

**Организация строительства автомобильной дороги  
с подсчетом потребности ресурсов**

Методические указания к выполнению курсовой работы  
по дисциплине «Экономика отрасли» для студентов  
направления бакалавриата 08.03.01 – «Строительство»  
профиля «Автомобильные дороги и аэродромы»

Белгород  
2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова  
Кафедра автомобильных и железных дорог

Утверждено  
научно-методическим советом  
университета

**Организация строительства автомобильной дороги  
с подсчетом потребности ресурсов**

Методические указания к выполнению курсовой работы  
по дисциплине «Экономика отрасли» для студентов  
направления бакалавриата 08.03.01 – «Строительство»  
профиля «Автомобильные дороги и аэродромы»

Белгород  
2016

УДК 625.73:658.5 (075)  
ББК 39.311:65.9 - 80 я 7  
О 54

Составители: канд. техн. наук, доц. Д.А. Кузнецов

Рецензент канд. экон. наук, проф. Е.В. Счастливленко

**О54** **Организация** строительства автомобильной дороги с подсчетом потребности ресурсов: методические указания к выполнению курсовой работы / сост.: Д.А. Кузнецов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 28 с.

В методических указаниях приводятся основные требования к структуре и содержанию курсовой работы по дисциплине «Экономика отрасли». В связи с необходимостью использования разнообразной нормативной литературы в работе приведены ссылки на нее и некоторые справочные данные в приложениях.

Подробно изложен порядок определения сметной стоимости строительства автомобильных дорог ресурсным методом, подсчета потребности ресурсов, приводятся основные технико-экономические показатели организации строительства.

Методические указания предназначены для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – «Строительство» профиля «Автомобильные дороги и аэродромы»

УДК 625.73:658.5 (075)  
ББК 39.311:65.9 - 80 я 7

© Белгородский государственный  
технологический университет  
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2016

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Курсовую работу «Организация строительства автомобильной дороги с подсчетом потребности ресурсов» выполняют студенты в процессе изучения дисциплины «Экономика отрасли». Работая над курсовой работой, студенты должны научиться самостоятельно решать разнообразные вопросы организации строительства автомобильных дорог, определения сметной стоимости и снижения себестоимости дорожно-строительных работ на основе новой нормативной базы ресурсным методом.

Цель курсовой работы – закрепить и углубить теоретические знания по данной дисциплине, приобрести навыки в выборе и обосновании рациональных методов организации дорожно-строительных работ, определении сметной стоимости строительства ресурсным методом и потребности в ресурсах, технико-экономических показателей организации строительства.

Весь указанный комплекс проектных работ разрабатывается для конкретной автомобильной дороги. Исходные данные для выполнения разделов курсового проекта студент получает из задания и выполненных ранее курсовых проектов по дисциплине «Технология и организация строительства автомобильных дорог».

## СОСТАВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из расчетной и графической части. Расчетная часть оформляется в виде пояснительной записки, которая содержит следующие разделы:

1. Анализ природно-климатических условий района строительства и их влияние на организацию производства работ.
2. Разработка общих вопросов организации строительства с обоснованием методов и сроков производства работ.
3. Определение сменного темпа строительства земляного полотна и дорожной одежды.
4. Выбор оптимальной длины захватки и оптимального состава МДО.
5. Организация работы автомобильного транспорта.
6. Календарный план производства работ и построение графиков потребности дорожно-строительных машин, исполнителей и автомобильного транспорта.
7. Разработка вопросов материально-технического обеспечения.

8. Определение сметной стоимости строительства земляного полотна и дорожной одежды ресурсным методом.

9. Определение потребности в ресурсах (затрат на заработную плату, эксплуатацию машин и материалы).

10. Основные технико-экономические показатели организации строительства.

Библиографический список.

Графическая часть работы состоит из таблицы, в которой приводятся основные технико-экономические показатели организации строительства и календарного плана производства работ с эпюрами потребности в основных дорожно-строительных машинах и рабочих кадрах.

## **СТРУКТУРА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

### **1. Анализ природно-климатических условий района строительства и их влияние на организацию производства работ**

При разработке курсовой работы необходимо учитывать климат, рельеф, гидрологические и гидрогеологические условия, наличие местных дорожно-строительных материалов, побочных продуктов и отходов промышленности и сельского хозяйства. На основе анализа этих условий должны определяться продолжительность строительного сезона, количество дней простоев, сменный темп и др.

Данные о климатических условиях заданного района строительства принимать по учебнику [3]. По этим данным построить дорожно-климатический график, на котором должны быть указаны все виды работ (линейные и сосредоточенные земляные работы, все конструктивные слои дорожной одежды и т.д.) и возможные сроки их выполнения по температурным условиям. Классификацию работ в зависимости от температуры воздуха и календарную продолжительность строительного сезона принимать соответственно по прил. 1, 2, суммарное количество дней с осадками более 5 мм в теплый период – по прил. 3.

Рельеф местности учитывать при подборе рационального состава МДО и организации транспортных работ.

Почвогрунты учитывать при выборе способов производства работ по строительству земляного полотна, при оценке проезжаемости

грунтовых дорог, при назначении нормы вяжущих для укрепления грунтов, организации вскрышных работ в карьерах.

Геологические и гидрологические условия учитывать при оценке пригодности грунтов для отсыпки земляного полотна и устройства дорожной одежды. В случае неблагоприятных условий (2-й и 3-й тип местности по условиям увлажнения) необходимо предусмотреть мероприятия по регулированию водно-теплового режима.

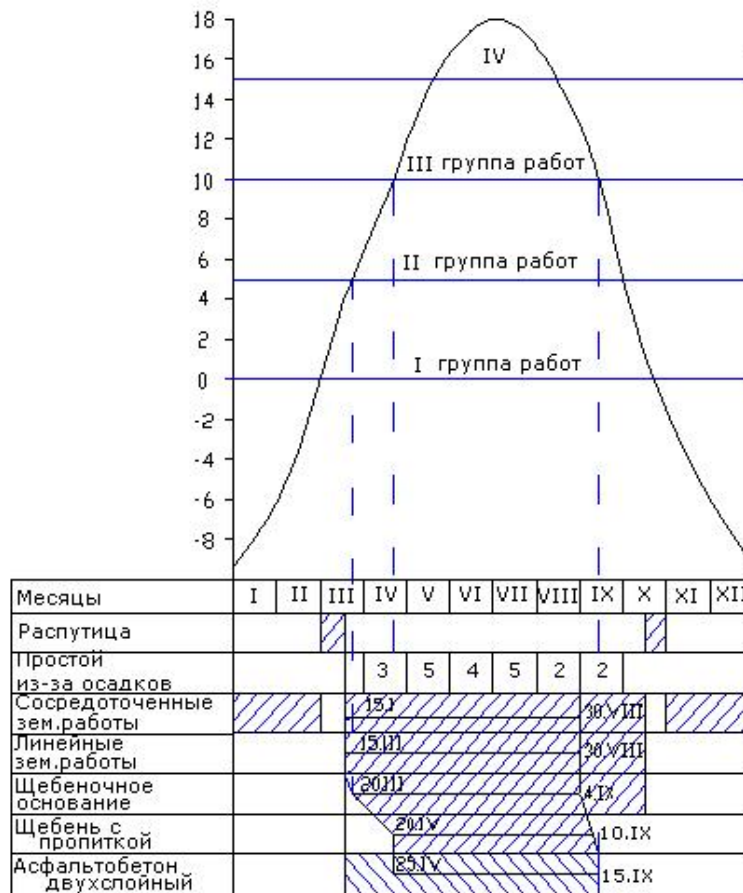


Рис.1. Дорожно-климатический график

Применение местных дорожно-строительных материалов с точки зрения пригодности для устройства слоев дорожной одежды,

определение способа доставки их на место использования, обоснование рационального размещения производственных предприятий позволит снизить сметную стоимость строительства автомобильной дороги.

На дорожно-климатическом графике выделить сроки производства работ (начало и конец), исходя из технологической последовательности их выполнения. Показать сдвигку работ, принимая во внимание календарный и директивный сроки окончания строительства покрытия (рис. 1).

Строят дорожно-климатический график, и наносят на него календарную продолжительность производства работ по выделенным группам работ.

## 2. Разработка общих вопросов организации строительства с обоснованием методов и сроков производства работ

С учетом данных курсовых проектов № 1 и № 2 по дисциплине «Технология и организация строительства автомобильных дорог» описать поточный метод строительства автомобильной дороги, наметить частные потоки по сооружению земляного полотна при линейных и сосредоточенных работах, строительству конструктивных слоев дорожной одежды. Обосновать сроки выполнения данных работ. Наметьте частные потоки по производству линейных и сосредоточенных земляных работ, устройству песчаных, щебеночных оснований, оснований из укрепленных грунтов, устройству асфальтобетонного покрытия и поверхностной обработки. Составить ведомость объемов работ по таблице (табл.1).

Таблица 1

**Ведомость объемов работ**

Наименование работ	Группа работ	Ед. изм.	Количество работ	
			На 1 км	Всего
1. Линейные земляные работы, м <sup>3</sup>	II			
2. Сосредоточенные земляные работы, м <sup>3</sup>	I			
3. Подстилающий слой из песка, м <sup>3</sup> и т.д.	I			





#### 4. Выбор оптимальной длины захватки и оптимального состава МДО

Длина захватки выполнения различных работ назначается не только по климатическим условиям, но и с учетом удобства работы дорожных машин и достижения ими наибольшей производительности. Необходимо назначить длины захваток при выполнении всего комплекса работ по дороге, исходя из удобства их выполнения по климатическим условиям и наибольшей производительности машин, используя данные соответствующих таблиц ГЭСН-2001 [9,10].

Количественный состав МДО специализированных частных потоков по всему комплексу работ и их технико-экономические показатели свести в таблицу (табл.3), используя данные табл.1 и табл. 2.

Таблица 3

#### Состав МДО и оптимальной длины захватки при производстве дорожных работ

Наименование работ и машин для их выполнения	Ед. изм.	Колич. ед. изм.	Количество машино-часов			Принятое количество машин в смену	Принятый объем работ в смену	Использование машин по времени, %	Колич. рабочих в смену, чел.
			На ед. измерения	На сменный темп по климатическим условиям	На сменный темп по производительности				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### 5. Организация работы автомобильного транспорта

Определить потребность в автотранспорте для выполнения всего комплекса работ (сосредоточенных земляных работ и конструктивных слоев дорожной одежды). Расстояния перевозки материалов принять из ранее выполненных курсовых проектов согласно заданию.

Объем перевозок материалов ( $m^3/t$ ) по сосредоточенным земляным работам и конструктивным слоям дорожной одежды определить по формуле

$$Q = HS, \quad (3)$$

где  $H$  – норма расхода материала на единицу измерения работ по ГЭСН-2001 [9,10];  $S$  – количество единиц измерения (объем работ).

Рассчитанные объемы перевозок по формуле (3) свести в таблицу (табл. 4).

Таблица 4

**Объем перевозок материалов**

Наименование работ	Единица измерения	Количество единиц измерения	Расход материалов на единицу измерения, м <sup>3</sup> /т	Объем перевозок, м <sup>3</sup> /т

Потребность материалов в смену определяют по формуле

$$Q_{\text{см}} = \frac{Q}{T_{\text{см}}}, \quad (4)$$

где  $Q$  – потребное количество материала; м<sup>3</sup>/т;  $T_{\text{см}}$  – количество смен, принятых на строительство данного конструктивного элемента.

Требуемое количество автомобилей в смену определяется по формуле

$$N_{\text{см}} = \frac{Q_{\text{см}}}{\Pi}, \quad (5)$$

где  $\Pi$  – производительность автомобиля в смену (следует принимать по прил. 4).

Количество автомобилей в парке с учетом коэффициента технической готовности ( $K_{\text{т}} = 0,65 \dots 0,80$ ) определяют по зависимости

$$N_{\Pi} = \frac{\sum N_{\text{см}}}{K_{\text{т}}}. \quad (6)$$

Расчет потребности в автомобилях свести в таблицу (табл. 5).

Таблица 5

**Потребность в автомобилях грузоподъемностью 10 т**

Наименование перевозимых грузов	Ед. изм., (т/м <sup>3</sup> )	Количество единиц измерения		Производительность, т/м <sup>3</sup>	Потребность автомобилей в смену, шт.
		На весь объем	На сменный объем		

**6. Календарный план производства работ и построение графиков потребности дорожно-строительных машин, исполнителей и автомобильного транспорта**

Для построения календарного плана работ составляют сводную ведомость объемов работ и времени на их выполнение по таблице (табл. 6), используя данные табл. 3.

Таблица 6

**Ведомость объемов работ и их выполнение**

Наименование работ	Ед. изм.	Количество единиц измерения	№ МДО	Состав МДО	Темп, ед. изм./м	Время на выполнение, смен

Календарный план производства работ заполнить по таблице (табл. 7).

Таблица 7

**Календарный план производства работ**

Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость, чел.-дн.	Потребные машины		Продолжительность работы, дней	Колич. смен	Колич. рабочих в смену, чел.	Состав бригады	График работы по месяцам			
	Ед. изм.	Колич.		Марка	Колич. маш.-смен					1	2	3	4 и т.д.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Примечание. Графу 1 заполнить согласно перечню видов работ по строительству дороги; графы 2,3 – согласно данным табл. 1; графы 4...6 – согласно составам МДО табл. 3; графы 7,8 – согласно табл. 6; графы 9,10 –согласно составам МДО табл. 3, 6; в графах 11–14 прочертить линию, на которой нанести даты начала и окончания данного вида работ.

Потребность в основных дорожно-строительных машинах представить по таблице (табл. 8). График (в табл. 8) оформляется согласно форме 4 [5] или прил. 3. График следует вычертить исходя из расчета составов МДО по каждому отряду. В графе «Наименование машин» привести названия и марки машин. Графу «Количество машин» заполнить согласно принятому количеству машин по каждому МДО. В графах «Среднесуточное количество машин по месяцам» показать линиями работу каждой машины (даты начала и окончания работ).

**Потребность в основных дорожно-строительных машинах по объекту**

№ п/п	Наименование машин	Единица измерения	Количество машин	Среднесуточное количество машин по месяцам							
				1	2	3	...	10	11	12	
	Скрепер ДЗ-30 и т.д.	шт.	5			15.03				15.11	

График потребности в рабочих кадрах (табл. 9) составляется согласно форме 4 [5] или прил. 3. График следует вычертить согласно данным по каждому МДО. Под графиком построить эпюру использования рабочих кадров по месяцам на весь период строительства.

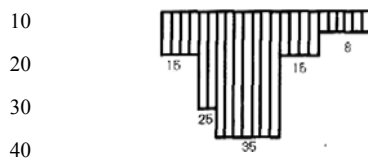
График потребности в автомобильном транспорте строить аналогично графикам, приведенным в табл. 8, 9. При построении эпюры учесть наличие машин различных марок. Календарный план производства работ (по табл. 7) выполнить на листе миллиметровой бумаги и представить на листе графической части.

Таблица 9

**Потребности в рабочих кадрах по объекту**

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество рабочих	Месяцы							
				1	2	3	...	10	11	12	
	Земляные работы и т.д.	Чел.	15			15.03				15.11	

Эпюра потребности в рабочих кадрах, чел.:



Можно строить эпюры потребности дорожных машин, автотранспорта, рабочих в конце табл. 7 – «график работы по месяцам».

## 7. Разработка вопросов организации материально-технического обеспечения

Потребность в материалах для обеспечения ритмичной работы по строительству дороги принять по данным табл. 5.

На основании данных этой таблицы и календарного плана производства работ (табл. 7) составить сводный план потребности материалов для строительства автомобильной дороги (табл. 10).

Таблица 10

### Сводный календарный план потребности материалов для строительства дороги

Наименование материалов	Ед. изм.	Колич.	Суточная потребность	Потребность по месяцам							Мощность склада, м <sup>3</sup> /т	Производственные запасы	
				1	2	3	...	11	12	Текущие		Страховые	
1	2	3	4	5	6	7	...	15	16	17	18	19	

Поставка материалов на производственные предприятия (АБЗ, ЦБЗ) здесь не рассматривается из-за большого объема работ, учитываются только материалы на строительство конструктивных слоев дорожной одежды.

Исходя из годовой потребности материалов и сроков выполнения работ, устанавливаются размеры поставок материалов и производственных запасов.

Величина месячной поставки материала

$$V_{\text{мес}} = \frac{V_{\text{год}}}{T}, \quad (7)$$

где  $V_{\text{год}}$  – годовая потребность материала (графа 3 табл. 10);  $T$  – количество месяцев поставки материалов (графы 5...16 табл. 10).

Суточная поставка материалов

$$V_{\text{сут}} = \frac{V_{\text{мес}}}{t}, \quad (8)$$

где  $V_{\text{мес}}$  – месячная потребность в материале;  $t$  – количество суток поставки материалов ( $t = 30$  сут).

Величина текущего запаса

$$Z_{\text{т}} = V_{\text{сут}} t_{\text{тек}}, \quad (9)$$

где  $V_{\text{сут}}$  – суточная потребность в материале;  $t_{\text{тек}}$  – норма текущего запаса в днях (для щебня и песка – 3 дня, для битума – 20 дней, см. прил. 7).

Величина страхового запаса

$$Z_{\text{стр}} = V_{\text{сут}} t_{\text{стр}}, \quad (10)$$

где  $t_{\text{стр}} = t_0 + t_d$  – норма страхового запаса в днях, равная времени оформления документов, отгрузки и доставки материала (для щебня и песка – 2 дня, для битума – 15 дней, см. прил. 6).

Общая величина производственного запаса каждого вида материалов

$$Z_{\text{общ}} = Z_{\text{т}} + Z_{\text{стр}}. \quad (11)$$

Величину рассчитанных производственных запасов материалов ( $Z_{\text{т}}$  и  $Z_{\text{стр}}$ ) заносят в графы 18 и 19 табл. 10. Затем строят сводный календарный план потребного количества материалов для строительства дороги (графы 5...16 табл. 10) по слоям дорожной одежды.

Мощность складского помещения определяют по формуле

$$S = (1 + \alpha) \cdot \left( \frac{Q_{\text{об}} Z_{\text{общ}}}{TK_1 K_2 \beta} \right), \quad (12)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий площадь проходов и проездов (для открытых складов  $\alpha = 1,3 \dots 1,6$ ; для закрытых складов  $\alpha = 1,2$ );  $Q_{\text{об}}$  – общая потребность в материалах на планируемый период;  $Z_{\text{общ}}$  – норма производственного запаса материала, дней;  $T$  – продолжительность строительства, дней (по табл. 7);  $K_1$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления материалов на склад (при использовании железнодорожного транспорта,  $K_1 = 0,90 \dots 0,95$ ; при использовании автомобилей  $K_1 = 0,65 \dots 0,80$ );  $K_2$  – коэффициент, учитывающий неравномерность потребления материалов ( $K_2 = 0,65 \dots 0,80$ );  $\beta$  – среднее количество материалов, приходящееся на  $1 \text{ м}^2$  склада, принимать по прил. 5.

Площадь хранения материалов для открытых складов

$$F_{\text{п}} = T_{\text{тек}} P_{\text{сут}} K_{\gamma} K_{\text{п}} / h, \quad (13)$$

где  $T_{\text{тек}}$  – норма текущего запаса материала в днях (для щебня и песка – 3 дня, для битума – 20 дней, см. прил. 7);  $P_{\text{сут}}$  – суточная потребность в материале;  $K_{\gamma}$  – коэффициент устойчивости штабеля, равный  $1,2 \dots 1,4$ ;  $K_{\text{п}}$  – коэффициент, учитывающий потери материала при хранении, погрузке и разгрузке, равный  $1,01 \dots 1,03$ ;  $h$  – высота штабеля материала, равная  $4 \dots 12 \text{ м}$ .

Для закрытых складов и навесов

$$F_n = T_{\text{тек}} P_{\text{сут}} / P_n, \quad (14)$$

где  $P_n$  – предельное количество материалов, укладываемых на 1 м<sup>2</sup> полезной площади склада (прил. 5).

Величину рассчитанных объемов хранения материалов заносят в графу 17 табл. 10.

### **8. Определение сметной стоимости строительства земляного полотна и дорожной одежды ресурсным методом**

На основании данных определения единичных расценок составляют локальные сметы, т.е. сметы на отдельные виды работ по строительству автомобильной дороги – на строительство земляного полотна (локальная смета № 1) и на строительство дорожной одежды (локальная смета № 2).

Локальные сметы составляют по таблице (табл. 11).

В качестве исходных данных для составления смет используют ведомость объемов работ (табл. 1), единичные расценки, норму накладных расходов (11,7% от прямых затрат), норму плановых накоплений (8% от суммы прямых затрат и накладных расходов).

Смету (табл. 11) заполняют в следующем порядке: в графу 1 вносят номера, шифр расценок и наименование работ по ГЭСН-2001 [9,10]. В графе 2 указывают единицы измерения. В графу 3 переносят данные из ведомости объемов работ (табл. 1). В графе 4 приводят данные о стоимости единичной расценки (всего – в числителе, в том числе заработная плата рабочих строителей – в знаменателе). В графе 5 приводят данные из расчета единичной расценки стоимости эксплуатации машин и механизмов (числитель), в том числе заработная плата машинистов (знаменатель). В графах 6..8 рассчитываются показатели общей стоимости работ. Графа 9 заполняется по данным соответствующей единичной расценки затрат труда рабочих, не занятых обслуживанием машин (числитель) и занятых обслуживанием машин (знаменатель).

Локальная смета №\_\_ на устройство \_\_\_\_\_

Основание: ведомость объемов работ

Строительный объем: \_\_\_\_\_

Стоимость ед. строительного объема: \_\_\_\_\_

Сметная стоимость, тыс.руб.: \_\_\_\_\_

Нормативная трудоемкость, тыс. чел.-ч: \_\_\_\_\_

Сметная заработная плата, тыс. руб.: \_\_\_\_\_

Составлена в ценах 200\_ г.

№ п/п, шифр единичной расценки и наименова- ние работ	Ед. изм.	Колич. ед. изм.	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин <hr/> занятых обслуживанием машин	
			Всего в т.ч. осн. зар. плата	Экспл. маш. в т.ч. зар.пла-та маш.	Всего	Осн. зар. плата	Экспл. маш. в т.ч. зар. плата маш.	На ед. изм.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

По всем видам работ каждой локальной сметы ведут итог затрат в графах 6...8 и 10, производят начисление накладных расходов в процентах от итога графы 6 (11,7%) и записывают в графу 6. Нормативную трудоемкость и сметную стоимость основной заработной платы в доле накладных расходов принимают 30%.

Определяют плановые накопления в процентах от суммы итога прямых затрат и накладных расходов (8%). Нормативную трудоемкость и сметную стоимость основной заработной платы в доле плановых накоплений принимают 44%. Подводят общий итог в локальных сметах по графам 6...8 и 10. При этом необходимо иметь в виду, что в локальных сметах, кроме накладных расходов (11,7%) и плановых накоплений (8%), дополнительно рассчитывают лимитированные затраты:

– временные здания и сооружения (4,3% от суммы итога графы 6 с начислениями накладных расходов и плановых накоплений);

– дополнительные затраты на зимнее удорожание при производстве работ, зависящие от температурной зоны и вида покрытия (1,6% от суммы итога графы 6 с начислениями накладных расходов, плановых накоплений и временных зданий и сооружений);



- непредвиденные работы (1,5% от итоговой графы 6, включая временные здания и сооружения и зимнее удорожание);
- налог на добавленную стоимость (НДС) – 18% от итога графы 6.

### 9. Определение потребности в ресурсах (затрат на заработную плату, эксплуатацию машин и материалы)

Затраты на заработную плату (сумма основной заработной платы и заработной платы машинистов), эксплуатацию машин, материалов, а также нормативная трудоемкость определяются из сводной сметы на строительство автомобильной дороги (сумма затрат по локальным сметам № 1 и № 2) по форме (табл. 12).

Таблица 12

#### Сводная смета строительства автомобильной дороги

Локальные сметы	Сметная стоимость, руб.							Нормативная трудоемкость, чел.-ч
	Всего	Накладные расходы	Плановые накопления	Прямые затраты	Сметная заработная плата	Эксплуатация машин	Материалы	
Локальная смета № 1. Строительство земляного полотна								
Локальная смета № 2. Строительство дорожной одежды								
Всего								

Графы табл.12 заполняются по данным соответствующих граф локальных смет № 1 и № 2.

### 10. Основные технико-экономические показатели организации строительства

В курсовом проекте необходимо рассчитать следующие экономические показатели:

- 1) Сметная стоимость (С) выполняемых работ, тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$C = ПЗ + НР + ПН, \quad (15)$$

где ПЗ – прямые затраты, тыс. руб.; НР – накладные расходы, тыс. руб.; ПН – плановые накопления, тыс.руб.

Сметная стоимость (С) должна быть равна значению итоговой графы 4 табл.15.

2) Средняя стоимость одного километра ( $L_1$ ) строительства дороги определяется по формуле

$$L_1 = \frac{C}{L}, \quad (16)$$

где С – сметная стоимость, тыс. руб.; L – длина строящейся дороги, км.

3) Плановая прибыль, тыс. руб.

$$П = ПН + \Delta C, \quad (17)$$

где ПН – плановые накопления, тыс. руб. (итоговая графа 4 табл.15);  $\Delta C$  – снижение себестоимости работ по планируемым мероприятиям, тыс. руб.

Снижение себестоимости работ по разрабатываемым мероприятиям ( $\Delta C$ ) рассчитывают по формуле

$$\Delta C = \frac{PC}{100}, \quad (18)$$

где P – процент планируемого снижения сметной стоимости строительства по разрабатываемым мероприятиям за счет научной организации труда, применения высокопроизводительной техники, эффективных строительных материалов. Процент планируемого снижения сметной стоимости строительства принять равным 5% (без разработки мероприятий по снижению себестоимости работ).

4) Уровень плановой рентабельности

$$У_p = \frac{П}{C} \cdot 100\%, \quad (19)$$

5) Производительность труда (ПТ) выполняемых работ на одного рабочего определяется по формуле

$$\text{ПТ} = \frac{C}{\text{Ч}}, \quad (20)$$

где  $\text{Ч}$  – численность рабочих по расчетным нормативам для соответствующих видов и объемов работ, чел.

6) Материалоемкость строительных работ

$$M = \frac{C_m}{C} \cdot 100\%, \quad (21)$$

где  $C_m$  – стоимость материалов, тыс. руб., в сметной стоимости строительства, равная разности между прямыми затратами (ПЗ) и суммой затрат на основную заработную плату (ОЗ) и эксплуатацию машин ( $\text{Э}_m$ ):

$$C_m = \text{ПЗ} - (\text{ОЗ} + \text{Э}_m). \quad (22)$$

7) Экономический эффект от сокращения сроков строительства у заказчика

$$\text{Э}_3 = E_n C \left( 1 - \frac{T_\phi}{T_n} \right), \quad (23)$$

где  $E_n$  – нормативный коэффициент экономической эффективности,  $E_n = 0,12$ ;  $T_\phi$ ,  $T_n$  – фактический и нормативный сроки строительства соответственно, дней.

8) Экономический эффект от сокращения сроков строительства у подрядчика

$$\text{Э}_n = 0,6 \cdot \text{НР} \left( 1 - \frac{T_\phi}{T_n} \right), \quad (24)$$

где НР – накладные расходы в сметной стоимости строительства.

9) Экономический эффект от сокращения сроков строительства и внедрения планируемых мероприятий по снижению себестоимости работ

$$\text{Э}_o = \text{Э}_3 + \text{Э}_n + \Delta C. \quad (25)$$

Рассчитанные технико-экономические показатели организации строительства дороги заносят в таблицу (табл. 13).

## Технико-экономические показатели строительства

№ п/п	Технико-экономические показатели	Единица измерения	Обозначение	Расчетная формула	Значения показателей
1	Прямые затраты	тыс. руб.	ПЗ	$\sum_{i=1}^n OP_i C_i$	
2	Накладные расходы	тыс. руб.	НР	$0,117 \cdot ПЗ$	
3	Плановые накопления (сметная прибыль)	тыс. руб.	ПН	$0,08 \cdot (ПЗ + 0,117ПЗ)$	
4	Сметная стоимость	тыс. руб.	С	$С = ПЗ + НР + ПН$	
5	Прибыль от мероприятий по снижению себестоимости работ	тыс. руб.	ΔС	$\frac{5С}{100}$	
6	Плановая прибыль	тыс. руб.	П	$ПН + ΔС$	
7	Уровень плановой рентабельности	тыс. руб.	У <sub>р</sub>	$\frac{П}{С} \cdot 100$	
8	Основная заработная плата	тыс. руб.	ОЗ	берется со сводной сметы	
9	Эксплуатация машин	тыс. руб.	Э <sub>м</sub>	берется со сводной сметы	
10	Стоимость материалов	тыс. руб.	С <sub>м</sub>	$ПЗ - (ОЗ + Э_м)$	
11	Материалоемкость	%	М	$\frac{С_м}{С} \cdot 100$	
12	Производительность труда	тыс. руб.	ПТ	$ПТ = \frac{С}{Ч}$	
13	Экономический эффект от сокращения сроков строительства у заказчика	тыс. руб.	Э <sub>з</sub>	$E_n \left( 1 - \frac{T_\phi}{T_n} \right)$	
14	Экономический эффект от сокращения сроков строительства у подрядчика	тыс. руб.	Э <sub>п</sub>	$0,6 \cdot НР \left( 1 - \frac{T_\phi}{T_n} \right)$	
15	Общий экономический эффект	тыс. руб.	Э <sub>о</sub>	$Э_з + Э_п + ΔС$	

## Приложения

### Приложение 1

#### Классификация работ в зависимости от температуры воздуха

Группа работ	Наименование работ	Среднесуточная температура воздуха, °С
I	Сосредоточенные земляные работы: разработка грунта; устройство слоев дорожной одежды из щебня, шлака и других каменных материалов; применение сборного железобетона	Ниже 0
II	Устройство слоев дорожной одежды из грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами или скелетными добавками; устройство одежды из шлакобетона, асфальтобетона, щебня, укрепленного битумом в установке	Не ниже +5 весной, +10 осенью
III	Устройство слоев дорожной одежды из каменных материалов, укрепленных органическим вяжущим смешением на дороге, и из грунтощебня, укрепленного органическим вяжущим	Не ниже +10
IV	Устройство поверхностных обработок с применением вязких битумов	Не ниже +15

Примечание. I группа работ выполняется при любых температурах наружного воздуха за исключением периода весенней и осенней распутицы.

### Приложение 2

#### Суммарное количество дней с осадками более 5 мм в теплый период года $T_0$

Номер области (см. прил. 3)	$T_0$	Номер области	$T_0$	Номер области	$T_0$	Номер области	$T_0$
1	20	8	23	15	30	22	20
2	28	9	27	16	25	23	25
3	26	10	25	17	25	24	25
4	25	11	24	18	22	25	21
5	25	12	26	19	28	26	22
6	22	13	29	20	20	27	24
7	24	14	30	21	25	28	24

Календарная продолжительность строительного сезона  $T_k$  (дни)

№ п/п	Область, край	Группы работ												K
		I			II			III			IV			
		$T_1$	$T_2$	$T_k$	$T_1$	$T_2$	$T_k$	$T_1$	$T_2$	$T_k$	$T_1$	$T_2$	$T_k$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Алтайский край	12/V	23/X	193	25/IV	8/X	165	11/V	19/IX	130	2/VI	28/VIII	86	5,0
2	Белгородская обл.	21/III	16/XI	241	8/IV	25/X	201	28/IV	1/X	157	20/V	6/IX	110	3,0
3	Брянская обл.	29/III	8/II	225	17/IV	14/X	181	6/V	20/IX	138	3/VI	25/VIII	84	4,0
4	Владимирская обл.	2/IV	31/X	313	20/IV	10/X	174	8/V	17/IX	133	9/VI	24/VIII	77	2,5
5	Волгоградская обл.	23/III	15/XI	238	7/IV	28/X	205	23/IV	9/X	170	10/V	19/IX	133	2,0
6	Вологодская обл.	7/IV	27/X	204	26/IV	4/X	162	15/V	10/IX	119	16/VII	14/VIII	60	2,5
7	Воронежская обл.	28/III	10/XI	228	13/IV	19/X	190	28/IV	27/IX	153	19/V	5/IX	110	4,0
8	Нижегородская обл.	2/IV	30/X	212	19/IV	9/X	174	7/V	18/IX	135	2/VI	25/VIII	85	4,5
9	Ивановская обл.	3/IV	31/X	212	21/IV	8/X	171	8/V	15/IX	131	9/VI	21/VIII	74	4,5
10	Тверская обл.	4/IV	2/XI	213	22/IV	9/X	171	13/V	15/IX	126	17/VI	17/VIII	62	4,5
11	Карелия респ.	10/IV	1/XI	206	5/V	6/X	156	27/V	10/IX	107	26/VI	7/VIII	48	1,2
12	Кировская обл.	10/IV	20/X	194	28/IV	30/IX	155	16/V	11/IX	119	16/VI	16/VIII	62	4,5
13	Краснодарский край	15/II	24/XII	313	17/II	16/XI	245	12/IV	27/X	199	8/V	30/IX	146	2,0

Окончание прил. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
14	Курская обл.	28/III	10/XI	228	14/IV	19/X	189	3/V	25/IX	146	26/V	1/IX	99	3,5
15	Самарская обл.	2/IV	4/XI	217	17/IV	15/IX	182	3/V	25/IX	146	20/V	5/IX	109	3,5
16	Ленинградская обл.	8/IV	27/X	203	25/IV	4/X	163	16/V	10/IX	118	18/VI	13/VIII	57	1,2
17	Московская обл.	3/IV	2/IX	214	21/IV	10/XI	173	9/V	16/IX	131	9/VI	22/VIII	75	4,0
18	Новгородская обл.	2/IV	6/XI	219	23/IV	12/X	173	13/V	16/IX	127	12/VI	17/VIII	67	1,2
19	Пензенская обл.	5/IV	1/XI	213	18/IV	13/X	179	4/V	22/IX	142	27/V	31/VIII	97	3,5
20	Псковская обл.	30/III	11/XI	227	19/IV	15/X	180	11/V	19/IX	132	12/VI	20/VIII	70	1,2
21	Ростовская обл.	8/III	30/XI	268	30/III	6/XI	222	19/IV	18/X	183	11/V	23/IX	136	2,0
22	Рязанская обл.	1/IV	5/XI	219	18/IV	14/X	180	4/V	21/IX	141	26/V	29/VIII	96	4,0
23	Саратовская обл.	3/IV	4/XI	216	16/IV	17/X	185	1/V	29/IX	152	16/V	9/IX	117	3,5
24	Смоленская обл.	30/III	8/XI	224	18/IV	14/X	180	7/V	18/IX	135	7/VI	22/VIII	77	4,0
25	Ставропольский край	9/III	5/XII	272	5/IV	4/XI	214	30/V	11/X	165	27/V	13/IX	110	2,0
26	Коми респ.	13/IV	15/X	186	4/V	25/IX	145	17/V	3/IX	100	24/VI	7/VIII	45	2,5
27	Тамбовская обл.	31/III	6/XI	221	16/IV	16/X	184	3/V	23/IX	144	23/V	1/IX	102	3,5
28	Тульская обл.	21/III	16/XI	241	8/IV	25/X	201	28/IV	1/X	157	20/V	6/IX	110	3,0

Примечания. 1.  $T_1$  и  $T_2$  – соответственно начало и конец дорожно-строительных работ;  $K$  – коэффициент, характеризующий скорость оттаивания грунтов. 2. Климатическая продолжительность для первой группы работ зависит от значения отрицательной температуры и количества дней с зимними метелями.

**Показатели производительности автомобилей-самосвалов  
грузоподъемностью 7 т и 10 т при механизированной погрузке  
и разгрузке опрокидыванием**

Дальность перевозки, км	Производительность при грузоподъемности, т/смену					
	7			10		
	Для категорий автомобильных дорог					
	I – II	III	IV	I - II	III	IV
1	172,8	161,6	137,7	213,3	200,6	174,1
2	150,1	134	104	182,3	165	122,9
3	132,7	114,4	83,6	160	140	100,3
4	118,9	99,9	69,9	142,2	121,7	84,7
5	107,7	88,6	60	128	107,6	73,3
6	98,4	79,6	52,6	116,4	96,4	84,6
7	90,6	72,3	46,8	106,7	87,3	57,7
8	83,9	66,2	42,2	98,5	79,8	52,2
9	78,2	61	38,4	91,4	73,5	47,6
10	73,2	56,6	35,2	85,3	68,1	43,8
15	55,4	41,6	24,9	64	49,8	31,2
20	44,6	32,9	19,3	51,2	39,3	24,2
25	37,3	27,2	15,7	42,7	32,4	19,8
30	32,1	23,2	13,3	36,6	27,6	16,8
35	28,1	20,2	11,5	32	24	14,5
40	25	17,9	10,1	28,4	21,3	12,8
50	20,5	14	8,2	23,3	17,3	10,4

## Приложение 5

**Нормативы материалов для определения площади складов**

Наименование материалов, конструкций и изделий	Количество материалов на 1 м <sup>2</sup> полезной площади	Высота укладки, м
Песок, гравий, щебень (механизированные склады), м <sup>3</sup>	3,0–4,0	5,0–6,0
То же (немеханизированные склады), м <sup>3</sup>	1,5–2,0	1,5–2,0
Камень бутовый, м <sup>3</sup>	1,0–3,0	1,2–3,5
Кирпич, шт.	670–700	1,5–2,1
Цемент в мешках, т	1,3	2,0
То же навалом, т	2,0–2,8	1,5–2,0
Известь, т	2,0	2,5
Лес круглый, м <sup>3</sup>	1,3–2,0	2,0–3,0
Пиломатериалы, м <sup>3</sup>	1,2–1,8	2,0–3,0
Железобетонные изделия, м <sup>3</sup>	0,3–0,8	0,8–1,0
Битум, т	3,0–4,0	1,0–4,2
Сталь круглая, полосовая, т	3,7–4,2	1,2



**Расчетные нормативы запаса основных материалов**

Материал	Для транспорта, дней		
	железнодорожного	автомобильного, при дальности доставки грузов	
		более 50 км	до 50 км
Битум, деготь, эмульсия, сталь арматурная, пиломатериалы	25–30	15–20	12
Цемент, известь, металлоконструкции, стекло	20–25	10–15	8–12
Щебень, песок, гравий, сборные железобетонные конструкции, кирпич	15–20	7–20	5–10

## Приложение 7

**Нормативы текущего запаса материалов**

Материал	Нормативы для склада, дней		
	прирельсового, процент годовой потребности	прирассового	
		полустационарного, процент годовой потребности	передвижного, дни
Камень, щебень, гравий, песок:			
собственные заготовки	–	50	2–3
привозные	70	30	3–4
Битум	30	20	–
Цемент, минеральный порошок	50	15–20	2
Лесоматериалы и изделия:			
собственные заготовки	–	20	–
привозные	30	20	–

**Библиографический список**

1. Экономика строительства : учеб. / под общей ред. И.С. Степанова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : Юрайт-Издат, 2007. - 620 с.
2. Сметное дело в строительстве : самоучитель / В.Д. Арdziнов, Н. И. Барановская, А. И. Курочкин. - М. ; СПб. ; Нижний Новгород : Питер, 2009, 2010. - 478 с.
3. Пучнина, Т.С. Организация, планирование и управление в строительстве: сб. лекций / Т.С. Пучнина, Е.Н. Тарасова. - Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2013. - 146 с.
4. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1983. - 136 с.
5. Методические указания по разработке единых расценок на строительные, монтажные, специальные строительные и ремонтно-строительные работы / Госстрой России, 1999. - 32 с.
6. Методические указания по разработке сметных норм расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств. МДС 81. - 3.99 / Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1999. - 52 с.
7. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-01-2001. Земляные работы / Госстрой России. - М., 2000. - 204 с.
8. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-27-2001. Автомобильные дороги / Госстрой России. - М., 2000. - 88 с.
9. Стройцена: ежемесячный информационно-аналитический журнал в строительстве. - СПб.: Изд-во Стройинформ.

## Оглавление

Общие указания .....	3
Состав курсовой работы. ....	3
Структура пояснительной записки .....	4
1. Анализ природно-климатических условий района строительства и их влияние на организацию производства работ .....	4
2. Разработка общих вопросов организации строительства с обоснованием методов и сроков производства работ .....	6
3. Определение сменного темпа строительства земляного полотна и дорожной одежды .....	7
4. Выбор оптимальной длины захватки и оптимального состава МДО .....	8
5. Организация работ автомобильного транспорта .....	8
6. Календарный план производства работ и построение графиков потребности дорожно-строительных машин, исполнителей и автомобильного транспорта .....	10
7. Разработка вопросов организации материально-технического обеспечения.....	12
8. Определение сметной стоимости строительства земляного полотна и дорожной одежды ресурсным методом .....	14
9. Определение потребности в ресурсах (затрат на заработную плату, эксплуатацию машин и материалы) .....	16
10. Основные технико-экономические показатели организации строительства .....	16
Приложения .....	20
Приложение 1. Классификация работ в зависимости от температуры воздуха .....	20
Приложение 2. Суммарное количество дней с осадками более 5 мм в теплый период года $T_0$ .....	20
Приложение 3. Календарная продолжительность строительного сезона $T_k$ .....	21
Приложение 4. Показатели производительности автомобилей – самосвалов грузоподъемностью 7 т и 10 т при механизированной погрузке и разгрузке опрокидыванием .....	23
Приложение 5. Нормативы материалов для определения площади складов .....	23
Приложение 6. Расчетные нормативы запаса основных материалов ..	24
Приложение 7. Нормативы текущего запаса материалов .....	24
Библиографический список.....	25

Учебное издание

**Организация строительства автомобильной дороги  
с подсчетом потребности ресурсов**

Методические указания к выполнению курсовой работы  
по дисциплине «Экономика отрасли» для студентов  
направления бакалавриата 08.03.01 – «Строительство»  
профиля «Автомобильные дороги и аэродромы»

Составитель: Кузнецов Дмитрий Алексеевич

Подписано в печать \_\_\_\_\_. Формат 34x84/16. Усл.печ.л. 1,6. Уч-изд.л.1,7.

Тираж 70 экз. Заказ Цена

Отпечатано в Белгородском государственном технологическом  
университете им. В.Г. Шухова  
308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46