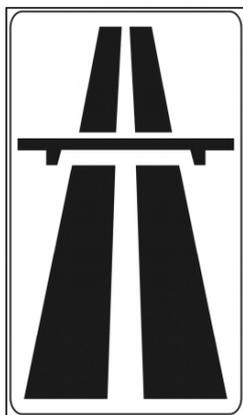


МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автомобильные дороги»

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

*Методические рекомендации к курсовому проектированию
для студентов специальности
1-70 03 01 «Автомобильные дороги»
очной и заочной форм обучения*



Могилев 2022

УДК 658.5:338.28
ББК 65.050.2:65.29
О64

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Автомобильные дороги» «30» марта 2022 г.,
протокол № 10

Составитель ст. преподаватель Е. А. Шаройкина

Рецензент канд. техн. наук, доц. И. В. Ивановская

Предназначены для выполнения курсового проекта «Проект производства работ при строительстве автомобильной дороги» по дисциплине «Организация производства и управление предприятием».

Учебно-методическое издание

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Ответственный за выпуск	А. М. Броневицкий
Корректор	И. В. Голубцова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 56 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2022

Содержание

1 Общие указания и содержание курсового проекта	4
2 Методические рекомендации по выполнению курсового проекта	4
2.1 Характеристика условий строительства	4
2.2 Назначение ведущих и вспомогательных машин для выполнения дорожно-строительных работ	5
2.3 Составление сводной ведомости	5
2.4 Календарное планирование	8
2.5 Разработка технологической карты	9
2.6 Контроль качества работ.....	10
2.7 Охрана труда и безопасность дорожного движения	10
2.8 Мероприятия, направленные на обеспечение сохранности и исклю- чение хищения материалов.....	10
Список литературы	10
Приложение А	12
Приложение Б	13

1 Общие рекомендации и содержание курсового проекта

Основная цель проекта – закрепить и систематизировать полученные теоретические знания и практические навыки в области строительства автомобильных дорог, выработать навыки работы с нормативной и справочной литературой.

Принятые проектные решения должны обеспечить необходимое качество, современные методы производства работ, минимальную себестоимость работ и наименьшие затраты труда.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки объёмом 30–60 страниц и графической части – одного листа формата А1, двух листов формата А2.

Введение.

1 Характеристика условий строительства.

1.1 Погодно-климатические условия строительства.

1.2 Определение количества рабочих смен.

2 Назначение ведущих и вспомогательных машин для выполнения дорожно-строительных работ.

3 Составление сводной ведомости объемов работ, ведомости потребности в материалах и состава отряда.

4 Календарное планирование.

5 Разработка технологической карты.

Заключение.

В графической части приводится технологическая карта на заданный вид работ (лист формата А1), определение границ дальности возки материала (лист формата А2), линейный календарный график (лист формата А2).

Исходные данные к курсовому проекту выдаются преподавателем.

2 Методические рекомендации по выполнению курсового проекта

Во введении излагаются основные задачи курсового проекта и общие принципы технологии и организации строительства автомобильных дорог.

2.1 Характеристика условий строительства

2.1.1 Погодно-климатические условия. В разделе следует дать характеристику основных климатических факторов для района строительства: среднемесячную температуру воздуха, среднемесячное количество осадков, даты перехода суточных температур через 0 °С, 5 °С, 10 °С, преобладающие направления ветра и другие согласно [1, 2].

Учитывая технологические требования по проведению работ с различными дорожно-строительными материалами, следует построить дорожно-климати-

ческий график [1, 2] с определением возможных сроков производства работ для заданных видов работ.

2.1.2 Определение количества рабочих смен. Количество смен в месяце для строительства автомобильной дороги определяют по формуле

$$T_P = (T_{К.П} - T_{ВЫХ} - T_{МЕТ} - T_{РЕМ}) \cdot K_{СМ},$$

где T_P – количество рабочих смен;

$T_{К.П}$ – возможная календарная продолжительность строительства с учетом технологических требований (по дорожно-климатическому графику);

$T_{ВЫХ}$ – количество выходных и праздничных дней;

$T_{МЕТ}$ – количество простоев по метеоусловиям (количество дней с осадками более 10 мм);

$T_{РЕМ}$ – количество простоев по ремонтно-профилактическим работам, $T_{РЕМ} = 0,03T_{К.П}$;

$K_{СМ}$ – коэффициент сменности (принимается 1 или 2 в зависимости от продолжительности светового дня).

2.2 Назначение ведущих и вспомогательных машин для выполнения дорожно-строительных работ

В данном разделе необходимо для заданных видов работ описать технологическую последовательность их выполнения [11], выбрать ведущие и вспомогательные машины и механизмы согласно рекомендуемой нормативной литературе [4–10] и привести их техническую характеристику.

2.3 Составление сводной ведомости объемов работ, ведомости потребности в материалах и состава отряда

Для заданных конструкции дорожной одежды и категории дороги вычерчивается расчетная схема к определению объемов работ по слоям дорожной одежды по типовому проекту с указанием всех геометрических размеров. Определяются объемы работ и приводится расчет потребности в материалах для конструктивных слоев дорожной одежды аналогично расчету по [3].

Составляется сводная ведомость объемов работ согласно исходным данным, выданным преподавателем, результаты заносятся в таблицы 1–3.

Таблица 1 – Ведомость подсчета объемов работ

Конструктивный слой	Наименование материала	Единица измерения	Вычисление	Объем работ
Верхний слой покрытия	Асфальтобетонная смесь, плотная, мелкозернистая, тип А	м ²	8·14000	112000

Используя действующие нормы расхода материалов [3], определяют потребность в материалах и полуфабрикатах. Расчет ведется в табличной форме (таблица 2).

Таблица 2 – Ведомость потребности в строительных материалах и полуфабрикатах

Наименование материала	Единица измерения	Потребность в материале		Ссылка на нормы
		по нормам	на всю дорогу	
Асфальтобетонная смесь, плотная, мелкозернистая, тип А, толщиной 4 см	т/1000 м ²	98,8	11066	Е27-53-1

Следует учесть, что потребность в асфальтобетонной смеси определяется в тоннах, для остальных материалов – в метрах кубических.

Затем по нормам [3] определяется потребность в исходных материалах для приготовления полуфабрикатов. Расчет сводят в таблицу 3.

Таблица 3 – Ведомость потребности в материалах для приготовления смеси на асфальтобетонном заводе (АБЗ)

Наименование смесей	Количество, т	Потребность в исходных материалах				
		Щебень, м ³	Песок, м ³	Битум, т	Минеральный порошок, т	ПАВ, т
Асфальтобетонная, плотная, мелкозернистая, тип А	11066	$\frac{38,1}{4216,15}$	$\frac{22,8}{2523,05}$	$\frac{5,61}{620,8}$	$\frac{6,68}{739,21}$	$\frac{0,42}{46,48}$

В числителе приводится потребность в исходных материалах по нормам на единицу измерения смеси, в знаменателе – на всю дорогу.

При производстве дорожно-строительных работ проектом предусмотрены строительно-дорожные машины и механизмы, из которых сформированы составы отрядов (таблица 4).

Таблица 4 – Сводная ведомость потребности в машинах и механизмах

Наименование работ	Количество смен	Рабочие, чел.-см.	Машины, чел.-см.	Продолжительность работы машин, маш.-см./количество машин, шт.							
				Пила механическая	Тракторы на гусеничном ходу 79 кВт						
Подготовительные работы	5	28,3	15,3	3	1						

Потребность в автотранспорте определяется на основании объемов перевозок грунта, строительных материалов и изделий. Потребность в автотранспорте приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Потребность в автотранспорте

Номер	Наименование груза	Количество, м ³	Расстояние перевозок, км	Насыпная плотность, т/м ³	Количество, т	Производительность автосамосвала, т/см.	Грузоподъемность, т	Количество, авт./см.
Земляное полотно								
1	Грунт	3047	1	1,77	5394	135,59	20	40
Дорожная одежда								
1	Песок	19870	48	1,5	29805	30,47	20	978
Доставка на ЦБЗ								
1	Песок	3712	39	1,5	5568	40,86	20	136

Для организации работ по возведению участков автомобильной дороги необходимо изучить поставщиков дорожно-строительных материалов и способы транспортировки (таблицы 6 и 7)

Таблица 6 – Источники получения и транспортировки строительных материалов и изделий

Номер	Наименование материалов и изделий	Поставщик	Железнодорожные перевозки			Автоперевозки	
			Станция отправления	Станция назначения	Км	До пункта	Км
Материалы на трассу							
1	Щебень	РУПП «Гранит»	Ситница	Луполово, Промбаза ДСТ-3	55		
Материалы на АБЗ							
1	Щебень	РУПП «Гранит»	Ситница	Луполово, Промбаза ДСТ-3	32		

Таблица 7 – Сводная ведомость потребности в строительных конструкциях, материалах и изделиях для строящейся дорог

Наименование материала	Единица измерения	Потребность в материалах						Всего
		Подготовительные работы	Земляные и укрепительные работы	Водопускные трубы	Дорожная одежда	Обстановка дороги	АБЗ	
Грунт растительный	м ³		9423,44					

2.4 Календарное планирование

В данном разделе необходимо в соответствии с заданной продолжительностью выполнения работ построить календарный график производства работ (таблица 8), график поступления на объект строительных конструкций, изделий материалов (таблица 9), график движения основных строительных машин по объекту (таблица 10), график движения рабочих кадров по объекту (таблица 11) и линейный календарный график (рисунок А.1). Организация работ предполагает использование поточного метода. Основными принципами при разработке календарного графика являются: завершение всех намеченных работ в календарные сроки; работы должны выполняться в строгом соответствии с технологической последовательностью и линии на графике не должны пересекаться. Пример построения календарного графика приведен на рисунке А.1.

Таблица 8 – Календарный график производства работ по объекту

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-см.	Требуемая машина		Продолжительность работы, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	График работ (дни, месяцы)	
	Единица измерения	Количество		Наименование	Число маш.-см.						
Подготовительные работы	100 дер.	0,59	17,12	Пила механическая	1,49	8	3	3,48	0,6		

Таблица 9 – График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов

Наименование строительных конструкций, изделий, материалов	Единица измерения	Количество	График работ (дни, месяцы)			
			Апрель	Май	Июнь	Июль
Сборные железобетонные конструкции (звенья трубы диаметром 1 и 1,2 м)	Звенья	шт.	$\frac{1}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{-}{2}$	

Примечание – В числителе - полученные материалы, в знаменателе – расходуемые

Таблица 10 – График движения основных строительных машин по объекту

Наименование машин	Наименование работ	Объем работ		График работ (дни, месяцы)		
		Единица измерения	Число машин	Апрель	Май	Июнь
Пила механическая	Валка деревьев	100 дер.	3			
	Разделка древесины					

Таблица 11 – График движения рабочих кадров по объекту

Вид работ	Наименование профессий рабочих	Численность рабочих	График работ (дни, месяцы)		
			Апрель	Май	Июнь
Подготовительные работы	Рабочие-строители	12	—	—	
	Машинисты	4			

2.5 Разработка технологической карты

На заданный вид работ разрабатывается технологическая карта. Для ее составления рассчитывается длина захватки по формуле

$$l_{зах} = \frac{L}{T},$$

где $l_{зах}$ – длина сменной захватки, м;

L – длина участка строительства, м;

T – заданная продолжительность устройства данного конструктивного слоя, смен.

Затем определяется сменный объем работ на каждую технологическую операцию исходя из общего объема выполняемых работ и длины захватки. Проводится расчет трудозатрат в табличной форме (таблица 12). На захватках увязывается работа всех используемых машин в соответствии с принятой технологией и разрабатывается схема потока, где показываются технологическая последовательность движения машин, проходы каждой машины, расстояние между проходами, ширина перекрытия предыдущего прохода, номера проходов и т. д.

По результатам расчета (см. таблицу 12) строятся почасовые графики работы машин, которые являются графическим развитием данного расчета и служат решением задачи обеспечения технологического и организационного взаимодействия отдельных машин. Решаются вопросы операционного контроля качества выполняемых работ [7–9] и охраны труда при их выполнении [13].

Таблица 12 – Расчет трудозатрат на длину захватки

Номер захватки	Обоснование норм	Описание рабочих процессов и операций	Единица измерения	Сменный объём	На единицу измерения		На весь объём	
					чел.-ч	маш.-ч	чел.-дн.	маш.-см.
1	Е1-16-13	Разработка песка экскаватором ЭО-4121А емкостью 1,25 м ³	1000 м ³	0,688	–	11,88	–	1,02

При разработке разделов технологической карты следует пользоваться рекомендациями, изложенными в [3–10].

Рекомендуемая форма технологической карты приведена в таблице Б.1.

2.6 Контроль качества работ

В разделе приводятся решения по проведению операционного контроля качества для всех выполняемых работ в соответствии с [7–9]. Могут быть составлены карты операционного контроля качества.

2.7 Охрана труда и безопасность дорожного движения

В разделе освещаются мероприятия по безопасной работе используемых машин и механизмов и охране труда при строительстве всех конструктивных слоев дорожной одежды.

2.8 Мероприятия, направленные на обеспечение сохранности и исключение хищения материалов

Заключение.

В заключении делаются общие выводы о результатах проведенной работы.

Список литературы

- 1 **Леонович, И. И.** Дорожная климатология: учебное пособие для студентов специальности «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» / И. И. Леонович. – Минск: БГПА, 1995. – 138 с.
- 2 **СНБ 2.04.02–2000.** Строительная климатология. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2001. – 36 с.
- 3 **НРР 8.03.127–2017.** Нормативы расхода ресурсов в натуральном выражении на строительные конструкции и работы. Сборник № 27. Автомобильные дороги. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2017. – 386 с.

4 **СТБ 1033–2004.** Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетонные. Технические условия. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2004. – 24 с.

5 **СТБ 1035–1996.** Смеси бетонные. Технические условия. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 1996. – 12 с.

6 **ТКП 234–2009.** Автомобильные дороги. Порядок проведения операционного контроля при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании. – Минск: М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, 2010. – 230 с.

7 **ТКП 059–2007.** Автомобильные дороги. Правила устройства. – Минск: Белавтодор, 2007. – 93 с.

8 **ТКП 094–2007 (02191).** Автомобильные дороги. Правила устройства асфальтобетонных покрытий и защитных слоев. – Минск: Белавтодор, 2007. – 71 с.

9 **ТКП 45-3.03-88–2007 (02250).** Автомобильные дороги. Цементобетонные основания и покрытия. Правила устройства. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2008. – 40 с.

10 **ТКП 028–2006 (02191).** Автомобильные дороги. Основания из материалов, укрепленных неорганическими вяжущими. Правила устройства. – Минск: Белавтодор, 2006. – 80 с.

11 Строительство автомобильных дорог: учебное пособие / В. Н. Яромко [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Яромко, Я. Н. Ковалева. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 471 с. : ил.

12 Методические указания к выполнению курсового проекта «Строительство дорожных одежд» по дисциплине «Строительство автомобильных дорог» / Сост. Т. А. Полякова. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2017. – 20 с.

13 Методические рекомендации к выполнению курсового проекта «Строительство земляного полотна автомобильной дороги» по дисциплине «Строительство автомобильных дорог» / Сост. Т. А. Полякова. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 30 с.

14 **ТКП 45-1.03-161–2009.** Организация строительного производства. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2014. – 45 с.

15 **ТКП 636–2019.** Обустройство мест производства работ при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог и улиц населенных пунктов. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2019. – 45 с.

16 **СТБ 1140–2013.** Знаки дорожные. Общие технические условия. – Минск: Госстандарт Респ. Беларусь, 2013. – 120 с.

Приложение А (справочное)

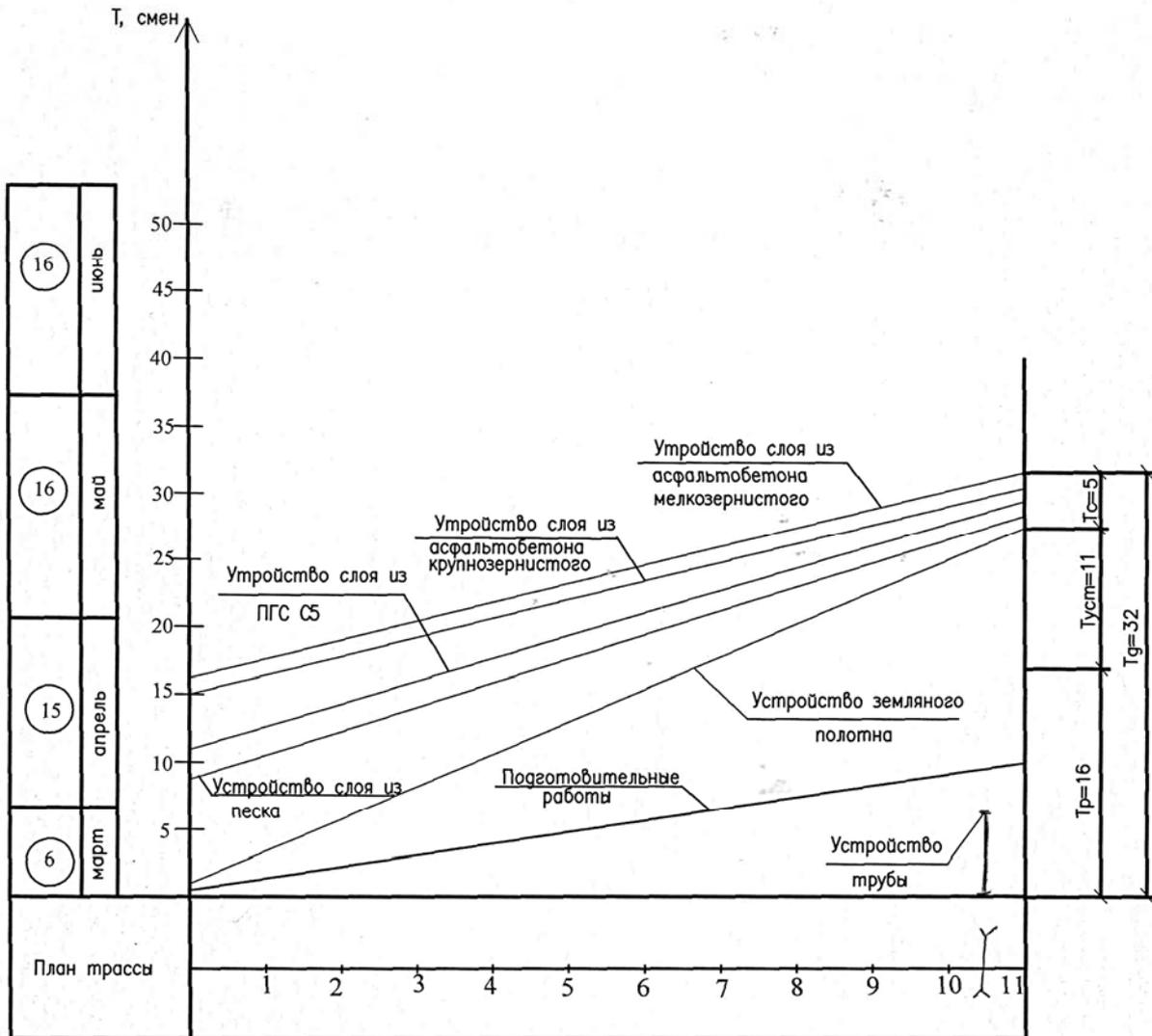


Рисунок А.1 – Линейный календарный график

Приложение Б (справочное)

Таблица Б.1 – Рекомендуемая форма технологической карты

Длина захватки	По расчету
Длина потока	Сумма длин захваток
Направление потока	
Схема потока	Место для схемы потока по захваткам
Наименование технологического процесса	Место для перечисления выполняемых технологических операций на каждой захватке
Описание технологического процесса	Место для рекомендаций по рациональному выполнению технологических операций
Почасовые графики работы машин	Место для построения почасовых графиков
Контроль качества	Место для состава операционного контроля по выполняемым операциям
Охрана труда	Место для мероприятий по охране труда при производстве работ