

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Автомобильные дороги»

А. А. Куприянчик
Ж. В. Реут

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Пособие
для студентов специальности
1-70 03 01 «Автомобильные дороги»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
высших учебных заведений по образованию
в области строительства и архитектуры*

Минск
БНТУ
2020

УДК 625.7.08:658.5(075.8)

ББК 39.311я7

К92

Р е ц е н з е н т ы:

П. В. Шведовский, В. Н. Яромко

Куприянчик, А. А.

К92 Организация производства и управление предприятием : пособие для студентов специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» / А. А. Куприянчик, Ж. В. Реут. – Минск: БНТУ, 2020. – 43 с.
ISBN 978-985-583-141-0.

Пособие предназначено для выполнения курсового проекта по учебной дисциплине «Организация производства и управление предприятием». В пособии рассмотрены состав и порядок разработки основных разделов проекта организации строительства и проекта производства работ, приведена методика расчета необходимых материально-технических ресурсов на возведение автомобильной дороги, а также основы календарного планирования. В приложении приведены необходимые справочные данные.

УДК 625.7.08:658.5(075.8)

ББК 39.311я7

ISBN 978-985-583-141-0

© Куприянчик А. А., Реут Ж. В., 2020

© Белорусский национальный

технический университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ВОЗВЕДЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	5
2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ	9
2.1. Объемы работ на возведение участка автомобильной дороги	9
2.2. Определение продолжительности строительства	12
3. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ.....	13
3.1. Разработка схемы строительного генерального плана	13
3.2. Потребность в трудозатратах, материалах, машинах и механизмах на основные виды работ	15
3.3. Производительность основных дорожно-строительных машин.....	17
3.4. Суммарные трудозатраты на возведение автомобильной дороги	18
3.5. Потребность в кадрах	18
3.6. Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах	20
3.7. Потребность в автотранспорте	20
3.8. Потребность в машинах и механизмах	23
4. КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	25
4.1. Календарный линейный график организации строительства	25
4.2. Календарные графики производства работ	26
5. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	28
6. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ	30

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	34
Приложение А	36
Приложение Б	39
Приложение В	41
Приложение Г	42
Приложение Д	43

1. ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ВОЗВЕДЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех управленческих, технических, проектно-конструкторских и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в эксплуатацию объекта в установленные сроки, с требуемым качеством, при обеспечении экономии материальных и энергетических ресурсов.

Для выполнения дорожно-строительных работ необходима разработка комплекса проектной документации в соответствии с техническим кодексом установившейся практики ТКП 603-2017 [1].

Проектная документация – это документация, которая содержит инженерно-технические, архитектурные, технологические, конструктивные, экономические, финансовые и иные решения по строительству, реконструкции, капитальному ремонту, эксплуатации автомобильных дорог и искусственных сооружений и состоит из текстовых, графических материалов и сметной документации.

Проектную документацию разрабатывают в одну или две стадии (в зависимости от количества очередей строительства, пусковых комплексов, которые определены заказчиком).

При проектировании в одну стадию разрабатывается строительный проект «С». При проектировании в две стадии разрабатываются архитектурный проект «А» (утверждаемая первая стадия) и строительный проект «С» (вторая стадия).

Архитектурный проект – проектная документация на строительство (возведение), реконструкцию, реставрацию, капитальный ремонт, благоустройство объекта строительства, включающая решения о размещении, физических параметрах, художественно-эстетических качествах объекта строительства, а также о возможных негативных последствиях его воздействия на окружающую среду, и определяющая технико-экономические показатели объекта строительства. Разрабатывают данный

проект на основе материалов инженерных изысканий, разрешительной и предпроектной документации.

Строительный проект – это проектная документация, обеспечивающая реализацию решений утвержденного архитектурного проекта и (или) технических решений по объекту, необходимых для выполнения строительно-монтажных, пусконаладочных работ, обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами [2].

Строительный проект при двухстадийном проектировании разрабатывают на основании прошедшего государственную экспертизу и утвержденного в установленном порядке архитектурного проекта, материалов инженерных изысканий [1].

При разработке проектной документации в одну стадию строительный проект включает следующие разделы:

- раздел 1 «Общая пояснительная записка»;
- раздел 2 «Отвод земельного участка»;
- раздел 3 «Отчетная документация по результатам инженерных изысканий»;
- раздел 4 «Инженерные сети»;
- раздел 5 «Разработка и рекультивация месторождений»;
- раздел 6 «Технологические и конструктивные решения объекта»;
- раздел 7 «Искусственные сооружения»;
- раздел 8 «Организация и безопасность дорожного движения»;
- раздел 9 «Проект организации строительства»;
- раздел 10 «Технико-экономическая часть»;
- раздел 11 «Охрана окружающей среды»;
- раздел 12 «Экологический паспорт»;
- раздел 13 «Система управления содержанием автомобильных дорог и безопасности дорожного движения»;
- раздел 14 «Сметная документация»;
- раздел 15 «Иная документация».

Содержание разделов строительного проекта должно соответствовать ТПК [1].

В курсовом проекте по учебной дисциплине «Организация производства и управление предприятием» рассматривают разработку раздела 9 «Проект организации строительства». Этот раздел содержит текстовую и графическую части.

В текстовой части должны быть приведены:

- а) исходные данные для разработки раздела;
- б) краткие сведения об объекте строительства, характеристика района и условий строительства;
- в) описание отвода земельного участка под дорогу, искусственные сооружения и инженерные сети, проектируемые в составе объекта, обоснование размеров земельных участков, в том числе временно отводимых на период строительства для складирования материалов, изделий, грунта, устройства объездов, инженерных сетей и др.;
- г) сведения об объемах и использовании снимаемого плодородного слоя почвы, рекультивации нарушенных земель;
- д) обоснование принятой продолжительности строительства объекта в соответствии с требованиями ТКП 45-1.03-213 [3], ТКП 45-1.03-122 [4] и ТКП 45-1.03-212-2010 [5];
- е) описание основных видов строительно-монтажных работ, а также технические решения по строительству или реконструкции сложных объектов с соблюдением последовательности проведения работ;
- ж) обоснование стесненных условий производства работ;
- з) сведения об источниках получения, дальности транспортировки строительных материалов и описание схемы доставки их на объект с использованием существующих и временных подъездных дорог, отдельных участков проектируемой дороги;
- и) обоснование потребности в основных строительных материалах и конструкциях, строительных машинах и транспортных средствах, рабочих кадрах, во временных зданиях и сооружениях, энергоресурсах и воде;

к) описание мероприятий по обеспечению качества выполняемых работ (контроль качества и правила приемки выполняемых работ);

л) перечень мероприятий по обеспечению безопасности в период строительства, охране труда и производственной санитарии;

м) перечень мероприятий по охране окружающей среды в период строительства, сведения о местах вывоза отходов, образующихся во время строительства;

н) календарный план строительства;

о) технико-экономические показатели (стоимость строительства, в том числе строительно-монтажных работ; продолжительность строительства, в том числе подготовительного периода; максимальная численность работающих; затраты труда на выполнение строительно-монтажных работ).

Графическая часть содержит строительный генеральный план; линейный календарный график; график распределения земляных масс.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ

2.1. Объемы работ на возведение участка автомобильной дороги

При выполнении курсового проекта на тему «Организация строительства и производства работ при возведении участка автомобильной дороги» следует руководствоваться данными пособием и заданием на курсовой проект (см. приложение А).

Объемы подготовительных работ и работ по возведению земляного полотна принимают из задания на курсовое проектирование.

Расчет объемов работ по устройству дорожной одежды следует выполнять на основании заданной конструкции (например, рис. 2.1) и протяженности возведенного участка автомобильной дороги в соответствии с [6], расчеты свести в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Объемы работ по устройству дорожной одежды

Наименование слоя дорожной одежды	Единица измерения	Формула подсчета	Количество единиц измерения

Расчет потребности в исходных дорожно-строительных материалах на приготовление смесей (асфальтобетонных, цементобетонных, черного щебня и т. д.) для устройства конструктивных слоев дорожной одежды и слоев основания выполняют на основании [7] и [8], результаты сводят в табл. 2.2.

Объемы работ при устройстве железобетонных водопропускных труб определяют согласно [9] с занесением в табл. 2.3.

Объемы работ на устройство элементов обстановки автомобильной дороги, обеспечивающих безопасность движения, также принимают из задания на курсовой проект.

IV категория

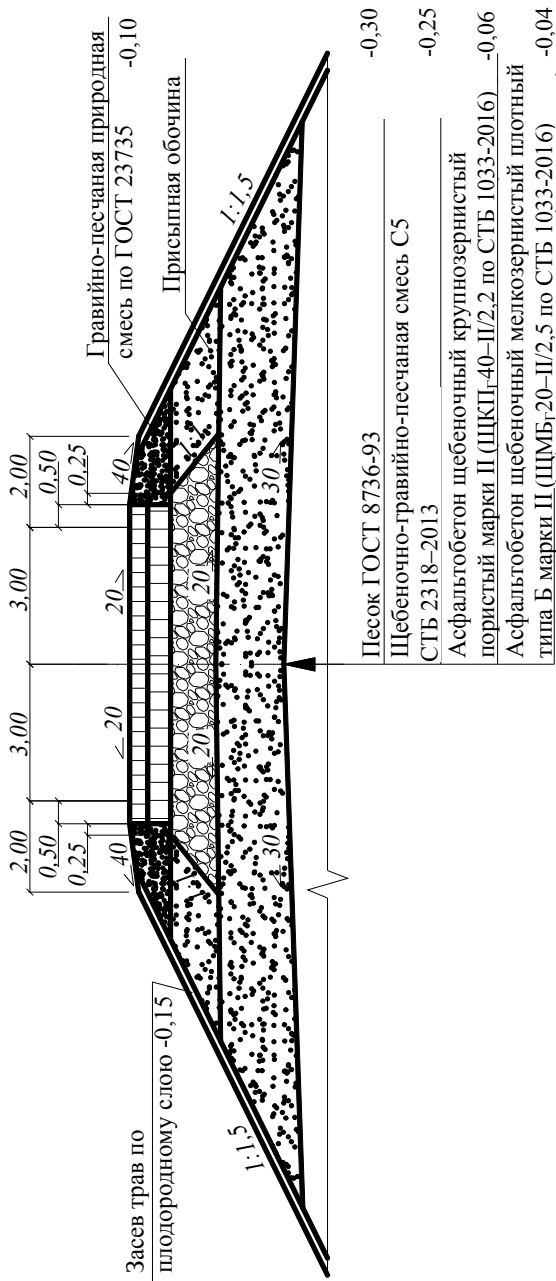


Рис. 2.1. Конструкция дорожной одежды

Таблица 2.2

Ведомость потребности в дорожно-строительных материалах и полуфабрикатах
для устройства дорожной одежды

Источник норм	Наименование конструктивного слоя	Единицы измерения / количество	Потребность в материалах (полуфабрикатах)		Единицы измерения / количество	Потребность в исходных материалах
			наименование материала	наименование материала		
Итого материалов:						

Таблица 2.3

Объемы работ на устройство водопропускной трубы

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ для труб диаметром, м	
		1,0	1,2
Рытье котлована экскаваторами емкостью ковша <u> </u> м ³ в грунтах <u> </u> группы	м ³		
Устройство подушки под трубу из песчано-гравийной смеси толщиной 40 см	м ³		
Укладка звеньев одноочковых труб	м ³		
Устройство оклеечной гидроизоляции	м ²		
Засыпка тела трубы	м ³		

2.2. Определение продолжительности строительства

Сроки строительства автомобильной дороги определяются проектом организации строительства в соответствии с требованиями [3, 4, 5].

Сроки строительства автомобильной дороги зависят от погодно-климатических характеристик района строительства и определяются по датам перехода среднесуточных температур воздуха через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ весной и $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – осенью (в зависимости от вида применяемого вяжущего (органические или минеральные) по данным метеостанции [10], заданной в исходных данных для курсового проектирования.

Расчетная продолжительность строительства автомобильной дороги определяется на основании произведенных расчетов продолжительности выполнения отдельных видов работ, с учетом сезонности технологии производства работ по устройству конструктивных слоев дорожной одежды, в соответствии с линейным календарным графиком и на основании расчета по трудозатратам по формуле 2.1.

$$T = Z_{\text{т}} / (N \cdot t \cdot K_{\text{см}} \cdot n), \quad (2.1)$$

где $Z_{\text{т}}$ – суммарные затраты труда рабочих и машинистов на выполнение всех видов работ, чел-ч;

$$Z_{\text{т}} = Z_{\text{маш}} + Z_{\text{раб}}$$

$Z_{\text{маш}}$ и $Z_{\text{раб}}$ – соответственно, суммарные затраты труда машинистов и рабочих на все виды работ, чел-ч;

N – среднесменное количество работающих на дороге, чел;

t – продолжительность рабочей смены, ч;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент сменности, 1,5;

n – количество рабочих дней в месяце, 21,5.

3. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Разработка схемы строительного генерального плана

Строительный генеральный план (стройгенплан) – это документ в составе проекта организации строительства и проекта производства работ, где указаны постоянные объекты и коммуникации, размещение на строительной площадке монтажных механизмов, временных зданий и сооружений, складов материалов, подъездных путей, временных инженерных сетей энерго- и водоснабжения.

На стройгенплане целесообразно изобразить участок возводимой дороги с указанием километров дороги, показать карьеры (песчаный, гравийный и грунтовый и др.), асфальтобетонный (АБЗ) или цементобетонный (ЦБЗ) заводы и железнодорожную станцию, места выхода подъездов от этих объектов к дороге и их протяженность. Также указывают основных поставщиков и дальность транспортировки дорожно-строительных материалов.

Схема стройгенплана приведена на рис. 3.1.

В соответствии с рис. 3.1 и отображенными поставщиками дорожно-строительных материалов и изделий заполняют табл. 3.1. В курсовом проекте можно принять следующие источники поставок основных дорожно-строительных материалов: битум нефтяной дорожный – НПЗ «Новополоцк» или НПЗ «Мозырь»; минеральный порошок – ОАО «Доломит»; щебень гранитный и отсеv дробления – РУПП «Гранит»; битумные эмульсии – по приложению Б (ближайшую битумно-эмульсионную базу к району строительства), звенья железобетонных труб – завод «Спецжелезобетон»; цемент – ОАО «Красносельскстройматериалы».

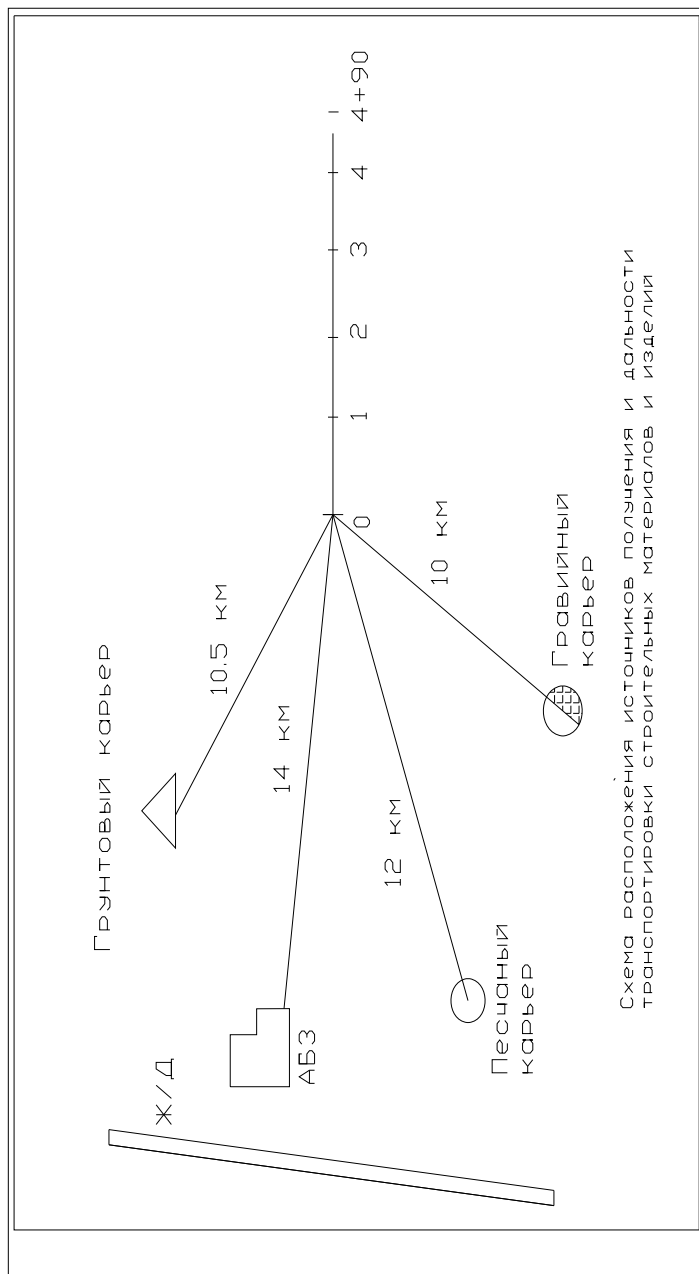


Рис. 3.1. Схема расположения источников получения и дальности транспортировки строительных материалов и изделий

Таблица 3.1

Источники получения и дальность транспортировки строительных материалов и изделий

Наименование материалов и изделий	Поставщик	Станция отправления	Расстояние транспортировки материалов				
			На трассу		На АБЗ (ЦБЗ)		
			По железной дороге	Автотранспортом		По железной дороге	Автотранспортом
			Станция назначения	До пункта	км	До пункта	км
1	2	3	4		5	6	

3.2. Потребность в трудозатратах, материалах, машинах и механизмах на основные виды работ

Расчет потребности в трудозатратах, машинах, механизмах и материальных ресурсах следует вести отдельно для каждого вида работ (подготовительные работы, устройство водопропускных труб, устройство земляного полотна, устройство конструктивных слоев дорожной одежды и обстановка дороги) по форме, приведенной в табл. 3.2. Для расчета можно использовать нормы расхода ресурсов, приведенные в [7, 8, 11, 12]. На каждый вид работ составляется отдельная ведомость.

Ведомость подсчета потребности трудозаграт, материалов, машин, механизмов на выполнение _____ (указать вид работ)

Источник норм	Наименование работ (машины и механизмы)		Единица измерения	Затраты труда, чел-ч		Норма эксплуатации машин, маш-ч		Состав звена (машинисты, рабочие)	Материальные ресурсы				
	Рабочих	Машинистов		Рабочих	Машинистов	На единицу измерения	На весь объем		Наименование	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	На весь объем работ	
1	2		Количество единиц измерения (объем работ)	На единицу измерения	5	На весь объем	8	9	10	11	12	13	14
Всего: трудозатраты, чел-ч:				машины и механизмы (маш-ч):				материалы:					
В том числе – рабочих –													
машинистов –													

3.3. Производительность основных дорожно-строительных машин

Расчет производительности основных дорожно-строительных машин выполняют по формуле 3.2 и результаты заносят в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Расчет производительности основных дорожно-строительных машин

Наименование работ	Наименование машин	Источник норм	Единица измерения	Норма на единицу измерения, маш-ч	Продолжительность смены, ч.	Производительность по НРР	
						Часовая	Сменная
1	2	3	4	5	6	7	8

Производительность дорожно-строительных машин рассчитывают, используя значения норм эксплуатации дорожно-строительных машин, приведенные в [7, 8, 11, 12].

$$P_M = \frac{k}{H_{вр}} \cdot t, \quad (3.1)$$

где k – единица измерения объема работы дорожно-строительной машины;

$H_{вр}$ – норма эксплуатации дорожно-строительной машины, маш-ч/ед. измер.;

t – продолжительность работы дорожно-строительной машины, ч.

3.4. Суммарные трудовозатраты на возведение автомобильной дороги

Расчет суммарных затрат труда рабочих и машинистов по всем видам работ производят по форме, приведенной в табл. 3.4 на основании расчетов, выполненных и записанных в таблицах формы 3.2.

Таблица 3.4

Сводная ведомость трудовозатрат на возведение автомобильной дороги

Наименование работ	Единица измерения	Затраты труда, чел.-ч	
		Рабочие	Машинисты
Итого			
Всего			

3.5. Потребность в кадрах

Потребность в кадрах (табл. 3.5) рассчитывают с учетом продолжительности строительства и суммарных трудовозатрат на выполнение дорожно-строительных работ (по табл. 3.4).

Средняя численность рабочих (инженеров) определяется по формуле:

$$Ч_{\text{ср}} = \frac{З_{\text{г}}}{8 \cdot T_{\text{стр}}}, \text{ чел.}, \quad (3.2)$$

где $Ч_{\text{ср}}$ – средняя численность рабочих (машинистов), чел.

$З_{\text{г}}$ – затраты труда рабочих (машинистов) из сводной ведомости трудовозатрат.

8 – продолжительность смены.

$T_{\text{стр}}$ – продолжительность строительства (принимается из календарного линейного графика), смен.

Для рабочих формула имеет вид

$$Ч_{\text{ср(р)}} = \frac{З_{\text{тр}}}{8 \cdot T_{\text{стр}}}, \text{ чел.} \quad (3.3)$$

Для машинистов:

$$Ч_{\text{ср(м)}} = \frac{З_{\text{тм}}}{8 \cdot T_{\text{стр}}}, \text{ чел.} \quad (3.4)$$

Количество инженерно-технических работников (ИТР) – количество работников, осуществляющих организацию и руководство производственным процессом по строительству участка автомобильной дороги, определяется по формуле

$$\text{ИТР} = 13,2 \% \left(З_{\text{тр}} + З_{\text{тм}} \right) / \left(8 \cdot T_{\text{стр}} \right), \text{ чел.} \quad (3.5)$$

Таблица 3.5

Ведомость потребности в кадрах

Наименование	Суммарные трудозатраты, чел.-ч.	Среднемесячная численность, чел
Рабочие		
Машинисты		
ИТР		

3.6. Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах на возведение автомобильной дороги записывают в табл. 3.6.

Данные о потребности материалов на выполнение каждого вида работ выписывают из таблицы формы 3.2 и 2.2.

Таблица 3.6

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Наименование материала	Единица измерения	Потребность в материалах на объем						АБЗ	Всего
		Подготовительные работы	Земляные и укрепительные работы	Водопускные трубы	Дорожная одежда	Обстановка дороги			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

3.7. Потребность в автотранспорте

Потребность в автотранспорте (табл. 3.7) рассчитывают на основании данных о дальности транспортировки дорожно-строительных материалов (см. табл. 3.1), производительности автосамосвалов и продолжительности выполнения данного вида работ.

Производительность автосамосвалов при расчете потребности автомобильного транспорта определяют по формуле

$$П_a = \frac{T_n \cdot V \cdot K_{пр} \cdot q \cdot K_r \cdot K_B}{L_{пт} + t \cdot V \cdot K_{пр}};$$

где T_n – время в наряде одного автомобиля, ч ($T_n = 8$ часов);

V – средняя техническая скорость автомобиля, км/ч (грунт, песок, щебень, гравий, ГПС – 30 км/ч, а/б смесь – 40 км/ч);

$K_{пр}$ – коэффициент полезного использования пробега, т. е. отношение пробега с грузом к общему пробегу, равный 0,5;

q – грузоподъемность автомобиля, т, (10, 20);

K_r – коэффициент использования грузоподъемности, равный 1,0;

$L_{пр}$ – среднее расстояние пробега с грузом, км;

K_b – коэффициент использования рабочего времени, равный 0,95;

t – продолжительность простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой за одну поездку, ч (грунт, песок, гравий, ПГС, щебень – 0,24 часа, а/б смесь – 0,6 ч);

В учебных целях для выполнения расчетов потребности в автотранспорте можно принять следующие значения насыпной плотности материалов (в т/м³):

– растительный грунт	1,2;
– асфальтогранулят	1,5;
– песок природный	1,6;
– песок дробленный	1,5;
– щебень фракции 5–10 мм	1,34;
10–20 мм	1,34;
20–40 мм	1,39;
40–70 мм	1,39;
– песчано-гравийная смесь природная	1,6;
– щебеночно-гравийно- песчаная смесь	1,6–1,65.

Таблица 3.7

Ведомость потребности в автотранспорте

№ п/п	Наименование груза	Количество, м ³	Среднее расстояние перевозки, км	Насыпная плотность материала, т/м ³	Количество, т	Производительность автомобилей, т/см	Грузоподъемность автомобиля, т	Количество автомобиле-смен	Продолжительность работ данного вида, смен	Количество автомобилей отряде
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Земляное полотно										
1	Грунт									
	...									
Всего										
Дорожная одежда										
	Материалы для устройства конструктивных слоев дорожной одежды									
Всего										
Материалы, перевозимые автотранспортом на АБЗ для приготовления смесей										
...	...									
Всего										

Количество автомобиле-смен определяется делением количества материала в тоннах на производительность автомобиля.

Продолжительность работ данного вида принимается из календарного линейного графика.

Количество автомобилей в отряде определяется делением количества автомобиле-смен на продолжительность работ данного вида.

3.8. Потребность в машинах и механизмах

Данные расчета потребности в машинах и механизмах на выполнение всего комплекса работ по возведению автомобильной дороги заносим в табл. 3.8.

Исходными данными для составления ведомости потребности в машинах и механизмах являются: ведомости подсчета трудозатрат, материалов, машин и механизмов по всем видам работ; календарный линейных график; продолжительность выполнения каждого вида работ.

Порядок заполнения ведомости:

– затраты труда для (машинистов) в чел-ч., продолжительность работы машин в маш-ч. для каждого вида работ переводим путем деления на 8 (продолжительность смены) в чел-см. и маш-см., полученное значение записываем в числитель;

– полученные значения (чел-см., маш-см.) делим на продолжительность выполнения работ данного вида и получаем потребное количество рабочих (машинистов) и потребное количество машин данной марки. Эти значения записывают в знаменатель.

Сводная ведомость потребности в машинах и механизмах представлена в табл. 3.8.

4. КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Календарное планирование представляет собой модель организации работ с учетом баланса объема производства и мощностей дорожно-строительной организации, в которой учитывают последовательность и взаимосвязи между работами, интенсивность работ и сроки выполнения, количество различных видов ресурсов и возможность их использования во времени, нормативные сроки строительства, технические возможности проведения работ, требования охраны труда и окружающей среды.

В процессе календарного планирования решают следующие задачи: рациональное использование ресурсов; расчет сроков выполнения работ; определение критериев оптимизации календарных планов; оптимизация календарных планов для получения высоких технико-экономических показателей.

В курсовом проекте следует разработать и оптимизировать линейный календарный график организации возведения автомобильной дороги, на основании которого построить календарный график производства работ со схемами движения рабочих кадров и основных строительных машин, график поступления на строительство необходимых на этот период строительных конструкций, изделий, основных материалов и оборудования.

4.1. Календарный линейный график организации строительства

Календарный план организации строительства является составной частью проекта организации строительства, он определяет сроки и очередность строительства основных и вспомогательных сооружений, этапов работ, пусковых комплексов с распределением капитальных вложений и стоимости строительно-монтажных работ по сооружениям и периодам строительства согласно нормам.

В состав проекта производства работ на строительство автомобильной дороги также входит календарный график, в котором приведена последовательность и сроки выполнения всего комплекса работ на возведение автомобильной дороги.

Календарный линейный график организации возведения автомобильной дороги строим в соответствии с [6, 14].

4.2. Календарные графики производства работ

При разработке проекта производства работ на возведение автомобильной дороги необходим календарный график производства работ по видам работ, в котором выделяют этапы работ, поручаемые бригадам, и определяется их количественный и профессионально-квалификационный состав (см. табл. 4.1).

Таблица 4.1

Календарный график производства работ по объекту

Наименование работ	Объем работ		Загрузки труда чел-смен	Требуемые машины		Продолжительность работы дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	График работ (дни, месяцы)				
	Ед. изм	Кол-во		Наименование	Число маш.-смен					1	2	...	11	12

Также обязательными являются графики движения рабочих кадров и основных строительных машин и график поступления на строительство необходимых на этот период строительных конструкций, изделий, основных материалов и оборудования (соответственно, табл. 4.2, 4.3, 4.4).

Таблица 4.2

График движения рабочих кадров по объекту

Вид работ	Наименование профессий рабочих	Численность рабочих	Среднесуточная численность рабочих по месяцам					
			1	2	...	12		
	рабочие							
	машинисты							

Таблица 4.3

График движения основных строительных машин по объекту

Наименование работ	Наименование машин	Единица измерения	Число машин	Среднесуточное число машин по дням, неделям, месяцам				
				1	2	3	...	12

Таблица 4.4

График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов

Наименование строительных конструкций, изделий, материалов	Единица измерения	Количество	График работ (дни, месяцы)				
			1	2	...	12	

Календарный график производства работ, графики движения рабочих кадров и основных строительных машин, а также график поступления на строительство основных материалов, изделий и конструкций разрабатывают на основе результатов расчетов, полученных в разделе 3 данного пособия.

При построении графика движения основных дорожно-строительных машин по объекту (табл. 4.3) определяют производительность ведущей машины на выполнение данного вида работ. На основании данного объема работ и рассчитанной производительности ведущей дорожно-строительной машины вычисляют продолжительность выполнения данного вида работ (в сменах) и количество дорожных машин в звене (отряде). Данные, полученные в табл. 4.3, являются исходными для построения графика движения рабочих кадров (табл. 4.2). График поступления на строительство необходимых на этот период строительных конструкций, изделий, основных материалов представлен (табл. 4.4).

5. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пояснительная записка проекта организации строительства согласно [1, 13] должна содержать следующие сведения:

- краткие сведения об объекте строительства;
- характеристику условий строительства;
- обоснование нормативной продолжительности строительства объекта в соответствии с действующими ТНПА, а также разработку мероприятий по обеспечению ввода в эксплуатацию объекта, строительство которого предусмотрено в директивные сроки;
- описание методов производства работ и возможность совмещения строительных, монтажных и специальных строительных работ, в том числе выполняемых в зимних условиях, а также технические решения по возведению сложных и экспериментальных зданий и сооружений;
- мероприятия по безопасности и охране труда;
- противопожарные мероприятия;
- условия сохранения окружающей природной среды;
- мероприятия по энергетической эффективности;

- обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций и оборудования, а также решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования и укрупненных строительных конструкций;

- перечень специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, а также сложных временных сооружений и сетей, рабочие чертежи которых должны разрабатываться проектными организациями в составе строительного проекта;

- требования, которые должны быть учтены в проектной документации на стадии «строительный проект», в связи с принятыми в проекте организации строительства методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования;

- указания и методы осуществления измерительного контроля качества возведения зданий и сооружений;

- обоснование потребности в электрической энергии, воде и сжатом воздухе, а также временных зданиях и сооружениях.

В проекте организации строительства необходимо приводить следующие технико-экономические показатели:

- общую продолжительность строительства, в том числе подготовительного периода, мес;

- максимальную численность работающих;

- затраты труда на выполнение строительно-монтажных работ.

В курсовом проекте следует описать состав пояснительной записки, привести основные сведения, содержащиеся в пояснительной записке и технико-экономические показатели.

6. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Технологическая карта (техкарта) – текстовой и графический документ, который определяет технологический процесс выполнения отдельного вида строительного-монтажных работ, включая специальные [15]. Целью разработки техкарт является обеспечение строительства рациональными решениями по организации и технологии производства строительного-монтажных работ, способствующими повышению производительности труда в строительстве и качества строительного-монтажных работ, снижению стоимости строительства с соблюдением требований охраны труда и окружающей среды при производстве работ.

Технологические карты являются составной частью организационно-технологической документации, регламентирующей правила выполнения технологических процессов, выбор средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений), машин, механизмов и оборудования, необходимых материально-технических ресурсов, требования к качеству и приемке работ, охране труда и окружающей среды.

Технологические карты входят в состав проектов производства работ. При разработке техкарт используют действующие ТНПА, ведомственные и местные прогрессивные нормы и расценки, а также хронометраж или фотографию рабочего дня.

Технологические карты согласно [15] содержат разделы:

- область применения;
- нормативные ссылки;
- характеристики основных применяемых материалов и изделий;
- организация и технология производства работ;
- потребность в материально-технических ресурсах;
- контроль качества и приемка работ;

- техника безопасности, охрана труда и окружающей среды;
- калькуляция или калькуляция и нормирование затрат труда.

Раздел «Область применения» содержит наименование технологического процесса, наименование конструктивного элемента; условия и особенности производства работ, в том числе температурные, влажностные и др., состав работ, режим труда, рекомендации по применению технологической карты.

Раздел «Нормативные ссылки» содержит обозначение и наименование ТНПА и других документов, на которые имеются ссылки в технологической карте.

Раздел «Характеристики основных применяемых материалов и изделий» содержит наименование и обозначение применяемых материалов и изделий, наименование и обозначение ТНПА, по которым они производятся, а также ссылки на торговые марки, знаки и т. п. производителей продукции. Также приводят требования к транспортированию, складированию и хранению материалов и изделий, с указанием схем строповки и складирования. Характеристики вспомогательных материалов в разделе не приводятся.

Раздел «Организация и технология производства работ» содержит требования к организации и технологии производства работ в последовательности их выполнения при подготовительных, основных, вспомогательных, заключительных работах.

В разделе указывают:

- требования к качеству и законченности предшествующих работ;
- требования к качеству и законченности подготовительных работ, порядок их проведения;
- схемы организации рабочих мест при выполнении технологических операций;
- описание технологической последовательности выполнения работ;

- указания по продолжительности хранения и запасу материалов и изделий в рабочей зоне;

- наименование технологических операций, их описание и последовательность выполнения, с указанием применяемых средств технологического обеспечения, машин, механизмов, оборудования и исполнителей (специальность, разряд, состав звена);

- указания по производству работ и их особенности в зимний период времени.

Наименование технологических операций, их описание и последовательность выполнения оформляют в виде операционной карты по форме, приведенной в приложении В.

Раздел «Потребность в материально-технических ресурсах» содержит сведения о потребности в ресурсах, необходимых для выполнения технологического процесса:

- ведомости потребности в материалах, изделиях, используемых при производстве работ (см. приложение В);

- перечня средств технологического обеспечения, машин, механизмов и оборудования (см. приложение В).

Раздел «Контроль качества и приемка работ» содержит методы и средства контроля при производстве и приемке строительного-монтажных работ и состоит из разделов:

- входной контроль поступающей продукции;

- операционный контроль на стадиях выполнения технологических операций;

- приемочный контроль выполненных работ.

Для всех видов контроля указывают контролируемые показатели; место контроля; объем контроля; периодичность контроля; метод контроля и обозначение ТНПА; средства измерений и испытательное оборудование, марка (тип), технические характеристики; исполнителя контроля; документ, в котором регистрируются результаты контроля (журналы работ, акты освидетельствования скрытых работ, протоколы испытаний и т. д.).

Раздел «Контроль качества и приемка работ» оформляют по форме, приведенной в приложении Г.

Раздел «Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды» содержит описание безопасных методов выполнения технологических операций для всех рабочих мест:

- решения по охране труда и технике безопасности;
- схемы безопасной организации рабочих мест, с указанием ограждений опасных зон, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;
- правила безопасной эксплуатации средств технологического обеспечения, машин, механизмов и оборудования;
- применяемые средства индивидуальной защиты и указания по их использованию;
- правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;
- экологические требования к производству работ (условия сбора и удаления отходов; ограничение уровня шума; концентрации вредных веществ, пыли в воздухе рабочей зоны и др.).

Раздел «Калькуляция и нормирование затрат труда» оформляется по форме, приведенной в приложении Д.

Основные операции технологического процесса приводятся в технологической последовательности их выполнения.

В курсовом проекте следует разработать технологическую карту на выполнение вида работ, указанного в задании на курсовое проектирование. При составлении калькуляции затрат труда следует использовать [15–19].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дороги автомобильные общего пользования. Проектная документация. Состав и содержание: ТКП 603-2017.

2. Закон Республики Беларусь «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь» от 5 июля 2004 г. № 300-3.

3. Нормы продолжительности строительства объектов транспорта и транспортной инфраструктуры: ТКП 45-1.03-213-2010.

4. Нормы продолжительности строительства инженерных сетей и сооружений: ТКП 45-1.03-212-2010.

5. Нормы продолжительности строительства зданий, сооружений и их комплексов. Основные положения: ТКП 45-1.03-122-2015.

6. Вербило, И. Н. Строительство дорожной одежды капитального типа : методические указания и задания к курсовому проекту по дисциплине «Строительство автомобильных дорог» / И. Н. Вербило, С. Е. Кравченко и др. – Минск : БНТУ, 2011. – 66 с.

7. Нормативы расхода ресурсов в натуральном выражении на строительные конструкции и работы. Сборник 27. Автомобильные дороги : НРР 8.03.127-2017.

8. Нормативы расхода ресурсов в натуральном выражении на ремонт объектов. Сборник 70. Автомобильные дороги и искусственные сооружения на них : НРР 70-2015.

9. Мосты и трубы. Строительные нормы проектирования : ТКП 45-3.03-23202011.

10. Леонович, И. И. Дорожная климатология : учебное пособие / И. И. Леонович. – Минск : БНТУ, 1994.

11. Нормативы расхода ресурсов в натуральном выражении на строительные конструкции и работы. Сборник 1. Земляные работы : НРР 8.03.101-2017.

12. Нормативы расхода ресурсов в натуральном выражении на строительные конструкции и работы. Сборник 30. Мосты и трубы : НРР 8.03.130-2017.

13. Организация строительного производства : ТКП 45-1.03-161-2009.

14. Бабаскин, Ю. Г. Технико-экономическое обоснование технологии и организации работ по строительству автомобильной дороги: методическое пособие к курсовому проекту по дисциплине «Технология строительства дорог» для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства» / Ю. Г. Бабаскин, И. В. Дерман. – Минск : БНТУ, 2006. – 161с.

15. Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт : ТКП 45-1.01-159-2009.

16. Нормы затрат труда на работы по строительству, ремонту и содержанию автомобильных дорог с применением новой техники и новых технологий. Выпуск 2. 2015.

17. Нормы затрат труда на работы по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. 2016.

18. Нормы затрат труда на ремонтно-строительные работы. Автомобильные дороги и искусственные сооружения. 2014.

19. Нормы затрат труда на дорожно-строительные работы. 2014.

20. Нехорошев, Ю. П. Организация строительства автомобильной дороги : пособие по курсовому и дипломному проектированию для студ. специальности Т.19.03.01 «Строительство автомобильных дорог и аэродромов». – Гомель : БелГУТ, 2000. – 35 с.

Образец задания на курсовое проектирование

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет транспортных коммуникаций

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой _____

« ____ » _____ 20__ года

З А Д А Н И Е

по курсовому проекту по дисциплине

«Организация производства и управление предприятием»

Обучающемуся _____ группа _____

1. Тема проекта. *Организация строительства и производства работ при возведении участка автомобильной дороги*

2. Срок сдачи студентом оконченого проекта _____ 20__ года

3. Исходные данные к проекту:

1) Длина участка дороги _____ км,
категория дороги _____

2) Метеостанция (сроки строительства)-

3) Длина подъезда до начала участка при транспортировке грунта _____ км

4) Длина подъезда от АБЗ до начала участка _____ км

5) Длина подъезда от песчаного карьера до начала участка _____ км

6) Длина подъезда от гравийного карьера до начала участка _____ км

7) Грунт _____, плотность средняя в естественном залегании _____ т/м³,
коэффициент относительного уплотнения грунта $K_u =$ _____.

8) Расстояние от АБЗ до железнодорожной станции _____ км

9) Ведомость объемов работ на участке автомобильной дороги

№ п/п	Наименование видов работ	Единица измерения	Объем работ
1	2	3	4
1	Восстановление трассы	км	
2	Валка деревьев, трелевка и разделка древесины, корчевка пней и засыпка ям (крупностью _____, густотой _____)	га	
3	Срезка и корчевка кустарника в грунтах естественного залегания, сгребание корчевателями-собираателями (кустарник густой, средний, редкий)	га	

Продолжение прил. А

1	2	3	4
4	Снятие плодородного слоя почвы бульдозером (толщина слоя _ см, дальность перемещения _ м)	га	
5	Устройство дорожных насыпей бульдозерами (грунт _ группы, дальность перемещения _ м)	тыс. м ³ на 1 км трассы	
6	Разработка грунта _ группы с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью _ м ³ и транспортировка в тело насыпи на расстояние:	м ³	
6.1	Транспортировка грунта на _ км	м ³ (т)	
6.2	Транспортировка грунта на _ км	м ³ (т)	
6.3	Транспортировка грунта на _ км	м ³ (т)	
...			
7	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоходу 25т при толщине слоя _ см за _ проходов по одному следу	м ³ (в плотном теле)	
8	Планировка механизированным способом плотна и откосов насыпи, грунт группы (к _{пл} =)	тыс. м ²	
9	Укрепление откосов посевом многолетних трав	тыс. м ²	
10	Устройство железобетонных труб d = 1,0 м (длина звена 2,5 м)	количество труб	
11	Устройство железобетонных труб d = 1,2 м (длина звена 2,5 м)	количество труб	
12	Конструкция дорожной одежды:		
12.1	Устройство верхнего слоя покрытия толщиной _ см	м ²	
12.2	Устройство нижнего слоя покрытия толщиной _ см	м ²	
12.3	Устройство верхнего слоя основания из _____ толщиной _ см	м ²	
12.4	Устройство нижнего слоя основания из _____ толщиной _ см	м ²	
12.5	Устройство дополнительного слоя основания из _____ толщиной _ см	м ³	
13	Укрепление обочин _____ толщиной _ см	м ²	
14	Устройство берм под дорожные знаки	м ³	
15	Установка дорожных знаков	шт	
17	Установка сигнальных столбиков	шт	
18	Устройство горизонтальной разметки	км	

Продолжение прил. А

4. Содержание расчетно-пояснительной записки

Введение

1 Исходные данные и расчет объемов работ

1.1 Расчет объемов работ на устройство дорожной одежды. 1.2 Расчет объемов работ на устройство водопропускных труб. 1.3 Определение продолжительности строительства.

2 Расчетная часть

2.1 Стройгенплан. 2.2 Расчет потребности трудозатрат, материалов, машин и механизмов на основные виды работ. 2.3 Расчет производительности основных дорожно-строительных машин. 2.4 Расчет трудозатрат на возведение автомобильной дороги. 2.5 Расчет потребности в кадрах. 2.6 Расчет потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах. 2.7 Расчет потребности в автотранспорте. 2.8 Расчет потребности в машинах и механизмах.

3 Разработка календарных графиков

3.1 Календарный линейный график организации строительства. 3.2 Календарный график производства работ по объекту (виду работ). 3.3 График движения основных строительных машин по объекту. 3.4 График движения рабочих кадров по объекту. 3.5 График поступления на объект строительных изделий материалов и оборудования

4 Пояснительная записка

5 Технологические карты

6 Охрана труда и техника безопасности

7 Заключение. Список использованной литературы

Перечень графического материала: стройгенплан, линейный календарный график с этурой потребности рабочих (машин)

Консультант по проекту _____

Дата выдачи задания _____ 20__ года.

Календарный график:

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата и подпись)

Приложение Б

Размещение и принадлежность организациям битумо-эмульсионных баз РБ

№ п/п	Населенный пункт	Организация
1	Кобрин, Брестская обл.	ДСУ №42, ОАО «ДСТ №4, г. Брест»
2	Береза, Брестская обл.	ДРСУ №102, КУП «Брестоблдорстрой»
3	Бронная гора, Брестская обл.	ОАО «Изоляция»
4	Оранчицы, Брестская обл.	РУП «Бреставтодор»
5	Белоозерск, Брестская обл.	УП «Белоозерская ДСПМК-26»
6	Полоцк, Витебская обл.	ДЭУ №32, РУП «Витебскавтодор»
7	Глубокое, Витебская обл.	ООО «Новтехдорсервис»
8	Лепель, Витебская обл.	КУП «Витебскавтодорстрой»
9	Гродно, Гродненская обл.	ДСУ №18, ОАО «ДСТ №6»
10	Ивье, Гродненская обл.	ДРСУ №156, КУП «Гродноблдорстрой»
11	Мозырь, Гомельская обл.	ДРСУ №186, КУП «Гомельоблдорстрой»
12	Гомель, Гомельская обл.	ДРСУ №113, КУП «Гомельоблдорстрой»
13	Заславль, Минская обл.	ДСУ №12, ОАО «ДСТ №5»
14	Молодечно, Минская обл.	ДРСУ №49, ОАО «Автомобильная магистраль»
15	Минск, Минская обл.	ГП «Гордорматериалы»
16	Несвиж, Минская обл.	ДЭУ №65, РУП «Минскавтодор-Центр»
17	Дзержинск, Минская обл.	ООО «Белкортех»
18	д. Колеина, Червенский р-н, Минская обл.	ЧПУП «Нефтебитумный завод»
19	Могилев, Могилевская обл.	ДРСУ №128, КУП «Могилевоблдорстрой»
20	Бобруйск, Могилевская обл.	ДЭУ №72, РУП «Могилевавтодор»

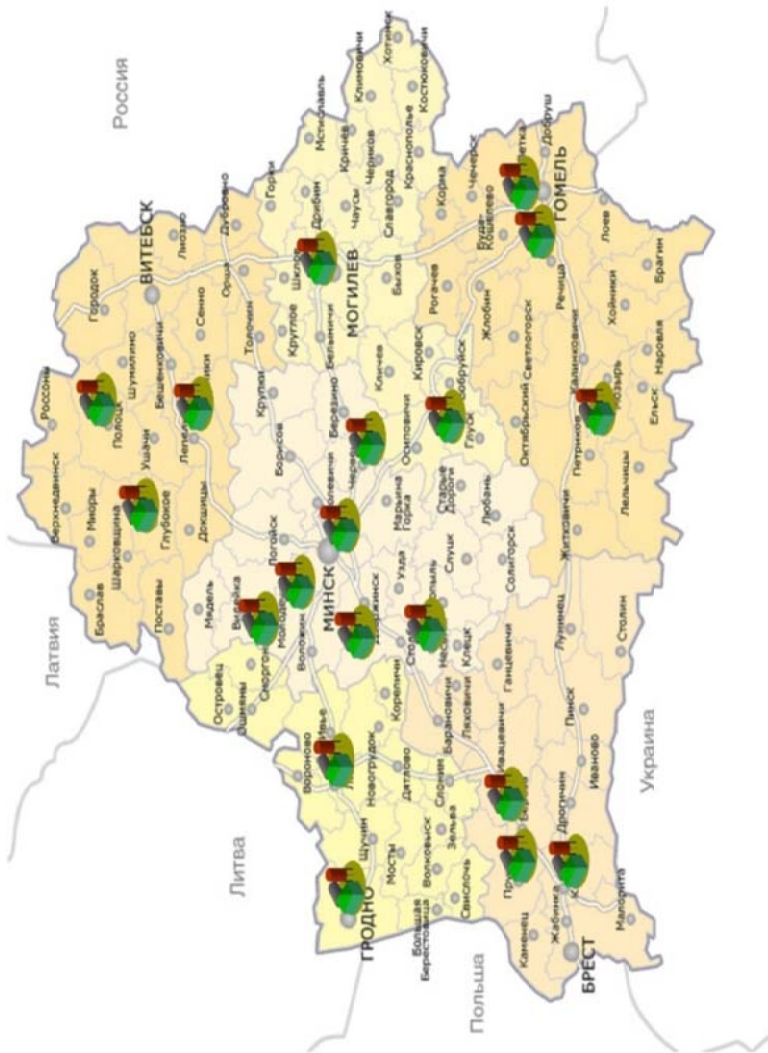


Рис. Б.1. Размещение битумо-эмульсионных баз

Приложение В

Формы документов применяемые при разработке технологических карт

Операционная карта

на _____

(наименование работ)

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции

Ведомость потребности в материалах и изделиях

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение ТНПА	Единица измерения	Количество

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт.

Форма карты контроля технологических процессов

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр		Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний
	Наименование	Номинальное значение					
	Предельное отклонение						
							Тип, марка, обозначение ТНПА
							Диапазон измерений, погрешность, класс точности
							Оформление результатов контроля

Входной контроль
 Операционный контроль
 Приемочный контроль

Учебное издание

КУПРИЯНЧИК Анатолий Антонович
РЕУТ Жанна Владимировна

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Пособие
для студентов специальности
1-70 03 01 «Автомобильные дороги»

Редактор *Е. О. Германович*
Компьютерная верстка *Е. А. Беспанской*

Подписано в печать 25.06.2020. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 2,00. Тираж 100. Заказ 942.

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.