИЯ

студент гр.10110115 Кузьменок В.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

В ряду других общетехнических дисциплин, изучаемых в технических вузах, курс инженерной графики занимает особое место. Начертательная геометрия – её первый раздел имеет особое значение для развития пространственного воображения, которое необходимо в практической деятельности как инженера, так и дизайнера.

Однако большое количество школьников имеет недостаточную графическую подготовку, поскольку такой дисциплине как черчение практически не уделяется в школах должного внимания. Возникает парадокс: с одной стороны – стране нужны специалисты-инженеры, задачей которых является создание чертежей, т.е. отображение трехмерных предметов на плоскости и создание способов этого построения (прямое преобразование 3D → 2D) или восстановление по проекционному чертежу формы и размеров оригинала, взаимного расположения его элементов и других геометрических параметров (обратное преобразование 2D → 3D). С другой стороны – ликвидируются предпосылки для их воспитания в школьной среде. Как известно, графический язык рисунка, чертежа своеобразен, чтобы его освоить, требуется время, способности, а также компетентные специалисты-преподаватели. Если в школе ребенок не сталкивался с особенностями этого языка, не осознал свои способности в этом деле (степень развитости своего пространственного мышления, глазомера, наблюдательности), то, придя в вуз получать техническую специальность, которая предполагает умение создавать чертежи, он будет испытывать серьезный стресс, поскольку не привык к логике графического представления материала в чертежах.

Таким образом, одним из выходов в сложившейся ситуации является активная организация в школах кружков, факультативов и секций черчения, если этот предмет не предусмотрен основной программой образования; другим способом является развитие базы графических дисциплин на подготовительных курсах технических вузов.

АНАЛИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

студент гр. 10401116 Лешок В.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

О древней истории развития начертательной геометрии свидетельствуют сохранившиеся планы египетских городов, планы и фасады зданий и поместий. Основателем геометрии в Греции считают финикиянина Фалеса Милетского. Он основал школу геометров, которая положила начало научной геометрии. Существовавшая до сих пор элементарная геометрия была расширена и ее назвали трансцендентной. "Золотым веком" греческой геометрии называют эпоху, когда жили и творили математики Архимед (287-195 гг. до н.э.), Эратостен (275-195гг. до н.э.), Аполлоний Пергский (250-190гг. до н.э.). Расцвет классической культуры в средние века сменился застоєм. И только с возрождением строительства и искусств в эпоху Ренессанса в истории начертательной геометрии начинается новый период развития. Вопросами построения наглядных изображения занимались Леонардо да Винчи, Альбрехт Дюрер, Леон Баттиста. Зарождение аналитической геометрии связано с появлением метода координат. Основателями этого направления можно считать французского математика Ферма (1601-1665 гг.) и Декарта (1569-1650 гг.). Выдающийся труд Исаака Ньютона (1642-1727гг.) в области бесконечно малых создал новую ветвь геометрии – дифференциальную. Творцом ортогональных проекций и основоположником начертательной геометрии является французский геометр Гаспар Монж (1746-1818гг.). Гаспар Монж в 1798 г. издал работу под названием "Начертательная геометрия" ("Geometric Descriptive"). Развивая теорию аксонометрии, профессор Академии изобразительных искусств и Строительной академии в Берлине Карл Польке (1810-1876гг.) в 1853г. открыл основную теорему аксонометрии. С середины 40-х годов началось развитие вычислительной техники. Возникла учебная дисциплина – «Машинная графика», которая, с 1987 г. вошла в учебную программу подготовки инженеров.

Литература

1. allrefs.net/c19/4c8sh/p1/

ВЫПОЛНЕНИЕ УЧЕБНОГО СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА В САПР AUTOCAD.

студенты гр.11904116 Дроздова А.А., Лютынский С.Ю.

*Научные руководители – ст. преподаватель Франскевич И.В.,
ст. преподаватель Киселева Н.Л.*

В курсе инженерной и компьютерной графики для студентов спортивно-технического факультета одними из первых заданий идет выполнение учебного сборочного чертежа в AutoCAD с одновременным изучением данной системы автоматизированного проектирования.

Поскольку это фактически начало семестра, то требуется решить одновременно две задачи: изучить тему «Сборочный чертеж», разобраться, как соединить детали и начертить изделие в сборе, и в то же время освоить систему автоматизированного проектирования. Это достаточно сложно.

В то же время сборочный чертеж фактически состоит из совмещенных чертежей деталей, входящих в состав узла.

Поэтому можно вначале перерисовать детали на один лист в AutoCAD по отдельности, а затем соединить чертежи деталей на том же листе с помощью команды перемещения и объектной привязки и удалить линии, которые принадлежат элементам деталей, расположенных сзади, и закрываются деталями, расположенными ближе к наблюдателю.

При этом вначале осваиваются и отрабатываются навыки работы с программой и выполнения чертежей типовых деталей – вала, крышки, корпуса, а затем выполняется собственно сборочный чертеж по вышеуказанной методике.

При выполнении заданных готовых чертежей деталей, входящих в состав узла компьютерным способом, отрабатываются основные приемы работы с САПР AutoCAD и одновременно изучаются и повторяются, изученные в предыдущем семестре принципы и нормы оформления чертежей типовых деталей (расположение видов, простановка размеров), поскольку чертежи задания уже являются образцом оформления, наряду с плакатами и стендами.

УДК 621.7:744(075.8) +004.925.8(075.8)

ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ГРАФИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

студент гр. 10603216 Коновалов С.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Скачко Ю.В.

Многие люди находят пугающим, или сложным для мгновенного восприятия обилие информации в виде текстов описаний, объемных кросс-таблиц характеристик и других форм статистических данных. Одна и та же информация обычно может быть представлена как в текстовой, так и в графической или физической формах, что облегчает ее понимание. Рассмотрим графическую модель. Зачастую, когда человеку необходимо что-то воспринять, использовать ее удобнее, нежели модель физическую.

Графическая модель представляет собой высокоразвитый комплекс методов для разъяснения, интерпретации и анализа числовых фактов с помощью точек, линий, областей и других геометрических форм, и символов. Графическая модель особенно ценна в представлении количественных данных простым, ясным и эффективным способом, она также облегчает сравнение значений, тенденций и отношений, что способствует выявлению малозаметных фактов и более сбалансированному пониманию проблемы.

Выбор конкретного вида представления графической модели достаточно широк, для этого нет жестких правил, невозможно охватить все обстоятельства. Есть, однако, некоторые общие закономерности, которые необходимо иметь в виду. Они включают в себя необходимость наличия ясности, полноты и достоверности. Зачастую существует конфликт между данными требованиями. Например, если для математического графика требуется включение всех расчетных точек, лаконичность и ясность в некоторой степени приносятся в жертву. Слишком подробный чертеж детали может быть “нечитаемым”, тогда как его упрощение идет во вред достоверности. Так называемые проблемы сбалансированности могут быть смягчены практикой восприятия подобных данных, но существуют и альтернативные способы, например, график или чертеж должен быть сделан со ссылками, сносками, а также указанием источника, из которого взяты данные, что позволяет читателю самостоятельно углубиться в подробности.

СОЗДАНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА СРЕДСТВАМИ КОМПАС-3D

студент гр.10705116 Зарецкий В.А.

Научный руководитель – преподаватель Гончаренок О.П.

Прежде чем создать сборочный чертеж в КОМПАС-3D необходимо создать так называемую «сборку» – трехмерную модель, объединяющую модели деталей, входящих в узел.

На примере построения сборки подшипника качения разберем все основные этапы выполнения сборочного чертежа в КОМПАС-3D. Перед созданием сборки необходимо сделать 3D-модели всех деталей, входящих в нее. У нас это детали: внутренняя и внешняя обоймы, сепаратор, пыльники, шарики и заклепки.

Создаем файл сборки и добавляем в него все ранее созданные модели деталей. Центруем каждый компонент, используя панель привязок. Также, используя привязки, ставим шарики и заклепки в сепаратор. Далее, используя все ту же панель привязок (касание, перпендикулярность, на расстоянии), компоуем изделие.

На данном этапе подшипник полностью собран в 3D (рисунок 1). Теперь можно создавать на его основе ассоциативный чертеж (чертеж, сделанный в САПР, постоянно связанный с существующей трехмерной моделью), делать разрезы.

Построенный ассоциативный сборочный чертеж следует оформить: провести необходимые оси симметрии; нанести габаритные, присоединительные и установочные размеры; обозначить позиции; заполнить основную надпись.

Завершается работа по созданию сборочного чертежа оформлением спецификации.

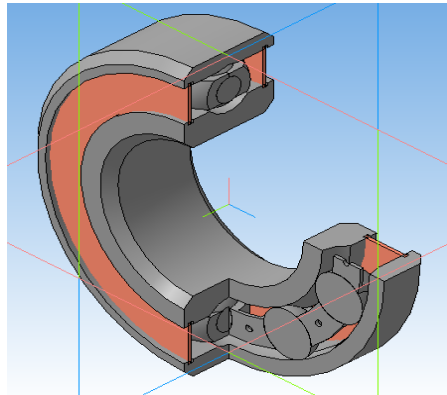


Рис. 1 – Твердотелая модель сборки подшипника

СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ БЛОКОВ В AUTOCAD

студент гр. 10303115 Макаревич М.А.

Научный руководитель – преподаватель Боровская Т.В.

В программе AutoCAD библиотека блоков – это гибкий и удобный инструмент, способный ускорить создание чертежей. В программе AutoCAD уже существует несколько встроенных библиотек блоков. Но также пользователь может создавать библиотеку блоков самостоятельно.

Создадим простой блок «резистор». С помощью стандартных примитивов начертим сам элемент. Далее нужно создать непосредственно блок, который будет иметь одну базовую точку, уникальные свойства и все объекты, из которых он состоит, сгруппируются в один именованный набор.

Шаг 1. Перейти на вкладку «Вставка» → панель «Определение блока» → «Создать блок» или в командной строке прописать псевдоним команды «БЛОК» – «б» и нажать Enter. В открывшемся диалоговом окне «Определение блока» нужно:

Шаг 2. Задать блоку уникальное имя (в нашем случае – «Резистор»). Шаг 3. Задать базовую точку. В качестве базовой точки блока рекомендуется указывать какую-либо характерную точку на самом объекте.

Шаг 4. Выбрать объекты, которые должны войти в блок. Ниже есть группа переключателей, которые определяют, что делать с выделенным набором объектов после их объединения в блок: оставить (объекты будут сохранены на чертеже в том виде, в котором они были до создания блока); преобразовать в блок (исходный набор объектов будет заменен на созданный блок); удалить – исходные объекты будут удалены с чертежа после создания блока. В результате исходные объекты преобразуются в блок.

Для последующей вставки блока на чертеж необходимо перейти на вкладку «Вставка» → панель «Блок» → команда «Вставить». В появившемся диалоговом окне нужно указать следующее: в поле «Имя» выбрать имя из списка определений блоков, указать точку вставки, масштабный коэффициент и угол поворота.

СПОСОБЫ РАЗМЕЩЕНИЙ ИЗОБРАЖЕНИЙ ИЗ AUTOCAD В MS WORD

студент гр. 10303115 Станчик Е.В.

Научный руководитель – преподаватель Боровская Т.В.

В результате переноса изображений из AutoCAD в MSWord могут происходить изменения с текстом, толщиной линий. Рассмотрим некоторые способы переноса изображений из AutoCAD в текстовый редактор MS Word.

Способ №1 Скриншот экрана. Данный способ очень прост в исполнении, также можно работать с 3D объектами.

Способ №2 Варианты копирования и вставки.

Вариант 1. Сочетание клавиш Ctrl+V. В результате форма картинки соответствует форме экрана. Если кликнуть на рисунке два раза, то чертеж откроется в AutoCAD с возможностью редактирования; все веса линий отображаются тонкими; возможны искажения окружностей. *Вариант 2.* Сочетание клавиш Ctrl+Alt+V в MSWord. В окне «Специальная вставка» выбираем: «AutoCadDrawing» («Вставить» или «Связать»). В результате получим тоже, что и в варианте 1; «Рисунок (метафайл Windows)» («Вставить» или «Связать»). В результате изображение отображается как рисунок; веса линий меньше 0,3 отображаются тонкими линиями; возможно редактировать непосредственно в MS Word; «Точечный рисунок». Отображается как рисунок; веса линий меньше 0,3 отображаются тонкими линиями; фон соответствует фону модели; возможны сильные искажения изображения.

Способ №3 Экспорт изображений. Этот способ осуществляет перенос как 2D, так и 3D объектов AutoCAD.

Нажимаем на значок «Обозреватель меню»; в открывшемся меню выбираем команду «Экспорт» – «Другие форматы»: *Вариант 1* – формат «Метафайл». В результате изображение отображается как рисунок; веса линий меньше 0,3 отображаются тонкими линиями; отображается лишь каркас объекта. *Вариант 2* – формат «Encapsulated». Чертеж отображается как рисунок; все линии тонкие; фон соответствует фону модели; сохраняется визуальный стиль; есть возможность редактировать чертеж в MS Word.

УДК 515 (075)

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ
В КОНСТРУИРОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ
ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ**

студенты гр. 11501115 Корако В.В., Хомич А.С.

Научный руководитель – ст. преподаватель Толстик И.В.

Развитие новой техники идет стремительными темпами. Важно занимать среди других стран лидирующие места. Так как же удержаться на уровне развитых стран? На наш взгляд существует два способа: первый – это повышение уровня специалистов, ученых, разработчиков, вкладывание денег в разработки и тестирование новой техники, что, конечно же является очень дорогостоящим способом; второй – на ранней стадии создания современной техники в других странах, создавать аналоги данной техники в нашей стране, до ее массового производства и выставления на рынок.

В этом нам и будет помогать инженерная графика, ведь имея только фото и видео продукта необходимо создать его подробную схему и только после этого заниматься дальнейшей разработкой и конструированием. Примером данной техники в нашем докладе будет электрическая тележка. Данная модель называется V-move Trailer Mover XXL, выпущенная голландской фирмой, оснащённая по последнему слову техники, она способна работать даже в экстремальных условиях. Электрическая тележка была специально разработана для перемещения вручную больших 20-тонных прицепов от фур. Теперь, чтобы перевезти огромный трейлер не понадобится ни тягач, ни транспортер, задействовав лишь одного человека, оснащенного хитроумным устройством, можно будет перемещать грузы огромных габаритов.

Одним из главных достоинств данного аппарата является его необычная комплектация. Поставка TrailerMover XXL сопровождается большим набором функций, обеспечивающих его безопасность. Сюда относятся «анти-опрокидывающейся» устройство и свои собственные тормоза. Также в нем присутствует возможность управлять тормозами вручную, благодаря дополнительному воздушному компрессору. Для этого не нужно быть профессионалом, достаточно просто любить то, чем занимаешься

ГЕОМЕТРИЯ В НАШЕМ ОКРУЖЕНИИ

студент гр. 10601216 Крапивин С.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Дорогокупец Т.В.

Существует три главных вида симметрии: симметрия относительно точки (центральная симметрия), симметрия относительно прямой (осевая симметрия) и симметрия относительно плоскости. Это не единственные виды симметрии, также существует и винтовая симметрия. Симметрия обладает свойствами, которые одновременно и просты, и сложны, способны проявляться и единожды, и бесконечно много раз.

Самым известным примером гармонии асимметрии является золотое сечение. Золотое сечение – пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей. Части золотого сечения приблизительно составляют 62% и 38% всего отрезка. Золотое сечение можно получить при помощи геометрии, и потом применять в любом масштабе. Золотое сечение и его фигуры (золотой прямоугольник, золотой треугольник, золотой кубоид, золотая спираль) нашли применение в скульптуре, архитектуре, в изобразительном искусстве.

Идеально регулярные образы – прямая и плоскость, треугольник и пирамиды, окружность и сфера – составляют основу геометрии Евклида. Однако, многие реальные природные явления настолько сложны, что для их описания не подходят обычные функции, с которыми имеет дело классический математический анализ.

Новая фигура – фрактал – может выступать моделью сложных природных систем. Если рассматривать фрактальные объекты в различном масштабе, то постоянно обнаруживаются одни и те же основные элементы. Эти повторяющиеся закономерности определяют дробную (фрактальную) размерность структуры. Принцип построения H -фрактала применяют при производстве электронных микросхем. Фракталами хорошо описываются процессы, относящиеся к механике жидкостей и газов; изучение пористых материалов, в том числе в нефтехимии; в биологии: моделирование популяций, в медицине: процессы внутри организма; в литературе.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СФЕРЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

студент гр. 10703116 Мисинкевич Н.А.

Научный руководитель – ст. преподаватель Марамыгина Т.А.

Имитационное моделирование – метод, позволяющий строить объекты, описывающие операции так, как они проходили бы в действительности. Принцип данного метода заключается в замене исследуемой системы или объекта на модель, которая подробно описывает реальную. Основная цель данного моделирования – воспроизведение процесса во времени, причём временем в модели можно управлять, что позволяет получить результаты за различные его промежутки.

В настоящее время имитационное моделирование используется во многих сферах деятельности человека. К примеру, в производстве имитационное моделирование используется для воссоздания жизненного цикла изделия, в который входит концепция, техническая реализация, разработка, коммерческая подготовка, полномасштабное производство, поддержка конечного продукта. Информационная поддержка этапа производства продукции осуществляется автоматизированными системами управления предприятием (АСУП) и автоматизированными системами управления технологическими процессами (АСУТП). Эти системы можно воссоздать при помощи специализированного ПО, разработанного для моделирования и проверки технологических процессов. На данный момент многие среды моделирования позволяют воссоздать отдельные этапы производства или же полные его циклы в трёхмерной графической среде, что позволяет «наглядно проигрывать» определённые процессы для принятия верных решений.

Имитационное моделирование является незаменимым инструментом при анализе производства и выработки стратегий развития областей, в которых применяется, даёт возможность произвести неограниченное количество экспериментов с различными параметрами и позволяет обнаружить и устранить возможные проблемы.

СООТНОШЕНИЕ 3D ОБРАЗА С ЕГО ВОПЛОЩЕНИЕМ В ЧЕРТЕЖАХ

студент гр. 11307116 Самотесова М.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Задачей исследований является выявление более приоритетного способа изучения машин и двигателей на примере автомобиля. При чтении двумерных чертежей мы можем чётко определить параметры объекта, внутреннее устройство, рассмотреть отдельные детали, узнать принцип работы. При изучении чертежей основной упор делается на определение расчетных размеров и параметров деталей в соответствии с нагрузочными режимами работы автомобиля. В 3D образе мы представляем габариты, оцениваем дизайн, компоновку составляющих узлов и агрегатов, что помогает при разработке новых машин, их внешнего вида.

Если взять, например, двигатель, то по 3D модели можно в целом определить расположение отдельных деталей двигателя, их взаимодействие не только в статике, но и в динамике, рассмотреть определённый узел, варьировать масштабированием отдельных деталей.

Однако 3D модель не дает возможности получить необходимую информацию о всех составляющих отдельных частей и деталей двигателя. На чертежах же при выполнении разрезов видно внутреннее строение объекта, можно рассмотреть каждую деталь, изучить принцип работы.

В 3D образе мы представляем габариты, оцениваем дизайн, компоновку составляющих узлов и агрегатов, что помогает при разработке новых машин, их внешнего вида. Для полноценного изучения автомобиля и двигателя нужно рассматривать совместно и 3D модели и чертежи, т.к. это позволяет разработать новые виды автомобилей и двигателей, определять внутренние и внешние особенности, уменьшить расход материалов и качественно улучшать характеристики еще на стадии проектирования, перебирая все возможные варианты. В последнее время начинают появляться методики пространственного 3D моделирования без чертежей, но не столь далекое будущее.

УДК 514. 18. 07.07.

ЗНАЧЕНИЕ СПОСОБОВ ПРОСТАНОВКИ РАЗМЕРОВ

студенты гр. 11305116 Домась Е.А, Парахня Я.М.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Наша будущая профессия напрямую связана с строжайшим соблюдением ГОСТов, как на стадии конструирования, так и при разработке технологических операций изготовления деталей в отделе главного технолога. Наша кафедра выпускает специалистов по трём специализациям: метрология, стандартизация, сертификация. Профессия метрология - это наука об измерениях физических величин, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности. Главная цель его деятельности - приведение измерительных приборов в полное соответствие установленным стандартам. Специальность стандартизация изучает, анализирует, обобщает и формулирует закономерности производственных процессов с целью достижения их оптимальной степени порядка с помощью стандартов. Сертификация, это установление соответствия продукции (или услуги) существующим стандартам или нормативам.

Согласно действующим в нашей стране стандартам, все размеры на чертежах должны размещаться в строгом соответствии с определенными правилами, требованиями и нормами. Отвечая на вопрос, как поставить размеры на чертеже детали, студент должен по возможности связывать простановку размеров с ее изготовлением и обработкой. От нанесения размеров зависит построение технологического процесса.

Конструктор занимается проектированием технических устройств со всеми необходимыми расчетами с максимальной унификацией, а профессия технолога заключается в контроле выполнения всех обязательных процессов при производстве продукции. Работа конструктора напрямую зависит от деятельности технолога, так как правильность нанесения размеров конструктором зависит от возможностей технолога сделать ту или иную деталь, руководствуясь главным принципом «цена – качество». То есть необходимо так согласовать работу конструктора и технолога, чтобы они работали, как единый отлаженный механизм.

УДК 629.113.065

МЕТОД ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА С ПРИМЕНЕНИЕМ СЛОЕВ

студент гр. 11305115 Короткова А.Р.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Выбор исследований интересен потому, что метод работы по слоям очень напоминает способ нанесения чертежа на кальку при совмещении чертежей элементов узла на полупрозрачной бумаге один под одним, мы могли собрать весь узел без особых усилий. Но работа на кальке – прошлый век. Современные технологии позволяют делать чертежи отдельных элементов и весь узел в целом в электронном виде с использованием слоев, что намного облегчило задачу.

В нашем исследовании использовалась графическая система AutoCAD – двух- и трехмерная САПР, которая нашла широкое применение в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности. Работа с использованием слоев в AutoCAD позволяет выполнять сложные чертежи, где одни объекты «накладываются» на другие, управлять ими: скрывать, блокировать, выводить на печать и т.д., достаточно лишь разделить объекты чертежа на категории и создать одноименные слои в файле.

Сборочный чертеж червячного редуктора был вычерчен на 10 слоях. Узел червячного редуктора на главном виде состоит из двух крышек, корпуса, червяка, червячного колеса, подшипников и на чертеже они находятся на соответствующих слоях. Также в работе использовался слой с осями и слой с размерами. Выключая или включая разные слои в настройках, можно накладывать детали друг на друга, синтезируя целый узел или рассматривать каждый элемент в отдельности, изменяя типы и цвета линий.

Функция AutoCAD послойного черчения узла позволяет быстро выделять нужные элементы, рассматривать их в отдельности, проводить необходимые манипуляции с ними, не затрагивая другие элементы чертежа. При необходимости заменить какого-либо элемент в узле не придется перечерчивать весь узел, достаточно будет удалить или изменить отдельный слой, не затрагивая другие слои, а значит и элементы чертежа.

ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖА

студенты гр. 11305116 Ковалева А.М., Жуковец М.П.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Современное общество в своем развитии и хозяйственной деятельности активно использует графический язык, которому на сегодняшний день альтернативы нет. Чтобы понять чертеж, необходимо уметь быстро его «прочитать». Требования для изготовления и чтения чертежей воплощаются в технических регламентах.

Заметим, что соблюдение государственных стандартов обязательно к исполнению во всех областях промышленности, а также в научных и проектных учреждениях. Соответственно, ГОСТ на правила оформления чертежей обязательны при изучении инженерной графики в учреждениях системы образования. Исчерпывающая информация о различных рода изделий, благодаря черчению, становится общедоступной в виде файловых записей. И с этой точки зрения роль черчения в развитии промышленности очевидна. С помощью инженерной графики генерируются, соответственно вехам научно-технической революции, новые креативные идеи, которые преобразуют материальный мир, находящийся вокруг нас.

Истинное знание инженерной графики на первых курсах - залог качества дальнейшей учебы при написании курсовых по деталям машин, теории механизмов и машин, по спец. предметам и т. д. Особое внимание студент должен уделить графической части дипломного проекта, ибо при его защите как раз и выявляется инженерный статус специалиста.

В нашей специальности чтение чертежа имеет решающее значение, так как связано с постановкой и контролем размеров, проблемами собираемости узла и его технологичности. Умение читать чертежи, по сути, является итогом обучения будущего специалиста в курсе «инженерной графики», которое неотъемлемо связано с получением профессии инженер. Умение читать чертежи - это главный аспект в процессе работы конструктора и технолога - основных участников особо точного производства медицинского оборудования и приборов.

**НЕОБХОДИМЫЙ ОБЪЕМ ЗНАНИЙ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
НА СТАРШИХ КУРСАХ**

студенты гр. 11311116 Евстрат Я.В., Лобаневская А.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешикевич А.Ю.

Процесс разработки нового узла разделяется на следующие этапы: 1) Чертеж общего вида; 2) Детализирование; 3) Сборочный чертеж. В ряде случаев перед детализированием производится эскизирование деталей в экспериментальных целях. И на детализирование уже попадает исследованная деталь.

Чертеж детали – документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля. Чертеж общего вида – определяет конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип его работы. Чертеж общего вида содержит: а) изображения изделия с номерами позиций (виды, разрезы, сечения), дающие представления о конструкции и взаимодействии составных частей; б) сведения о составе изделия, марки конструкционных материалов деталей и др.; в) текстовую часть, надписи и таблицы, необходимые для понимания конструкции изделия, его технических характеристик, взаимодействия составных частей и принципа работы; г) габаритные, установочные, присоединительные и справочные размеры. Прочитать чертеж общего вида – значит мысленно представить устройство изделия и форму его составных частей, разобратся в способах соединения и взаимодействия деталей, и т.д.

Детализирование – процесс выполнения рабочих чертежей деталей изделия по его чертежу общего вида, аналогичен способу разборки изделия и выполняется в следующей последовательности: найти намеченную для детализирования деталь на всех изображениях и внимательно изучить ее геометрию; определить все размеры детали, измеряя их непосредственно по чертежу, выбрать количество изображений, исходя из условия лаконичности.

Сборочный чертеж служит для сборки узла и содержит изображение узла, размеры для контроля, указания о характере сопряжений разъемных и способах соединений неразъемных соединений, ряд технологических (пригоночных) операций.

О НЕОБХОДИМОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ

студент гр. 11307116 Роговцова А.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Дисциплина «Инженерная графика» в системе технического образования входит в ряд базовых общепрофессиональных дисциплин. В результате изучения курса инженерной графики студент должен овладеть знаниями построения чертежа, уметь читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию. Название квалификации «инженер» произошло от латинского слова «ingenium», которое в переводе на русский язык означает «способный изобретать». На сегодняшний день инженер - это человек, имеющий высокий уровень технического образования и подготовки, прежде всего в области инженерной графики. Довольно распространенной является область медицины со специалистами-инженерами по медицинскому оборудованию. Медицина всегда была крайне важной сферой для человека, однако ее значение в будущем будет только расти: уже сегодня мы наблюдаем увеличение продолжительности жизни, что означает и пристальное внимание общества к здоровью человека.

Инженер по направлению “Биомедицинская техника” в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой должен обладать соответствующей компетенцией в следующих видах деятельности: проектно-конструкторская, ремонт и обслуживание, научно-исследовательская, организационно-управленческая, производственно-технологическая, эксплуатационное и сервисное обслуживание. Эти функции должны выполняться на высоком техническом и технологическом уровне в условиях научно-технических и производственных организаций, связанных с разработкой и производством биомедицинской техники, медицинских центров и лечебно-профилактических учреждений различного профиля, спортивно-оздоровительных комплексов, курортно-санаторных организаций, биостанций, биологических исследовательских лабораторий, экологических центров.

КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

студентка гр. 10609116 Юсенис Я.И.

Научный руководитель – преподаватель Пашина Н.А.

В соответствии с ГОСТ 2.102-68 конструкторские документы по стадии разработки подразделяются на комплект проектной документации и комплект рабочей документации. В комплект проектной документации входят: 1) техническое задание, 2) техническое предложение, 3) эскизный проект и 4) технический проект.

Проектная документация выполняется в тех случаях, когда требуется предварительная конструктивная разработка изделия. Необходимость выполнения одной, двух или всех трех стадий разработки проектной документации должна предусматриваться в техническом задании на опытно-конструкторские работы согласно ГОСТ 2.118-73 (техническое предложение), ГОСТ 2.119-73 (эскизный проект) и ГОСТ 2.120-73 (технический проект). На последней стадии разработки проектной документации – в техническом проекте, содержится и чертеж общего вида изделия.

Чертеж общего вида изделия (документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных частей и поясняющий принцип работы изделия) является основой для разработки рабочей документации: спецификаций, чертежей деталей и сборочных чертежей, как всего изделия, так и его отдельный сборочных единиц.

Таким образом, чертеж общего вида должен содержать изображения изделий с их видами, разрезами, сечениями, а также текстовую часть и надписи необходимые для понимания конструктивного устройства изделий, взаимодействия его основных составных частей и принципа действия изделия, а также данные о составе изделия. На чертеже общего вида допускается помещать техническую характеристику изделия и пояснительные надписи, помогающие уяснению устройства и действия изделия.

Изображения на чертежах общих видов выполняется с максимальными упрощениями, устанавливаемыми ЕСКД, для рабочих чертежей. Подробности о чертежах общих видов приведены в ГОСТ 2.120-73 и ГОСТ 2.119-73.

ИСТОРИЯ ЧЕРТЕЖА

студентка гр.10602216 Сидорова Д.Г.

Научный руководитель – преподаватель Пашина Н.А.

Оформление и содержание чертежей изменялись с развитием общества. Изображение различных предметов (рисунки) появились как средство общения людей еще до создания письменности. Позднее при строительстве жилищ, крепостей и других сооружений появились первые чертежи, которые назывались планами. Эти чертежи выполнялись в натуральную величину непосредственно на земной поверхности, на месте будущего сооружения. В дальнейшем такие планы чертежи стали выполнять на пергаменте и холсте в уменьшенном виде. На чертежах старались показывать, как форму, так и размеры предмета. В летописи XIII-XIV в.в. найдены наглядно выполненные рисунки, по которым можно узнать способ изготовления предмета. Часто на одном изображении совмещались план (вид сверху) и фасад (вид спереди) какого-либо сооружения. Неудобства такого совмещения заставило разъединить оба вида и применить при изображении два, трех и более видов.

Во второй половине XVI и вначале XVII в России на металлообрабатывающих заводах изделия изготавливали не по чертежам, а по образцам моделей. В конце XVII столетия вместо образцов стали применять чертежи. Эти чертежи выполняли без точного соблюдения масштаба, но размеры изделия на них уже наносили.

Когда стало быстро развиваться кораблестроение, потребовались более точные, вычерченные в строгом масштабе чертежи. Корабельные чертежи 1686-1751 г.г., выполненные мастерами уже более совершенны. Здесь применялись три изображения, с помощью которых на плоскости чертежа удалось показать размеры трех измерений судна: длину, высоту, ширину.

В 1798 г. французский инженер Гаспар Монж опубликовал свой труд «Начертательная геометрия», который лег в основу проекционного черчения.

В настоящее время ученые проводят теоретические исследования в области начертательной геометрии и инженерной графики.

СХЕМЫ И ИХ ВЫПОЛНЕНИЕ

студент гр.10602216 Никитин Е.А.

Научный руководитель – преподаватель Пашина Н.А.

В современной технике широко распространены машины, агрегаты и системы, функции которых определяются совокупностью действий механических, пневматических, гидравлических и электрических устройств.

Изучение принципа и последовательности действий различных устройств на чертежах часто весьма затруднительно. Поэтому, кроме чертежей, иногда составляют специальные схемы, позволяющие значительно быстрее разобраться в принципе и последовательности действий элементов того или иного устройств.

Схемами называются конструкторские документы, на которых составные части изделий, их взаимное расположение и связи между ними изображены условно. ГОСТ 2.701-76 устанавливает виды и типы схем, их обозначение и общие требования к выполнению схем (кроме электрических схем).

В зависимости от характера элементов и линий связей, входящих в состав устройства, схемы подразделяются на виды, каждый из которых часто обозначаются буквой: кинематические (К), гидравлические (Г), пневматические (П), электрические (Э), оптические (Л) и др.

Схемы выполняются на листах стандартного формата (ГОСТ 2.301-68 и СТ СЭВ 140-74) с основной надписью для чертежей и схем по ГОСТ 2.104-68 и СТ СЭВ 365-76.

При выполнении схемы не соблюдаются масштабы. Действительное пространственное расположение составных частей изделия может на схеме не учитываться или учитываться приближенно. Элементы, входящие в состав изделия, изображаются на схемах, как правило, в виде условных графических обозначений, устанавливаемых стандартами ЕСКД. Связь между элементами схемы показывается линиями взаимосвязи, которые условно представляют собой трубопроводы, провода, кабеля, валы.

Условные обозначения элементов общего применения устанавливаются ГОСТ 2.721-74.

ГЕОМЕТРИЯ ПРОТЕКТОРА ШИН ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

студент гр. 10112115 Беляев В.Д.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

При движении автомобиля по дороге важную роль для лучшего зацепления колес с дорогой играет протектор. Он предназначен для защиты внутренней части шины от проколов и повреждений, а также для формирования оптимального пятна контакта шины.

Симметричный ненаправленный рисунок протектора отличается низким уровнем шума и хорошими характеристиками комфорта. Шины с таким рисунком протектора обычно имеют достаточно мягкую боковину, удобны в управлении. Симметричный направленный рисунок протектора имеет отличное сопротивление аквапланированию. Широкие симметрично расходящиеся канавки протектора способствуют отводу воды из пятна контакта с дорожной поверхностью. Асимметричный рисунок протектора имеет характерное отличие рисунка внутренней и внешней сторон шины, причем, внутренняя часть шины обладает открытой плечевой зоной для быстрого отвода воды, а внешняя часть придает шине жесткость и устойчивости на поворотах. Протектор шоссейных шин характеризуется хорошими сцепными свойствами на асфальте, отводит влагу из пятна контакта с дорожным покрытием. Протектор универсальных шин сочетает в себе с одной стороны относительно не высокий уровень шума и достаточную управляемость, с другой стороны отличные внедорожные свойства и комфорт.

Исследования показали, что выбор шин с определенным рисунком протектора зависит от многих факторов: тип дорожного покрытия, погодные условия, сезонности. Каждый человек должен подходить с ответственностью к выбору шин, потому что от этого зависит безопасность его и других участников дорожного движения. Невозможно менять шины с учетом различных факторов, так как это потребует больших финансовых расходов и времени. Я установил, что наиболее универсальны, удобны в управлении и комфорте – это шины с универсальным, симметричным ненаправленным рисунком протектора.

УДК 626.113(075.8)

ВЛИЯНИЕ АЭРОДИНАМИКИ НА ГЕОМЕТРИЮ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ

студент гр. 10112115 Гончаревич В.П.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Силу сопротивления воздуха можно уменьшить только путем создания удачной в аэродинамическом отношении формы. Поэтому в настоящее время конструкторы стремятся придать кузову автомобиля наилучшую обтекаемую форму. Для лучшей аэродинамики передняя часть кузова должна быть низкой, широкой и не иметь острых углов. Наклон ветрового стекла – очень яркий пример компромисса обтекаемости, эргономики и эксплуатационных качеств. Недостаточный его наклон создает излишнее сопротивление, а чрезмерный – увеличивает запыленность и массу самого стекла, в сумерках резко падает обзорность и т. д. Переход стекла к боковине должен осуществляться плавно, для этого применяют стекла с большей кривизной.

Форма крыши в сочетании с радиусом перехода в нее лобового стекла и углом его наклона влияет на характер и величину отрывных течений и действующих на крышу нормальных давлений. Оптимизация положения максимума высоты крыши по ее длине обеспечивает снижение коэффициента сопротивления воздуха на 12-15%. Один из основных параметров – угол наклона задней части автомобиля, поэтому так много дополнительных навесных элементов делается именно на заднюю часть автомобиля. Наряду с углом наклона задней части на коэффициент аэродинамического сопротивления сильно влияет оформление и форма боковой кромки задней части автомобиля. Например, если посмотреть практически на любой современный автомобиль сверху, сразу видно, что кузов спереди шире, чем сзади. Для нормальных автомобилей низкий дорожный просвет неприемлем, поэтому конструкторы в последнее время стараются как можно больше сгладить днище автомобиля, закрыть щитками такие неровные элементы, как выхлопные трубы, рычаги подвески и т. д.

Наряду с поисками оптимального сочетания элементов кузова конструкторы уделяют серьезное внимание снижению потерь вокруг отдельных выступающих деталей.

СТРЕЛОВИДНОСТЬ КРЫЛА САМОЛЕТА

студент гр. 10112115 Хмара А.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Гиль С. В.

Скорость - один из самых важнейших параметров летательного аппарата. С её ростом происходит рост волнового сопротивления, в результате чего увеличивается опасность разрушения конструкции из-за тряски при турбулентности. Первые признаки могут появляться уже на скоростях полета более 500 км/ч. Но из-за различной конфигурации и кривизны элементов конструкции местная скорость обтекания может меняться и на отдельных участках приближаться к звуковой. Для уменьшения волнового сопротивления на трансзвуковых скоростях разработаны различные технические варианты для крыла и других элементов конструкции самолетов (фюзеляж, подвески, оперение), которые могли бы использовать околозвуковые и сверхзвуковые скорости для своего полета.

Стреловидность крыла – один из вариантов, применяемый на самолетах, летающих на скоростях выше 600 км/ч, в том числе в современной реактивной коммерческой авиации. Стреловидностью называют отклонение крыла в плане от перпендикуляра к продольной оси самолета. Она присутствует, если концевой профиль отведен вперед или назад по отношению к корневому профилю. Если назад – стреловидность прямая или положительная, если вперед – обратная или отрицательная. Угол стреловидности измеряется либо по передней кромке – между ней и перпендикуляром к продольной оси самолета, либо по линии одной четверти хорд – между тем же перпендикуляром и линией, проведенной через точки хорд профилей, расположенные на расстоянии четверти длины каждой хорды от носка профиля. Стреловидность по передней кромке используется при расчетах параметра сверхзвукового полета, стреловидность по линии одной четверти хорд – для оценки устойчивости и управляемости самолета. В расчетах также рассматривается стреловидность по задней кромке крыла. Оперение скоростного самолета (стабилизатор, киль) также имеет некоторую стреловидность, для того, чтобы процессы трансзвукового и сверхзвукового обтекания развивались на них одновременно с крылом.

ГЕОМЕТРИЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ РОБОТА ПЫЛЕСОСА

студент гр. 10402116 Дубовицкий А.В.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Основная эксплуатационная характеристика для любого робота-пылесоса – это конечное качество уборки. Помимо хорошей чистящей системы, необходима так же отличная и система траекторий его передвижения, при которой он почистит максимум доступной для него площади. Роботы-пылесосы для ориентации в помещении имеют довольно много различных датчиков. Информация со всех этих датчиков непрерывно поступает в процессор аппарата, который и принимает решения на основе анализа данных о том или ином движении робота. Результатом подобных вычислений может быть, к примеру, изменение траектории роботом при обнаружении большого количества пыли – вместо прямолинейного движения пылесос станет вращаться по спирали, а также совершать движения вперед-назад. При обнаружении же препятствия девайс анализирует его форму и размеры, после чего может действовать по нескольким заложенным алгоритмам.

Анализ большого количества роботов-пылесосов выявил, что для оптимизации движения, нужно использовать спираль Архимеда для передвижения робота. Так как спираль Архимеда – это плоская кривая, которую описывает точка, движущаяся равномерно-поступательно от центра по равномерно-вращающемуся радиусу, то робот при таком движении избегает повторений в одном и том же месте (для того, чтобы робот перемещался по спирали Архимеда, роботу требуется вычислить центр помещения). Но появляется проблема прохождения роботом самого периметра помещения, чтобы решить данную задачу, можно прибегнуть к использованию таких геометрических фигур как пятиконечная звезда, прямоугольник, круг. В конце остается лишь проехать робота по периметру помещения, чтобы убрать те участки помещения там, где робот не проехал, пока передвигался по спирали Архимеда.

Таким образом, самый оптимальный вариант перемещения робота пылесоса, это движение робота по спирали Архимеда и использование других геометрических фигуры (в основном – пятиконечных звезд).

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ 3D-СТРОИТЕЛЬСТВА

студент гр. 10401116 Демьянович Е.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

По всей планете живут миллионы людей, которые мечтают улучшить жилищные условия, но не могут себе этого позволить. Хорошее жилье стоит дорого, но так было до недавнего времени, пока группа ученых и инженеров не придумали «печатать» дома. Они создали аппарат, который представляет собой вращающийся телескопический манипулятор, работающий в полярных координатах и печатающий дом изнутри.

При своих относительно небольших габаритах (длина 4-8,5 м., ширина 1,6 м., высота 1,5 м., масса 2,0 т), имеет зону печати площадью 132 м.². Пуско-наладочные работы занимают не более часа. Все это позволяет печатать дом целиком, сразу, в любом месте и в быстрые сроки. «Принтер» печатает несъемную опалубку для железобетонного каркаса, а также все самонесущие стены и перегородки. Таким образом, основа дома, это железобетонный каркас. «Чернилами» такого «принтера» является смесь на цементной основе с добавлением фибры или же смесь из вторичных строительных отходов, стекла, стали и цемента. Так же тестируется геополимербетон.

Смесь наносится слой за слоем, пока стена дома не достигнет нужных размеров. Высокая скорость постройки домов осуществляется из-за того, что раствор является быстросохнущим.

Существенными преимуществами данного вида строительства является: низкое электропотребление, высокая скорость строительства, отсутствие строительных отходов, низкая стоимость.

Одной из самых перспективных областей для новой технологии считается строительство на Луне и на Марсе. Земные базы на новых планетах будут построены практически полностью 3D принтерами; ведь им, в отличие от обычных строителей, для работы не нужен кислород, и они способны работать в самых экстремальных условиях, например, в вакууме или при высоких температурах

УДК 515 (075)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ В ИНЖЕНЕРНОМ КОНСТРУИРОВАНИИ

студенты гр. 10111216 Ворочков Д.А., Бойко А.О.

Научный руководитель – ст. преподаватель Коноплицкая И.А.

На сегодняшний день, технологии трехмерной печати плотно вошли в нашу жизнь. Они позволяют существенно облегчить как повседневную жизнь, так и используются в различных профессиональных сферах.

3D-принтера используются на производстве, в быту, в различных видах проектирования. В данной работе мы рассмотрели использование современных технологий трехмерной печати с позиций инженерного проектирования, обучения инженерному проектированию и рассмотрели реальное применение технологий 3D-печати на конкретном примере. Технологии 3D-печати дешевеют с каждым днем, и все плотнее проникают в современное производство. Особенно эти технологии выгодны, когда необходимо изготовить единичную деталь, либо небольшую партию деталей, но также использование 3D-принтера позволяет существенно удешевить изготовление классических литейных форм.

Трехмерная печать позволяет создавать рабочие прототипы механизмов и изучать их работу, поэтому ее перспективы в инженерном образовании безграничны. Технологии трехмерной печати могут найти применение во всех сферах инженерного образования.

В данной работе мы изучили возможные сферы применения современных технологий трехмерной печати в современном мире и возможные перспективы развития этих технологий. Также мы на практике изготовили шестерню привода печки и ступичный колпачок автомобиля HONDA CIVIC 4. Детали были изготовлены по реальным чертежам и успешно работают на указанном автомобиле.

Литература

1. Новостной портал TUT.BY
2. NSPORTAL.RU
3. Тематический ресурс PICASSO-3D.COM
4. WIKIPEDIA.ORG

ГЕОМЕТРИЯ ПОВОРОТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

студент гр. 10110115 Игнатчик И.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Как всем известно, рельсовые пути не всегда прямолинейные, и поэтому необходимо решать проблемы движения поездов по криволинейным участкам. На них появляются дополнительные поперечные силы – центробежные, направляющие, боковые, рамные. В связи с этим рельсовая колея на кривых участках пути имеет следующие особенности: уширение колеи при радиусе кривой менее 350 м и укладка контррельсов в необходимых случаях, возвышение наружного рельса, устройство переходных кривых, укладка укороченных рельсов на внутренней нити, увеличение расстояний между смежными путями. Различают минимальную, оптимальную и максимальную ширину колеи в кривых. Минимально допустимая ширина колеи должна обеспечивать техническую возможность вписывания в кривые платформ с большой жесткой базой. При оптимальной ширине колеи имеет место свободное вписывание вагонов. Максимальная ширина колеи определяется из условия надежного предотвращения провала колес подвижного состава внутрь колеи.

При проходе подвижного состава по кривым возникают центробежные силы, стремясь наружу кривой пути. Это может произойти лишь в исключительных случаях. Однако центробежная сила неблагоприятно действует на пассажиров, вызывает боковое воздействие на путь, перераспределение вертикальных давлений на рельсы обеих нитей и перегруз наружной нити, что приводит к усиленному боковому износу рельсов и гребней колес. Кроме того, возможны раскантировка рельсов, уширение колеи или поперечный сдвиг рельсошпальной решетки, т. е. расстройство положения пути в плане. Во избежание указанных явлений устраивают возвышение наружной рельсовой нити над внутренней. Возвышение наружного рельса рассчитывается исходя из двух требований: обеспечения одинакового давления колес на наружную и внутреннюю рельсовые нити и, следовательно, одинакового вертикального износа обоих рельсов; обеспечения комфортности езды пассажиров. Исследуя проблему искривления путей можно отметить сохранность экологичности поездов, безопасность.

**ИНЖЕНЕРНЫЕ ИДЕИ Ж. Я. КОТИНА
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЯЖЕЛОГО ТАНКА КВ-1**

студент гр. 10112115 Шершнев С.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Гиль С.В.

23 мая 1937 г. на Ленинградском Кировском заводе начальником СКБ назначали 29-летнего военного инженера, выпускника академии механизации и моторизации, Жозефа Яковлевича Котина, будущего конструктора танков линейки КВ, ИС, самоходных артиллерийских установок СУ-152, ИСУ-152, ИСУ-122 и др. Он был талантливым организатором. Л. Карцев, главный конструктор по танкостроению на Уралвагонзаводе, так вспоминал о Котине: «Это был талантливый организатор и незаурядный политик. Даже названия создаваемых КВ тяжелый танков имели политический оттенок: СМК («Сергей Миронович Киров»), КВ («Клим Ворошилов»), ИС («Иосиф Сталин»). Это психологически действовало на заказчиков и на других чиновников...» Тяжелый танк КВ-1 был сконструирован в 1939 г. Он задал новую тенденцию в развитии танкостроения, при его создании было применено много инновационных идей того времени, которые в дальнейшем были использованы конструкторами разных держав. Идеи о компоновке машины стали основой для создания таких машин как ИС, ИС-2. Эта компоновка стала называться классической. Преимуществами танка были скорость, маневренность, хорошее бронирование и огневая мощь. Все эти факторы повышали живучесть и эффективность данного танка на поле боя: машина была надежной и могла оставаться исправной при множестве повреждений. Максимально модель использовалась с 1939-1941 г.г. Главными инновациями, примененными в данной машине, были: наклонная броня корпуса, однобашенная схема. Наклонное расположение брони улучшало защищенность машины и уменьшало ее вес и размер. Основной целью данной работы является рассмотрение бронирования корпуса и башни танка, расчёт и анализ использования рациональных углов наклонов бронеплит и их толщины. Проведенное исследование позволило оценить эффективность данной модели танка, а также инновационного инженерного подхода Ж.Я. Котина в его проектировании.

ГЕОМЕТРИЯ В БЕЛОРУССКОЙ АРХИТЕКТУРЕ

студентка гр. 10705216 Шут Т.О.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Городское пространство – это мир геометрических тел. Геометрия и архитектура вместе зародились, развивались и совершенствовались: от простейших конструкций и негласных правил до тщательно спроектированных шедевров и чётких законов.

Одна из самых известных и необычных достопримечательностей Минска – это Национальная библиотека Беларуси. Здание с геометрической точки зрения представляет собой ромбокубооктаэдр.

Здание Дома литератора по замыслу архитекторов должно напоминать раскрытую книгу. Оно удачно вписалось в уже существующую застройку 50-ых годов. Имеет интересные геометрические криволинейные формы.

«БелЭкспо» – это памятник советской эпохи. Для придания легкости строению была разработана уникальная по тем временам система перекрытия. Оно напоминает собой распустившийся цветок с чуть удлиненными и загнутыми вверх лепестками, который как бы накрывает собой горловину огромной хрустальной вазы.

В основу офиса Белорусской калийной компании положена форма кристалла сильвинита – минерала, из которого получают хлорид калия. Фасады красного цвета продуманны и выстроены таким образом, чтобы ловить и отражать солнечные лучи, тем самым, еще больше напоминая собой кристалл этой соли.

Каждый, кто когда-либо приезжал в Минск на Центральный железнодорожный вокзал, видел призматические башни-близнецы в стиле сталинского классицизма, расположенные по углам 5-этажных домов. Их прозвали воротами города. На одной из башен установлены самые большие в Беларуси часы диаметром более трех с половиной метров.

В результате проделанного анализа белорусской архитектуры выявлено, что геометрия с ней непосредственно связана, являясь незаменимой частью архитектуры, одной из ее основ. Геометрические формы определяют эстетические, эксплуатационные и прочностные свойства архитектурных сооружений разных времен и стилей.

ВЛИЯНИЕ ГИРОСКОПОВ СИСТЕМЫ ESP НА ГЕОМЕТРИЮ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ

студент гр. 10111115 Назаренко В.К.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Во время совершения маневров автомобиль испытывает действие поперечных сил как следствие момента инерции, отрицательно сказывающегося на курсовой устойчивости автомобиля. Система динамической стабилизации автомобиля (Electronic Stability Program), обозначаемая аббревиатурой ESP, подтормаживает отдельные колеса автомобиля, создавая моменты сил, противодействующие поперечным силам. Система корректирует также работу двигателя.

При резком повороте руля перед препятствием, датчики на руле отправляют информацию на компьютер системы ESP. На него поступают сигналы с гироскопа, говоря о реальном положении автомобиля, и с датчиков скорости. После чего все анализируется и сравнивается. Компьютер понимает, что автомобиль сорвался в снос или боковое скольжение. Снос автомобиля происходит впервые секунды объезда препятствия, когда только что повернут руль, а машина еще пытается двигаться, в прежнем направлении. В этот момент система ESP тормозит заднее правое или левое колесо. При повороте руля вправо правое колесо, при повороте руля влево – левое. Таким образом, создаются дополнительные моменты сил, «втягивающие» машину в поворот. Во время сноса также автоматически прикрывается дроссельная заслонка, проще говоря, сбрасывает газ. Во время заноса все происходит с точностью до наоборот. Датчик-гироскоп регистрирует на поворот автомобиля в одну сторону, в то время как датчик поворота рулевого колеса сигнализирует о повороте руля в другую сторону. Система понимает это как занос автомобиля и подтормаживает передние правое или левое колесо в зависимости от направления заноса. Так как система работает симметрично относительно правого и левого поворота, достаточно рассмотреть только один случай. В заносе при правом повороте подтормаживается переднее левое колесо, крутящий момент, передающийся на это колесо уменьшается, а на противоположное увеличивается. Что дает возможность быстро выйти из заноса и обеспечить более высокую курсовую устойчивость автомобиля.

КОНСТРУКТИВИЗМ В АРХИТЕКТУРЕ

студент гр.10401116 Ермоленко А.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Известно, что родиной конструктивизма в архитектуре является Россия. Толчком к его зарождению послужили события, последовавшие за Октябрьской революцией, а именно принятие решения об отказе от "искусства ради искусства". Основные новшества были введены в планировку помещений, эстетичный облик самого здания и в использование строительных материалов. Все введенные новшества позволили говорить об "архитектурном переломе".

Влияние на дизайн в стиле конструктивизм оказали и ряд других новаторских направлений той эпохи – такие как: кубизм, футуризм и пуризм. Они коснулись всех граней искусства. Во главу развития архитектуры были поставлены пути экономного расселения людей. В городах стали возводить типовые квартиры.

Предвестницей появления нового течения в архитектуре стала Эйфелева башня в Париже.

В Америке предпосылками нового течения в архитектуре являются разработки проектов небоскребов с нависающими стенами. Конструктивизм в архитектуре зданий проявляется не только функциональностью, но и выразительностью. Эффект достигается не благодаря декору, а с помощью современных материалов. К особенностям строений относятся: монолит (строение воспринимается как цельное); масштабность (строения восхищают своими размерами благодаря использованию новых технологий); сегментированность (доминирует деление строений на отдельные фрагменты); бетон, стекло и материалы из пластика (конструктивизм не просто использует эти материалы, но и оперирует ими для достижения художественной выразительности); игра с геометрией форм (специфическая черта – плавный переход из одной формы в другую); приглушенные цвета (основная палитра фасадов зданий – серый, белый бежевый цвет, разнообразие обеспечивается путем использования металла и стекла).

УДК 681.84.086

ПОРТАТИВНЫЙ ЗВУКОВОЙ УСИЛИТЕЛЬ НА ОСНОВЕ ПЛАТЫ TDA 7294 – СВОИМИ РУКАМИ

студент гр. 10111115 Максимов П.О

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Усилитель звуковых частот выполняют в виде самостоятельного устройства, или использоваться в составе более сложных устройств – телевизоров, музыкальных центров, радиоприёмников и др. Усилитель звуковых частот обычно состоит из предварительного усилителя и усилителя мощности (УМ). Предварительный усилитель предназначен для повышения мощности и напряжения и доведения их до величин, нужных для работы оконечного усилителя мощности, зачастую включает в себя регуляторы громкости, тембра или эквалайзер, иногда может быть конструктивно выполнен как отдельное устройство. Усилитель мощности должен отдавать в цепь нагрузки (потребителя) заданную мощность электрических колебаний. Его нагрузкой могут являться излучатели звука: акустические системы (колонки), наушники (головные телефоны); радиотрансляционная сеть или модулятор радиопередатчика. Усилитель низких частот является неотъемлемой частью всей звуковоспроизводящей, звукозаписывающей и радио транслирующей аппаратуры.

За основу портативного усилителя, был взят корпус от старого комбусилителя, готовая плата TDA 7294, динамик с сопротивлением 8 Ом, понижающий трансформатор, и пару реостатов, для изменения уровня громкости, а также два выключателя. Изготавливая этот усилитель, пришла идея сделать его самого источником звука, а также возможность запитать от него другие динамики. Опустошив корпус, мы поместили в него плату, блок питания, радиатор, т.к. при первых попытках без охлаждения выходил из строя транзистор. Далее сделали переключатель режимов: либо встроенный динамик одновременно со сторонним, либо только сторонний динамик. Далее реостат для регулировки уровня громкости, выключатель, и разъем для подключения стороннего динамика. В результате имеем недорогой портативный усилитель со встроенным динамиком, мощностью в 120 Вт при нагрузке в 8 Ом. Отличный вариант для поездок, а также и для дома. В использовании так же прост, как и в изготовлении.

**СИСТЕМА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ МАШИН
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
НА БАЗЕ МОБИЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

студент гр. 10301216 Сулимов Н.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Гиль С.В.

В сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь и других стран ближнего и дальнего зарубежья используются для обработки почвы, посева, внесения удобрений универсальные трактора различной энергонасыщенности, которые не приспособлены для агрегатирования с комбайнами, выполняющими сложный технологический процесс, включающий десятки операций для выкапывания, срезания, обмолота, очистки, сбора в бункеры и выгрузки в транспортные средства. Для уборки урожая используются сложные, самоходные, энергонасыщенные комбайны, приспособленные для уборки только одной или нескольких культур. Номенклатура этих комбайнов насчитывает десятки единиц (зерноуборочные, кормоуборочные, картофелеуборочные, свеклоуборочные, льноуборочные и др.). Учитывая, что эти неуниверсальные дорогостоящие комбайны (ценой от 100 до 600 тысяч долларов) в течение года используются не более одного-двух месяцев, а их масса достигает 20 и более тонн, очевидно, что необходима новая, более современная система машин, которая позволила бы объединить преимущества и возможности, указанных выше двух подсистем машин (на базе тракторов и самоходных комбайнов). В ОАО Гомсельмаш разработаны универсальные энергетические мобильные средства “Поле-сье” УЭС-250/280 и УЭС-2-250А/280А мощностью 250...280 л.с., а также навесные машины для уборки зерновых, кормов, сахарной свеклы, картофеля и других культур. Они агрегируются со всеми современными машинами для обработки почвы, посева, внесения удобрений и гербицидов. В связи с тем, что большой набор технологических операций выполняется в различные агротехнические сроки, загрузка энергетического средства, самого дорогостоящего агрегата, возрастает с 2 до 10 месяцев. Это позволяет в 2-3 раза сократить материалоемкость и себестоимость выполняемых операций и решить наиболее сложную социальную проблему, связанную с недостатком высококвалифицированной рабочей силы в сельском хозяйстве.

УДК 515 (075)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БРОНИРОВАННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

студент гр. 11501115 Валуй А.И.

Научный руководитель – ст. преподаватель Толстик И.В.

Проблема бронирования военной автомобильной техники не нова, она возникла еще в конце XIX – начале XX века с появлением первых колесных бронированных машин – бронеавтомобилей, прообразом которых следует считать бронированный паровой трактор с прицепом, созданный в Великобритании для боевого применения в Англо-бурской войне 1899 – 1902 годах. Таким образом, к середине XX века началась целая индустрия создания автомобилей с бронированной защитой, а с годами тенденция развития идеи о бронировании личного транспорта только набирала оборот. Всегда появлялись новые разработки, которые превратили создание такого высококачественного транспорта в целое искусство.

Подобно первым чертежам механизмов Леонардо да Винчи, английские конструкторы начали создавать эскизы первой бронированной машины. Первым реализовал идею о бронировании автомобилей английский инженер Ф. Симмс, так в 1902 г. он представил первый броневик на суд публики. Теми, кто продолжил его дело, оказались немцы и австро-венгры. Они создавали бронированные автомобили для военной промышленности – это и были прототипы легких танков, которые отлично себя зарекомендовали в боях. Идею подхватили многие страны, в том числе и СССР. В 1904 г. конструктором М.А. Накашидзе, был создан первый советский бронеавтомобиль. В первую мировую войну началось массовое применение отечественных бронеавтомобилей в боевых действиях. При этом наша страна опережала все остальные воюющие державы, как по качеству машин, так и по тактике их боевого применения. С 1918 г. бронеавтомобили широко использовались на фронтах Гражданской войны. Со временем уровень бронирования автомобилей в СССР в несколько раз превзошел уровень других стран.

Военная автомобильная техника является основным средством, обеспечивающим тактическую и оперативную подвижность войск и мобильных наземных объектов, и используется во всех видах вооруженных сил, родах войск, специальных войсках и службах.

УДК 515 (075)

**ПРИМЕНЕНИЕ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ
ГЕОМЕТРИИ В БРОНИРОВАНИИ ВОЕННОЙ
АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

студент гр. 11501115 Снопко А.А

Научный руководитель – ст. преподаватель Толстик И.В.

Возникновение идеи о бронированном автомобиле всегда было продиктовано необходимостью и стремлению к безопасности, ещё в Средние века создавались специальные кареты и повозки, которые были защищены дополнительным слоем железного листа. Бронемобили отличались своей защищенностью, манёвренностью, скоростью, многогранностью применения и тактическим использованием. Но начнем с истоков, любая задумка инженера в первую очередь попадает на белый лист. Эскиз, позже чертеж. Так рождаются новые механизмы, детали и, конечно же – бронеавтомобили.

Раздел инженерной графики «Начертательная геометрия» играет очень важную роль в подготовке военных технических специальностей. Начертательная геометрия помогает увидеть курсантам деталь со всех сторон и даже «изнутри», развивает стереометрическое мышление и пространственное воображение. А для лучшего усвоения учебного материала, на наш взгляд, необходимо максимально интегрировать общую программу обучения курсантов военно-технического факультета по инженерной графике с военной инженерной подготовкой.

Расширение круга задач, решаемых военной автомобильной техникой в современных локальных войнах и вооруженных конфликтах, с одной стороны, и наблюдаемое в последние десятилетия динамичное развитие обычных средств поражения – с другой, обусловили существенное расширение номенклатуры объектов, подлежащих бронированию. «Броня на колесах» перестала быть конструктивной особенностью исключительно боевых машин. Возникла потребность в броневаой защите военной автомобильной техники, решающей задачи обеспечения боевых действий. Следствием повышения требований к броневаой защите военной автомобильной техники явилась необходимость поиска новых, перспективных технологических подходов к бронированию, обеспечивающих безопасность экипажа и сохранность внутреннего оборудования и груза.

**КОМПЕТЕНЦИИ ИНЖЕНЕРА
В ОЦЕНКЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
И НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКЦИИ**

студент гр. 11307116 Сенокосов А.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Для обеспечения эффективного функционирования выпускника в современных условиях высшая школа должна готовить не просто специалиста в какой-то узкой сфере производства и управления, а личность, способную к различным сферам деятельности, осознанно принимающую решения по всему комплексу вопросов производства. Будущий инженер должен: иметь представление о состоянии и тенденциях развития как приборостроения в целом, так и отдельных конструкций приборов; уметь оценивать работоспособность технических систем на основе анализа конструкций моделей приборов; определять нагруженность отдельных элементов, прогнозируя надежность; а также проводить испытания приборов и объективно оценивать их результаты.

Способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности приборов, технологических машин и оборудования, владение знаниями стандартов и правил рациональной эксплуатации приборов, определение причин и последствий прекращения работоспособности формируется только с приобретением опыта на базе совершенного владения методами инженерной графики.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине "Инженерная графика", являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Современный специалист должен владеть навыками организации технической эксплуатации приборов и технологических машин и комплексов, методами исполнения процедур стандартизации и сертификации. Каждый инженер, обязательно должен основательно изучить такой предмет, как "Инженерная графика" для того, чтобы свободно ориентироваться в двумерном и 3D проектировании.

Аппарат «АЛМАГ-03» предназначен для физиотерапии низко частотным низкоинтенсивным импульсным магнитным полем заболеваний головного мозга. Аппарат может применяться в условиях физиотерапевтических отделений и кабинетов лечебно-профилактических учреждений, а также самим пациентом в домашних условиях по рекомендации врача. При использовании аппарата специальной подготовки не требуется.

Аппарат формирует два вида импульсного магнитного поля – «бегущее» и «неподвижное» «Бегущим» называется поле, при котором происходит последовательное возбуждение всех индукторов гибкой излучающей линейки. В результате комбинирования «бегущих» магнитных полей в каждой из гибких излучающих линеек излучателя «оголовья» возможны четыре варианта формирования направления перемещения поля: по часовой стрелке / против часовой стрелки. Каждое из видов полей может формироваться в непрерывном и прерывистом режимах.

В непрерывном режим воздействия в каждом индукторе гибкой излучающей линейки происходит циклическое формирование одиночных или пачек импульсов воздействия в течение всего времени экспозиции. В прерывистом процессе воздействия в каждом индукторе гибкой излучающей линейки происходит циклическое формирование одиночных импульсов воздействия в течение времени работы ($T_{\text{работы}}$ с последующим прерыванием воздействия на время паузы ($T_{\text{паузы}}$).

На передней панели блока управления расположены следующие органы управления и индикации: светодиодный индикатор, с отображением номера программы, либо с индикации магнито-терапевтического воздействия; кнопки «ПРОГРАММА», «ПУСК/СТОП», индикатор сетевого питания.

В аппарате предусмотрена возможность подключения к ПК через интерфейс USB, которая позволяет осуществить изменение параметров/характеристик программ воздействия.

ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ИХ УСТАНОВКИ

студент гр. 11305115 Прирач И.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Подшипник качения – готовый сборочный узел, состоящий из наружного и внутреннего колец с дорожками качения, между которыми располагаются тела качения и сепаратор, удерживающий тела качения на определённом расстоянии друг от друга и направляющий их вращение.

При выборе подшипника качения учитывается величина, характер действия и направление нагрузки, частота вращения, требуемая долговечность, условия монтажа, воздействие окружающей среды, экономические факторы и т.п. Правильный выбор подшипника важен при проектировании механизма.

Надёжность работы подшипниковых узлов в значительной степени зависит от правильного выбора посадок колец подшипников на вал и в корпус. При выборе посадки учитываются: тип подшипника; частота вращения; нагрузка на подшипник; жёсткость вала и корпуса; характер температурных деформаций системы; способ крепления подшипника; удобство монтажа и демонтажа.

Посадку выбирают так, чтобы вращающееся кольцо подшипника было смонтировано с натягом, исключающим возможность его проскальзывания по посадочной поверхности в процессе работы под нагрузкой; другое кольцо при этом должно монтироваться с зазором.

Наиболее важным является рабочий зазор – зазор между телами и дорожками качения при установившемся рабочем режиме и температуре.

К шероховатости посадочных и торцевых поверхностей колец подшипников, а также валов и корпусов предъявляют повышенные требования. Особо большое значение имеет шероховатости поверхности дорожек и тел качения. Уменьшение шероховатости от $R_a=0,63-0,32$ мкм, до $R_a=0,16-0,08$ мкм повышает ресурс подшипников более чем в 2 раза, а дальнейшее уменьшение шероховатости до $R_a=0,08,-0,04$ мкм – ещё на 40%.

УДК 514.1(076)

**ПОСТРОЕНИЕ ОТКОСОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ
ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ
СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ**

студент гр. 10205116 Пашкевич А.А.

Научный руководитель – преподаватель Гончаренок О.П.

При проектировании железнодорожных трасс, шоссейных дорог, при возведении строительных площадок, необходимо определять границы земляных работ, проводимых при сооружении указанных объектов. Для построения откосов и определения границ земляных работ горизонтальной площадки и аппарели (наклонный въезд на строительную площадку) необходимо последовательно выполнить следующие действия. Но прежде чем мы их рассмотрим, необходимо изучить понятия: «откос», «бровка», «выемка», «насыпь», «граница нулевых работ» и «граница земляных работ», «водоотводный кювет».

После того как понятия будут изучены можно приступить к решению задачи:

1. Находим границу нулевых работ.
2. Определяем зону выемки и насыпи.
3. Числовой масштаб переводим в линейный. Находим длину отрезка, соответствующего 1 м на местности.
4. Строим график масштаба уклонов и определяем интервалы уклонов для откосов насыпи и выемки.
5. В зоне выемки предусматриваем кювет шириной 1 м для отвода ливневых вод.
6. Строим масштабы уклонов для откосов насыпи и выемки горизонтальной площадки, проведя их перпендикулярно сторонам площадки.
7. Проводим горизонтали откосов дороги (аппарели).
8. Строим линии пересечения откосов между собой.
9. Находим линии пересечения откосов с топографической поверхностью (границы земляных работ) используя точки пересечения горизонталей с одинаковыми отметками.
10. Оформляем чертеж.

УДК 528.48(076.5)

НАГЛЯДНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ СПОСОБОМ ПОДВИЖНОГО ПЛАНА СРЕДСТВАМИ КОМПАС-3D

студент гр.10205416 Винник А.А.

Научный руководитель – преподаватель Гончаренок О.П.

Существует несколько способов построения наглядных изображений топографической поверхности «вручную». При таком построении наибольшую трудность составляет изображение горизонталей. Для того чтобы получить удовлетворительную наглядность можно увеличивать вертикальный масштаб при неизменном масштабе горизонтальных размеров (при равнинном характере местности). Так же для придания изображению большей наглядности применяют метод построения теней, сгущение горизонталей и их утолщение в той части, которая находится в тени. Данные действия делают выполнение наглядного изображения топографической поверхности трудоемким. Системы автоматизированного проектирования (AutoCAD, КОМПАС-3D) и существующие специализированные программы (CREDO и др.) способны облегчить процесс построения наглядного изображения топографической поверхности с увеличением степени наглядности.

С точки зрения простоты использования, за счет встроенной интерактивной азбуки и русскоязычной справки, и доступности (наличие бесплатных учебных версий) удобно применять для построения наглядного изображения топографической поверхности КОМПАС-3D. Хотя изначально эта программа предназначалась для машиностроительного проектирования, она имеет набор функций, позволяющих строить топографические поверхности методом подвижного плана при помощи стандартных операций: создание тела по сечениям, выдавливание, вырезание. На рисунке 1 показано наглядное изображение земельного сооружения (площадки и дороги) с откосами выполненное в КОМПАС-3D.

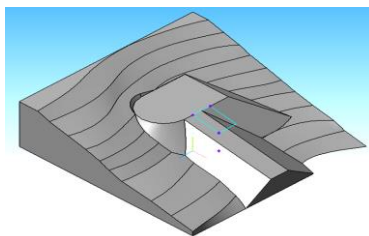


Рис. 1. Земляное сооружение с откосами

РОЛЬ ДИЗАЙНА В ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

студент гр.10301215 Чернявский В.С.

Научный руководитель – преподаватель Смирнов А.Н.

Дизайн — это творческая деятельность, целью которой является определение формальных качеств промышленных изделий.

Дизайнер соединяет искусство с наукой. Результат дизайна - улучшение функции любого предмета или пространства, а не только внешнего вида. Дизайн проникает во все сферы жизни и деятельности людей, оказывает всеохватывающее воздействие на широкие слои населения. Дизайн связывает в единый узел духовную и материальную культуру. Кроме того, в дизайне сопрягаются также художественная, научно-техническая и индустриально-технологическая культура. Тем самым он обеспечивает культурную целостность современной цивилизации.

Объектом дизайна может стать практически любое новое техническое промышленное изделие (комплект, ансамбль, комплекс, система) в любой сфере жизнедеятельности людей, где социально-культурно обусловлено человеческое общение.

Развитие производственной эстетики в промышленности и архитектуре относится к одному из назревающих и важных направлений нашего времени.

Промышленный дизайн содержит в себе элементы маркетинга, искусства и технологии. Дизайн оказывает огромное воздействие на технологическую и конструктивную сторону процесса создания изделия.

Многолетний опыт показывает, что проектирование изделия лишь тогда дает реально высокие результаты, когда дизайнер, конструктор и технолог работают в близком творческом контакте, причем каждый из них с пониманием относится к задаче другого. Во всех предметах находят единые стилистические закономерности, общие соотношения материала, формы и технологии.

Таким образом, роль дизайна в технической сфере огромна, он отвечает за единство предметного мира.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

студент гр. 10703116 Анисимов Е.С.

Научный руководитель – преподаватель Евдокимова В.С.

За последние десятилетия производственные процессы стали куда более сложными и высокотехнологичными. Новые технологии и разработки позволяют снизить трудозатраты и затраты времени, значительно улучшить точность и качество исполнения. Но ряд экспериментов с реальными технологическими и производственными системами являются невозможными или нецелесообразными

Для решения таких задач применяется имитационное моделирование – метод, позволяющий строить объекты, описывающие операции так, как они проходили бы в действительности. Такой объект (модель) можно «проиграть» во времени как для одного испытания, так и заданного их множества. При использовании метода имитационного моделирования, исследуемая система заменяется моделью, которая детально описывает реальную.

Данные опыты позволяют приобрести знания о некоторых параметрах объекта не прибегая к измерению к построению его реальной модели с измерением параметров. Основная цель данного моделирования – воспроизведение процесса во времени, причём временем в модели можно управлять, что позволяет получить результаты за различные его промежутки. Существует два вида моделирования: физическое и математическое. При физическом моделировании воспроизводится копия объекта и действий происходящих с ним. В случае с математическими моделями статистика получается по формулам. К преимуществам моделирования можно отнести низкую стоимость, высокую точность, наглядность процессов и универсальность. Имитационное моделирование решает широкий спектр задач, которые сложно и дорогостоящи в реальности. Оно незаменимо при анализе производства и выработки стратегий развития областей, даёт возможность произвести неограниченное количество экспериментов с различными параметрами и позволяет обнаружить и устранить проблемы, которые проявляются на этапе пуско-наладки и потребовали бы значительных финансовых и временных затрат.

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ
КАК ФАКТОР УСПЕШНОСТИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ
ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ**

студент гр.10903416 КузёмкоМ.М.

Научный руководитель – ст. преподаватель Грицко Н.М.

Подготовка практико-ориентированных студентов ИПФ начинается с первого курса обучения. Взаимное дополнение процессов производственного обучения и теоретической подготовки в виде изучения базовых дисциплин должны способствовать формированию профессионального целеполагания, активизировать учебно-познавательную деятельность и способствовать более высокому уровню подготовки студентов как будущих инженеров. Обеспечение производственной направленностью процесса обучения студентов отдельно взятым дисциплинам (математика, физика, химия) может решаться через включение в теоретические задания элементов, ориентированные на конкретные производственные задачи. Для достижения этой цели можно успешно использовать интерактивные формы и методы обучения. При изучении инженерной графики существует возможность обеспечения производственной направленности процесса обучения на практических и лабораторных занятиях посредством интерактивных образовательных технологий, таких как работа в малых группах, деловые игры, учебная дискуссия, метод проектов. Например, могут моделироваться ситуации работы студентов в конструкторском бюро (задача провести нормоконтроль чертежей с целью устранения в них ошибок; чтение сборочного чертежа и его дальнейшее детализирование в результате потери работоспособности конкретных деталей; выполнение эскизов деталей с натуры). Для студентов машиностроительных направлений такая форма проведения занятия на этапе теоретического обучения в значительной степени позволит приблизиться к ситуациям, достаточно распространенным на производстве. Также могут быть разработаны специальные комплексные задания, обеспечивающие связь теоретических понятий с конкретными производственными ситуациями. В процессе изучения теории или поиска оптимальных решений, предполагающих наличие альтернатив (вопрос выбора изображений, нанесение размеров) могут быть реализованы методы дискуссии, проекта с предоставлением в результате презентации. Важно, чтобы акценты на приоритетность между теоретическими понятиями и производственными ситуациями были расставлены в соответствии с достижением результативности процесса обучения.

**МАКЕТИРОВАНИЕ, КАК ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА
ПРИМЕНЕНИЯ НАГЛЯДНОСТИ
В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ.**

студент гр.10903416 Слоним И.Н.

Научный руководитель – ст. преподаватель Грицко Н.М.

Макетирование – один из главных методов инженерной и художественной проектной деятельности. В преподавании инженерной графики макеты как наглядные учебные пособия используются при решении всех учебных задач: при сообщении знаний, их закреплении и проверке. Учебные макеты должны изготавливаться с учётом следующих основных этапов. Изготовление учебного макета начинается с подбора соответствующего учебного материала. После этого составляют эскиз в нескольких вариантах и устанавливают размер будущего макета с учётом того, что изображения фрагментов на нем должны быть видны со всех мест аудитории. Макет не должен быть перегружен большим количеством мелких элементов. Нарушение этого правила ведёт к тому, что целостный объём плохо будет виден с задних парт аудитории, а внимание видящих перед собой ряд элементов, рассеивается. Чтобы не перегружать учебные макеты множественными элементами и достичь нормальной смысловой нагрузки, рекомендуется помещать на каждом макете не более двух-четырёх позиций (например, две блок-секции здания, два геометрических тела и т.д.), выполненных в достаточно крупном масштабе. Каждый макет предназначается какой-либо одной цели: раскрытию одного правила или условности, или близко связанных между собой по смыслу сведений. Важно целесообразно использовать цвет в макете, т.к. процесс восприятия цвета связан с процессом познания. Сегодня компьютерная графика с успехом может заменить трудоемкий процесс ручного создания физического макета. Однако, в достижении определённых учебно-познавательных целей, поставленных на первом этапе обучения инженерной графике, есть определённая необходимость в использовании и изготовлении макетов по некоторым темам учебной программы. Студентами многих специальностей решаются задачи по макетированию (многогранные, криволинейные, комбинированные геометрические тела), развертки геометрических тел, усеченных плоскостями. В процессе изготовления такой наглядности помимо достигаемых учебных целей, формируются у студентов навыки работы с различными инструментами и материалами, творческое восприятие образов и развитие позитивных личностных качеств.

**СЕКЦИЯ «ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
НА ТРАНСПОРТЕ И В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

УДК 656.6

АНАЛИЗ ВТОРИЧНОГО РЫНКА ВОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

студентка гр. 10113112 Анучина А.Д.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент. Шабeka В.Л.

Анализ вторичного рынка водных транспортных средств осуществляется с использованием интернет-сайтов, таких как www.abw.by, www.av.by, www.onliner.by и др. В ходе анализа рынка рассматривались несколько категорий водного транспорта, такие как лодки, гидроциклы и катера (начиная с 2000 года выпуска по настоящее время), а также запасные части к ним. Результаты анализа рынка водных транспортных средств представлены в таблице 1.

Таблица 1

– Анализ вторичного рынка водных транспортных средств

КАТЕГОРИЯ	МАРКА					Итого
ЛОДКИ	Admiral	Bark	Kolibri	Mariner	Suzuki	
	10	12	9	8	10	49
ГИДРО- ЦИКЛЫ	Bombardier	Yamaha	Kawasaki	Honda		
	2	4	5	2		13
КАТЕРА	Silver	Yamaha	Skeeter	Tracker	Прорпеец	
	6	9	3	8	12	38
ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ (ЛОДОЧНЫЕ МОТОРЫ)	Yamaha	Tohatsu	Suzuki	Toyama	Honda	
	12	7	10	7	12	48
ИТОГО						148

Как видно из таблицы 1, общее число предложений на вторичном рынке водных транспортных средств составило 148, из них лодок – 49, гидроциклов – 13, катеров – 48, запасных частей – 48, на вторичном рынке водных транспортных средств запасные части представлены лодочными моторами.

**АНАЛИЗ РЫНКА СТРОИТЕЛЬНОЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

студентка гр. 10113112 Кузьмицкая А.В.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Павлова В.В.

Анализ рынка проводился для транспортных средств строительной отрасли, предлагаемых к продаже по всей территории Республики Беларусь. В настоящее время ситуация во всех сегментах рынка транспортных средств остается достаточно нестабильной. Период высоких цен, который наблюдался в 2013-2014гг., прошел, цены вернулись к уровню 2010-2011гг., что обусловлено снижением платежеспособного спроса не только в Республике Беларусь, но и у основного партнера республики (Российской Федерации). Рынок строительной специализированной техники (далее ССТ) в Республике Беларусь является достаточно развитым, предложения продажи, встречаются регулярно, и присутствуют для более 3-х вариантов одной марки ССТ. Результаты анализа отражены в таблице 1.

Таблица 1

Статистические показатели по анализу вторичного рынка ССТ в Республике Беларусь

Вид строительной специализированной техники	Количество единиц, штук	Цены предложений, бел.руб.
Автокраны	168	2 000 – 767 000
Автобетоносмесители	90	2 000 – 129 000
Экскаватор спецназначения, универсальные и планировщики	202	3000 – 224 000

Анализ цен был проведен по данным интернет-сайтов по продаже ССТ на вторичном рынке. Критериями для формирования выборки являлись: марка (модель), год выпуска, место расположения и цена предложения. Для сравнения использовались объекты-аналоги 1970-2010-х годов. Стоимость автокранов - 1 тонна грузоподъемности 4832,45 бел. руб., автобетоносмесителей – 1м.куб. смесительного барабана 11 361,44 бел.руб., экскаватора – 1м.куб. ковша – 59 466,49.

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

студентка гр. 10113112 Мурашко Н.Н.

Научный руководитель – канд. физ.-экон. наук доцент Трифонов Н.Ю.

Целью оценки инвестиционной привлекательности регионов РБ в работе выступает определение текущей ситуации, сложившейся в регионах РБ в отношении инвестиционной среды. Для проведения оценки была выбрана методика В.В. Литвиновой, основанная на временном подходе, в соответствии с которым оценка производится с точки зрения вероятности потерь инвестиций и их доходности в динамике.

В соответствии с выбранной методикой был произведен следующий алгоритм действий (расчет производился за период 2011-2016гг.):

- нормализация выбранных показателей, формирующих частные индикаторы, входящие в состав интегральных, методом PATTERN;
- расчет частных индикаторов по формуле средней взвешенной;
- построение лепестковых диаграмм, на осях каждой из которых откладываются частные индикаторы потенциала (риска);
- расчет итоговых значений интегральных индикаторов:

$$\frac{\sum_{r(\sigma)_i, r(\sigma)_{i+1}} \frac{1}{2} * r(\sigma)_i * r(\sigma)_{i+1} * \sin \frac{2\pi}{m}}{\sum_{w_i, w_{i+1}} \frac{1}{2} * w_i * w_{i+1} * \sin \frac{2\pi}{m}} * 100\% \quad , \quad 1,$$

где $r(\sigma)$ – итоговое значение потенциала (риска); $r(\sigma)_i, r(\sigma)_{i+1}$ – каждая соседняя пара потенциала (риска); w_i, w_{i+1} – веса, каждой соседней пары потенциала (риска); m – число частных индикаторов, формирующих интегральные.

- расчет инвестиционной привлекательности за t -й год $ИП_t$:

$$ИП_t = r * (1 - \sigma) \quad 2$$

- расчет инвестиционного климата регионов, как средняя арифметическая простая из значений $ИП_t$.

По показателям инвестиционного климата, как обобщающего показателя инвестиционной привлекательности за ряд лет, исследуемые регионы расположились в следующее последовательности: г. Минск (46,2%); Гродненская область (18,2%); Минская (14,89%); Брестская (11,05%); Гомельская (10,97%); Витебская (10,11%); Могилевская (8,97%).

УДК 656.5

ТАРГА–АЛЬТЕРНАТИВА КАБРИОЛЕТА И РОДСТЕРА

студентка гр. 10113113 Вашедок Е.С.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Шабека В.Л.

Тарга – это тип автомобиля с пассажирским кузовом разновидности спортивного 2-местно родстера со складной или съёмной частью крыши и жёстко закреплённым лобовым стеклом. В конструкции крыши возможны варианты, например, так называемая Т-образная крыша с центральной продольной балкой, разделяющей на две половины крышу автомобиля.

Первый автомобиль с типом кузова тарга был представлен в 1961 году, когда американский транспортный департамент выступал за запрет обычных кабриолетов и родстеров, аргументируя тем, что эти машины имеют низкий уровень безопасности.

Тогда тарга представлял собой модификацию модели автомобиля Triumph TR4. Спустя пять лет (после проведения гонок TargaFlorio) новое слово стало относиться и к Porsche 911, который стали называть Porsche 911 Targa, после того, как немецкая компания «Porsche» получила патент на абсолютно новую автомобильную крышу. Идея, вызвавшая массу подражаний, состояла в том, что горизонтальную часть крыши делали лёгкосъёмной, в результате чего купе можно было трансформировать в подобие кабриолета. К 1970 г. 40% все «Porsche» продавались именно с таким типом кузова. После 1980-х годов тип кузова тарга предполагал наличие усиленной рамы ветрового стекла, а после 1990-х – стал дополняться еще и выдвигной дугой безопасности.

С тарга экспериментировало большое количество известных автомобильных производителей: Ferrari, Lamborghini, Lotus, Jaguar, Toyota, Suzuki, Saab, Nissan и многие другие. В 1988 году был построен прототип модели VA3-2108 Тарга. Однако перспективы выпуска данной модели не увидели и единственный опытный образец был уничтожен.

Сегодня термином тарга называют любой родстер, у которого имеется несъемная металлическая дуга в задней части салона и съёмные центральные сегменты крыши. Если автомобиль тарга оборудован продольной балкой, то его называют Т-top, или Т-goof. При этом крыша должна состоять из двух съёмных панелей.

УДК 656.5

ФАЭТОН - ТИП КУЗОВА, УШЕДШИЙ В ИСТОРИЮ

студентка гр. 10113113 Кеть Е.А.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Шабека В.Л.

Фаэтон - это тип автомобильного кузова с мягкой складывающейся крышей и без боковых подъемных стекол. Для защиты от непогоды у первых фаэтонов имелись специальные листы брезента с прозрачной целлулоидной пленкой посередине, которые пристегивались по бокам.

Источником вдохновения для первых автодизайнеров служили конные повозки. Фактически, первые автомобили представляли собой кареты без лошадей. До начала XX века фаэтонами называли все двухместные автомобили со складным верхом, этому типу кузова отдавали предпочтение богатые и знатные покупатели.

Помимо обычного фаэтона, имевшего один ряд сидений, существовали также «дубль-фаэтон» (double-phaeton) и «трипл-фаэтон» (triple-phaeton), которые имели два и три ряда сидений соответственно. Иногда на такие машины устанавливалось второе ветровое стекло, которое выдвигалось из спинки переднего сидения и служило для повышения жесткости кузова.

В начале XX века многие крупные на тот момент автопроизводители выпускали фаэтоны для состоятельных клиентов. Mercedes, Hudson, Rolls-Royce, Studebaker, Isotta, Ford – выбор у покупателей был весьма обширным. Одним из последних настоящих фаэтонов стал Willys-OverlandJeepster, производство которого завершилось в 1951 году. Еще через год после этого Willys выпустил три эксклюзивных фаэтона для использования на торжественных церемониях – по одному для Нью-Йорка, Лос-Анджелеса и Белого Дома.

Сейчас фаэтон – это всего лишь музейный экспонат, а не машина, которую можно встретить на улице. Пожалуй, единственные места, где можно увидеть такое авто – это торжественные церемонии на самом высоком уровне, а также фестивали и выставки ретро-мобилей.

АНАЛИЗ РЫНКА КАРТОФЕЛЕКОПАЛОК В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

студентка гр.10113114 Ковш Е.А.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Шабека В.Л.

Картофель, наверное, самая востребованная сельскохозяйственная культура. У нас в стране картофеля выращивают много. Также картофель используется в животноводческом секторе для откармливания скота. Поэтому картофель выращивается в больших количествах, чтобы хватило прокормить, как людей, так и животных.

Выращивать не сложно, сложнее его убрать. Уборка урожая требует не малых усилий. В прошлые времена для уборки привлекали городских жителей: учащихся школ, студентов вузов, простых служащих. Сейчас редко убирают картофель вручную, намного проще купить картофелекопалку, и использовать ее с трактором или мотоблоком. В зависимости от особенностей конструкции и принципа работы картофелекопательные устройства разделяют на:

- распашные копатели, оснащенные клиновидными или плугообразными распашными лемехами, разрезающими пласт почвы, поднимая клубни на поверхность;
- швыряльные копатели – устройства с лемехом в форме подкапывающего гряды корыта с подачей вырезанного пласта для отсеивания земли от клубней в барабанный решетчатый ротор, который выбрасывает картофель на поверхность почвы;
- элеваторные копатели, в которых картофельно-почвенная масса проходит через прутковые элеваторы и следующую за ними решетку с вибрационным приводом, с которой отделенный от земли картофель падает на поверхность поля;
- грохотные картофелекопательные устройства, оснащенные грохотом с двумя решетками. Выкапывающие лемехи агрегатов этого вида закрепляются на вибрирующем во время работы каркасе одной из решеток грохота.

В зависимости от способа агрегирования с тяговой техникой картофеле-копательные агрегаты разделяются на соединяемые с базовыми шасси с применением сцепных устройств прицепные и полуприцепные машины и устройства навесного типа, устанавливаемые на навеску тракторов.

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

студентка гр.10113114 Новик Д.Ю.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Павлова В.В.

Автомобилестроение постоянно развивается, стараясь удовлетворить требования потребителей и решить проблемы, связанные с производством и эксплуатацией автомобилей.

Ученые говорят о предстоящем энергетическом кризисе, о необходимости переходить на новые источники топлива. Для достижения цели нужно найти альтернативную замену обычному виду топлива. Вводятся инновации в эту отрасль, например, такие как электромобиль. Обычные автомобили, уходят на задний план и дают возможность новому виду вжиться в обществе. Поиск нового источника топлива для автопромышленности очень актуален. К сожалению альтернативы нефти, пока не найдено. Все остальные источники топлива, заменяющие бензин и дизельное топливо, имеют, как свои плюсы, так и минусы, из-за чего и не получили до сих пор массового распространения. Инновационные идеи объединить самолёт и автомобиль появлялись ещё до Второй мировой войны. Но весной 2017 года передовые автопроизводители сообщают о создании летающих автомобилей практически на стадии серийного производства. Но пока летающие автомобили очень дороги. Но главное — для таких автомобилей еще не создана подходящая инфраструктура на земле, хотя это решаемая проблема.

Также ученые работают над идеей автопилота в автомобилях. Некоторые транспортные средства уже имеют системы автопилотного вождения, но пока это лишь частичная замена водителя и применяются они только в некоторых случаях. Но инновационные разработки более продвинутых автопилотных систем есть и в скором времени они будут внедрены в производство.

В заключении следует обратить особое внимание на тенденции мировой автомобильной промышленности. К ним относятся – улучшение экологических и экономических показателей ДВС, создание гибридных систем, подъем уровня безопасности автомобилей, усовершенствование их ходовых качеств. А в целом происходит «интеллектуализация» транспортных средств.

УДК 341.64

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

студентка гр.10113114 Ковш Е. А.

Научный руководитель – канд. экон. наук. Павлова В.В.

Государственный комитет судебных экспертиз – централизованная система государственных органов, осуществляющих в соответствии с законодательными актами полномочия в сфере судебно-экспертной деятельности.

Государственный комитет судебных экспертиз, созданный в Республике Беларусь на базе экспертных подразделений силовых структур, сразу же после начала функционирования заинтересовал иностранных коллег. Представители экспертных учреждений Азербайджана, Армении, Израиля, Казахстана, Кыргызстана, Латвии, Литвы, Молдовы, Монголии, Польши, Объединенных Арабских Эмиратов и России с повышенным вниманием отнеслись к новому единому экспертному органу нашей республики. Об этом свидетельствуют визиты делегаций из разных стран, нацеленные на ознакомление с отечественным опытом централизации экспертных учреждений, организацией работы нового ведомства, имеющимися вопросами и путями их решения.

С момента своего создания Государственный комитет судебных экспертиз ведет активную деятельность по различным направлениям международного сотрудничества в целях расширения и укрепления международных связей, развития взаимовыгодных отношений с международным экспертным сообществом, в том числе в части научно-методического и информационного обмена в сфере судебной экспертизы.

В целях налаживания тесных контактов и обмена передовым опытом по наиболее актуальным вопросам Государственным комитетом принято решение о проведении на систематической основе международных конференций.

Сейчас эксперты Государственного комитета активно участвуют в семинарах, конференциях, тренингах и иных мастер-классах за рубежом, проходят обучение в экспертных учреждениях других стран, а также проводят мастер-классы для зарубежных специалистов.

УДК 659.1(083.41)(476)

**РАЗВИТИЕ РЕКЛАМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В
РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

студенты гр.10113114 Демидович О.В., Батура Т.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Третьякевич Г.М.

В современных условиях реклама становится важным фактором социально-экономического, общественного и культурного развития. Она составляет значимую часть экономического пространства, способствует развитию предпринимательства, конкуренции, рыночных отношений. Рекламный рынок Республики Беларусь является развивающимся сегментом национальной экономики.

Развитие рекламной деятельности в стране находится на низком уровне и ограничено в объеме. Это связано как с малой активностью и недостаточной компетенцией рекламных организаций в работе с рекламодателями, так и с привлечением внешних инвестиций в рекламную деятельность страны.

На современном этапе достаточно быстрыми темпами развивается транспортная реклама: внутренние рекламные наклейки, внешние наклейки на бортах транспортных средств, щиты на остановках и платформах.

Из-за экономического кризиса увеличилось число заказов рекламы на транспорте за счет ее дешевизны. Ее достоинствами является хорошая наглядность и заметность, постоянное перемещение по городу, действие в постоянно изменяющейся обстановке и не надоедает. Но имеются и недостатки. Например, неспособность охватить отдельные целевые группы воздействия: сельское население, людей, пользующихся собственным транспортом, бизнесменов и т.п.

В Республике Беларусь необходимо концентрироваться на развитии наружной рекламы, так как она наиболее доступна потребителям и является перспективным направлением развития на отечественном рынке, необходимо также способствовать развитию рекламы в Интернете, телевизионной и других видов рекламы, так как данная реклама рассчитана на потребителей разного социального уровня, дохода и образованности.

СОПОСТАВЛЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРАКТИК В ОЦЕНКЕ ЛИКВИДАЦИОННОЙ СТОИМОСТИ

студентка гр. 101131-14 Макаревич Т.И.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Шабека В.Л.

В настоящее время оценочная деятельность в Беларуси находится в стадии становления - вырабатываются механизмы правового регулирования, создаются стандарты оценки, решаются другие вопросы, связанные с оценочной деятельностью. Вместе с тем, следует отметить, что и практика оценочной деятельности не стоит на месте. Поэтому постоянно появляются ситуации, не описанные в технических нормативных правовых актах (ТНПА), что требует их совершенствования и дальнейшего развития. Эта проблема является актуальной не только для нашей страны, но и для таких странах как Украина, Россия, Казахстан и Польша.

Одним из перспективных направлений развития оценочной деятельности является ликвидационная стоимость. Сопоставление национальных практик в оценке ликвидационной стоимости говорит о высокой сходимости в понимании экономического содержания этой категории в таких странах как Беларусь, Украина и Россия; имеются отличия в трактовке понятия в ТНПА Казахстана.

В ТНПА фактически отсутствуют методические рекомендации по расчёту величины ликвидационной стоимости (в ФСО, СТБ и НС) России, Беларуси и Украины, в качестве ключевых показателей, для определения величины ликвидационной стоимости, называют срок экспозиции, принятый для конкретной цели оценки и срок экспозиции, необходимый для совершения сделки по рыночной стоимости. Казахстанский ТНПА акцентирует внимание на определении ликвидационной стоимости при ликвидации предприятия. Польские стандарты оценки указывают ряд факторов, способных повлиять на снижение ликвидности.

Таким образом, для современных оценщиков является необходимым изучение ликвидационной стоимости и постоянное совершенствование своих навыков в этой области, а также для эффективного развития необходимо сотрудничество и обмена идеями с зарубежными оценщиками.

УДК 339.132

АНАЛИЗ РЫНКА КОСИЛОК В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

студент гр. 10113114 Кухаренко К.В.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Шабека В.Л.

Косилка — машина, использующаяся для срезания и измельчения травы и мелкого кустарника на придорожных территориях и сельскохозяйственных угодьях.

Тракторная косилка — навесное оборудование на трактор.

Самоходная косилка — машина на собственном ходу.

Косилка-плющилка — сельскохозяйственная машина, предназначенная для скашивания стеблей сеяных бобовых трав с одновременным их расплющиванием и последующей укладкой на стерню в расстил или валок.

Косилка-робот — беспилотная самоходная машина, предназначенная для скашивания и измельчения травы и мелкого кустарника на придорожных обочинах, склонах, железнодорожных откосах и прочих, труднодоступных зонах, а также газонов, спортивных площадок и прочих зеленых зон.

Косилка-плющилка — машина, предназначенная для скашивания стеблей сеяных бобовых трав с одновременным их расплющиванием и последующей укладкой на стерню в расстил или валок. Расплющивание стеблей растений способствует скорейшей их сушке и сохранению листьев.

В данной работе был проанализирован рынок предложения новых косилок в Республике Беларусь.

Был определён показатель для сравнения моделей, как отношение цены в ВУН за мм ширины скоса.

ПРОБЛЕМЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

студентка гр. 101131-14 Петрович А.Р.

Научный руководитель – ст. преподаватель Карасёва М.Г.

В настоящее время, в мире информационных технологий и быстро развивающегося прогресса, остро стоит проблема конкурентоспособности продукции. На отечественном рынке проявление конкурентоспособности наиболее заметно, т.к. наши предприятия значительно отстают в разработке продукции, внедрении новых технологий, преимущественно из-за финансового неблагополучия страны. Отечественный производитель, в основном, выигрывает за счет низкой цены на продукцию, а не благодаря высокой надежности, качественности и неповторимости. В последние годы выросло число убыточных предприятий, упало промышленное производство. В совокупности проблем мы получаем продукцию, которая не востребована на мировом рынке.

Торговые отношения Беларусь поддерживает более чем со 180 государствами мира. Основными торговыми партнерами республики являются: Российская Федерация (по данным за 2016 год 51,2% от всего объема товарооборота), Украина (7,5%), Китай (5,1%), Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии (2,4%), Германия (4,5%), Польша (3,9%), Нидерланды (2,2%), Литва (2%), Италия (1,3%), Турция (1,6%). В 2016 г. объем внешней торговли товарами составил 51,0 млрд. долларов и по сравнению с 2015 г. сократился на 6,0 млрд. долларов или на 10,5%. Экспорт товаров – 23,4 млрд. долларов, сократился на 12,2%. Импорт товаров – 27,6 млрд. долларов, сократился на 9,0%. Экспорт товаров уменьшился и с ним упала конкурентоспособность отечественной продукции за рубежом.

Для решения проблем конкурентоспособности предприятиям нужно: привлекать высококвалифицированных специалистов, а также инвесторов для модернизации технологий; использовать опережающие технические идеи, ресурс- и энергосберегающие проекты; повышать качество производимой продукции; усилить маркетинговую работу. Мир не стоит на месте, и это нужно учитывать в производстве новой, конкурентоспособной продукции.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММ ЛОЯЛЬНОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНОМ РЫНКЕ

студенты гр.10113114 Горбунов П.Ю., Никитин А.И.

Научный руководитель – ст. преподаватель Третьякевич Г.М.

Лояльность – характеристика клиента, покупателя, определяющая его приверженность определённому продавцу, бренду и т.п.

При анализе данных БАА можно отметить что, количество проданных авто в период с 2008 по 2010 год резко снизилось: с 25296 единиц до 12889 в 2010 году. Объясняется это кризисной ситуацией в экономике страны. Ситуация на рынке с 2013 года нормализовалась, и в 2013 году в Беларуси было продано 28810 новых автомобилей, в 2016 – 26511 единиц.

При реализации программ лояльности производители получают следующие выгоды: увеличение уровня продаж за счёт постоянных клиентов; возможность персонального обращения к клиенту; закрепление за собой постоянного клиента путём его материального и психологического поощрения; использование базы данных для продажи сопутствующих товаров; возможность привлечения постоянного клиента к продвижению предлагаемого продукта.

На данный момент в Республике Беларусь представлены следующие программы лояльности: “скидочные” программы; “подарочные” программы; бонусные программы лояльности; использование дисконтных карт; внедрение и усовершенствование системы работы по trade-in; различные кредитные программы; различные страховые программы; предоставление сопутствующего сервиса; создание эффективной обработки связи с клиентами; выпуск издания для существующих и потенциальных владельцев автомобилей; создание и использование визуального конфигуратора.

После анализа программ видно, что лидирующие места с точки зрения их реализации занимают “VolvoCar Минск” – официальный дилер Volvo, “Тойота Центр Минск” – официальный дилер Toyota и “Атлант-М на Независимости” – официальный дилер Kia.

В целом можно говорить о том, что перечисленные программы лояльности на белорусском рынке реализуются на недостаточно высоком уровне. Недостаток большинства действующих программ в отсутствии или крайне слабой коммуникации с потребителем.

УДК 339.137.2

СРАВНЕНИЕ ДОБРОСОВЕСТНОЙ, НЕДОБРОСОВЕСТНОЙ КОНКУРЕНЦИИ И ПРОМЫШЛЕННОГО ШПИОНАЖА

студент гр. 10113114 Гуненко Д.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Третьякевич Г.М.

Конкуренция - это борьба между участниками рыночной экономики за лучшие условия производства, купли и продажи товара. Именно во многом благодаря конкуренции происходит экономический рост, разрабатываются и совершенствуются товары и услуги, улучшается качество сервисов, создаются и развиваются новые формы бизнеса.

Принято выделять два вида конкуренции: добросовестная и недобросовестная. Добросовестная конкуренция ведется в соответствии с законодательством, а недобросовестная конкуренция ведется во вред.

При добросовестной конкуренции компании используют повышения качества и характеристик продукта, используют стратегии и рекламы, создают более совершенные группы и услуги. Самый популярный метод в добросовестной оценке — это «Война цен».

Недобросовестная конкуренция используется методами, которые противоречат законодательству: промышленный шпионаж, подделка продукции, создание брендов созвучных популярным (например, AVIBAS), шантаж конкурентов, обман потребителей, ложная информация в рекламе.

Промышленный шпионаж — это одна из форм недобросовестной конкуренции, применяемая на всех уровнях экономики, начиная с небольших предприятий и заканчивая государствами. Основная цель промышленного шпионажа, это незаконное добывание сведений (подкуп, шантаж, фрикинг, подслушивание, слежка, внедрение агента, хищение, диверсия), а также экономия средств и времени, которые требуются затратить для того, чтобы догнать конкурента, который занимает лидирующее положение, либо не допускать в будущем отставания от конкурента, если тот разработал или разрабатывает новую перспективную технологию.

Все виды конкуренции преследуют одну цель – победить в борьбе за потребителя продукции.

УДК 621.350.11

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MSEXCEL

студент гр. 10113116 Гавриленко А. М.

Научный руководитель – преподаватель Хохлова Е.О.

Под финансовым состоянием понимается способность предприятия финансировать свою деятельность. Оно характеризуется обеспеченностью финансовыми ресурсами, необходимыми для нормального функционирования предприятия, целесообразностью их размещения и эффективностью использования, финансовыми взаимоотношениями с другими юридическими и физическими лицами, платежеспособностью и финансовой устойчивостью.

Microsoft Excel дает пользователю целый инструментарий для анализа финансовой деятельности предприятия, проведения статистических расчетов и прогнозирования.

Встроенные функции, формулы, надстройки программы позволяют автоматизировать львиную долю работы. Благодаря автоматизации пользователю нужно только подставлять новые данные, а на их основе автоматически будут формироваться готовые отчеты.

С помощью MS Excel можно совершать следующие операции:

- построение таблиц;
- построение диаграмм;
- построение графиков;
- сравнение данных за промежутки времени;
- подведение итогов за промежутки времени.

ПРОБЛЕМА НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

студенты гр. 10113116 Каранец Н.В., Виноградова Е.А.
Научный руководитель – ст. преподаватель Карасева М.Г.

Проблемы налогообложения во все времена занимали умы экономистов, философов, государственных деятелей. В рыночной экономике налоги становятся наиболее действенным инструментом регулирования новых экономических отношений. Следует отметить, что существующая в Республике Беларусь налоговая система несовершенна, отличается высоким уровнем налоговых платежей, снижающих социально-экономическую роль налогов, не обеспечивает необходимое наполнение бюджетов всех уровней и во многом облегчает уход налогоплательщиков от уплаты налогов.

В целом, мы можем выделить следующие проблемы функционирования налоговой системы Республики Беларусь:

- сложное законодательство;
- нечеткость изложения некоторых норм;
- высокая периодичность уплаты налогов;
- большое количество налогов и сборов;
- относительно высокие налоговые ставки;
- жесткие санкции за нарушения налогового законодательства;
- значительное превышение косвенных налогов над прямыми;
- частые случаи уклонения от уплаты налогов;

В настоящее время ведется активная работа по оздоровлению налоговой системы и в качестве основных направлений развития можно выделить следующие тенденции:

- снижение числа налогов и сборов;
- упрощение налогового законодательства;
- систематизация и упорядочение платежей и механизмов из взимания;
- упрощение документооборота;
- введение электронной системы расчетов;
- снижение налоговой нагрузки на экономику;
- увеличение периода уплаты налогов;
- меры по избеганию двойного налогообложения и др.

**ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ РЫНОЧНЫХ СТРУКТУР
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

студент гр. 10113116 Ковбасюк Д.Г.

Научный руководитель – ст. преподаватель Карасева М.Г.

В Белорусской экономике доминирует содержание монополия государственной собственности, а по форме – чистая монополия и олигополия. Олигополия — форма рынка, когда работает несколько предприятий производящих аналогичную продукцию. Монополия – это рыночная структура, в которой одна фирма является поставщиком товара, не имеющего на рынке близких заменителей.

Совершено конкурентных рынков в Республике Беларусь нет. Так же с ограничением, в то время как монополистические рынки довольно распространены. Согласно нормативным документам антимонопольных органов Беларуси, выделяются следующие «рыночные модели»:

- деконцентрированные отрасли;
- олигополии;
- локальные монополии в масштабах в региональных товарных ранках.

Антимонопольное законодательство Беларуси формировалось в несколько этапов. Главный импульс оно получило уже в суверенной стране. В апреле 1992 года был создан первый белорусский антимонопольный орган. Недавно стартовал новый этап в формировании института антимонопольного регулирования в Беларуси — с 8 сентября в Беларуси вступил в силу указ президента от 3 июня 2016 г № 188 «Об органах антимонопольного регулирования и торговли», в соответствии с которым на базе Министерства торговли заработало новое Министерство антимонопольного регулирования и торговли.

В США, Канаде и Австралии антимонопольное регулирование нашло конкретное воплощение в системе так называемых антитрестовских законов, направленных на ограничение деятельности монополий: антимонополистическое законодательство, законы о нечестной конкуренции, ограничительной деловой практике, нечестной торговле и т.д.

УДК 621.350.11

БЕЗРАБОТИЦА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСИ

студент гр.10113116 Гавриленко А.М.

Научный руководитель – ст. преподаватель Карасёва М.Г.

Безработица – неизбежное явление в рыночной экономике и одна из основных макроэкономических проблем, которая заключается, прежде всего, в серьезных экономических и социальных издержках: не производится какая-то часть товаров и услуг; сокращаются налоговые поступления в государственный бюджет; снижается общий уровень жизни населения и т.д.

Существует множество видов безработицы, из которых отдельно выделяют фрикционную, структурную и циклическую безработицу. В Беларуси доминирующим видом является структурная безработица, которая вызвана в первую очередь быстрым устареванием существующих знаний в связи с переходом экономики на инновационный путь развития.

Забота государства о достижении в стране наиболее полной и эффективной занятости как важной социальной гарантии для экономически активного населения является важнейшим аспектом государственного регулирования рынка труда, механизм формирования которого будет постоянно совершенствоваться применительно к новым условиям развития рыночной экономики, формирования эффективной социальной политики.

**ПРОБЛЕМЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

студенты гр. 10113116 Малиновский Е.Д., Дыманов Р.И.
Научный руководитель – ст. преподаватель Карасева М.Г.

Потребительский рынок выступает индикатором социально-экономического развития любой территории и страны в целом. В связи с этим приоритетным направлением для Республики Беларусь в современных условиях является решение проблем стабилизации и развития потребительского рынка страны. В последнее время произошли серьезные изменения в сфере рынка товаров и услуг. Торговля как важнейшая составляющая потребительского рынка связывает производителей и потребителей.

Развитие потребительского рынка непосредственно влияет на состояние сферы торговли, так как она выступает одним из главных его элементов. Рост благосостояния населения повлечет ряд структурных преобразований, в первую очередь, смещение потребительского спроса в сторону непродовольственных товаров.

Одним из главных направлений развития потребительского рынка является сферы общественного питания. Основной задачей является снабжение услугами питания разно доходных групп населения, предоставление широкого ассортимента, повышение качества питания и обеспечение доступности и территориальной близости для всего населения.

Сфера бытового обслуживания включает комплекс услуг по ремонту и изготовлению изделий по индивидуальным заказам, других услуг, которые удовлетворяют те или иные потребности населения.

Таким образом, развитие потребительского рынка в Республике Беларусь имеет положительную динамику. Произошло увеличение товарооборота во всех сферах потребительского рынка. Деятельность органов власти направлена на совершенствование правовых и организационных основ функционирования потребительского рынка, создание конкурентной среды и активное внедрение технологий. При этом главным приоритетом развития потребительского рынка является повышение качества, обеспечение их доступности по ценовому и территориальному фактору.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «АВТОМОБИЛИ».....	3
Секция «ТРАКТОРЫ»	14
Секция «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ».....	39
Секция «ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ».....	50
Секция «ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД».....	61
Секция «ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК И ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ»	77
Секция «ЭКОНОМИКА И ЛОГИСТИКА».....	101
Секция «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ».....	153
Секция «ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ТРАНСПОРТЕ И В ПРОМЫШЛЕННОСТИ».....	197

Научное издание

НИРС–2017

Материалы 73-й студенческой
научно-технической конференции

Ответственный за выпуск *Г. Н. Шабанова*

Подписано в печать 20.10.2017. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 12,67. Уч.-изд. л. 9,91. Тираж 100. Заказ 646.

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.