

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
«23» марта 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ,
СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, СОДЕРЖАНИИ И РЕМОНТЕ ДОРОГ
МДК.01.02 Организация планово-предупредительных работ по
текущему содержанию и ремонту дорог и дорожных сооружений с
использованием машинных комплексов
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО
23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных,
строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)**

Магнитогорск, 2017

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
Строительных и транспортных
машин

Председатель: Н.Н. Филиппевич
Протокол №7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией

Протокол №4 от 23 марта 2017 г.

Разработчики:

С.Б. Воробьев, преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК

Методические указания разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	7
Практическое занятие № 1	7
Практическое занятие № 2	16
Практическое занятие № 3	27
Практическое занятие № 4	39
Практическое занятие № 5	44
Практическое занятие № 6	49
Практическое занятие № 7	55
Практическое занятие № 8	59
Практическое занятие № 9	67

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия.

Состав и содержание практических работ направлены на реализацию действующего федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям).

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) и/или учебных (умений решать задачи необходимых в последующей учебной деятельности по профессиональным модулям).

В соответствии с рабочей программой предусмотрено проведение практических работ.

В результате их выполнения, обучающийся должен уметь:

У₁. текущему содержанию и ремонту дорог и искусственных сооружений с использованием машин и механизмов в соответствии с требованиями технологических процессов;

У₂. обеспечивать безопасность движения транспорта при производстве работ;

У₃. организовывать работу персонала по эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

У₄. обеспечивать безопасность работ при эксплуатации и ремонте подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

У₅. определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

У₆. выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в соответствии с требованиями технологических процессов;

У₇. осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины;

Содержание практических занятий ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по профессиональному модулю ППССЗ по специальности:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных машин, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК 1.3. выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Выполнение студентами практических работ по направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;

формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;

развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практическая работа проводится после соответствующего занятия, которое обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Практическое занятие № 1 Возведение земляного полотна автогрейдером

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных машин, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК 1.3. Выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Цель работы: Ознакомиться с возведением насыпей автогрейдером и провести расчеты дорожных работ.

Выполнив работу, Вы будете:

-уметь принимать участие в разработке технологии выполнения работы автогрейдера.

Материальное обеспечение:

Методические пособия. Учебники.

Задание:

1. Определить норму времени и количество автогрейдеров, необходимых для планировки верха и откосов дорожного полотна.
2. Определить норму времени и количество автогрейдеров, экскаваторов и катков, необходимых для устройства присыпных обочин.
3. Определить количество автомобилей-самосвалов, необходимых для обеспечения работы экскаватора.

Теоретические сведения.

Исходные данные

1. Вариант - _____
2. Категория дороги - _____
3. Толщина дорожной одежды (ДО), м - _____
4. Группа грунта по трудности разработки - _____
5. Высота насыпи дорожного полотна, м - _____
6. Толщина слоя уплотнения, см - _____
7. Количество проходов катка по одному следу - _____
8. Грузоподъемность автомобиля-самосвала, т - _____

9. Протяженность строящегося участка дороги, км - _____
 10. Грейдер прицепной - _____
 11. Емкостью ковша экскаватора, м - _____
 12. Расстояние перемещения грунта, км - _____
 13. Плотность грунта в рыхлом сложении, г/см³ - _____

1. Порядок расчета

1. Определяем норму времени и количество автогрейдеров, необходимых для планировки верха и откосов дорожного полотна.

1.1. Объем планировочных работ принимаем в соответствии с категорией дороги и высотой насыпи дорожного полотна (см. рис. 7.3).

Определяем ширину подошвы дорожной одежды

$$B'' = B + 2 \cdot h \cdot m = \quad = \quad \text{м},$$

где B - ширина дорожного полотна, м;

h - толщина дорожной одежды равная \quad см, включающая

верхний слой покрытия - \quad см;

нижний слой покрытия - \quad см;

верхний слой основания - \quad см;

нижний слой основания - \quad см.

1.2. Определяем площадь планировки верха дорожного полотна из выражения

$$F_{дор\ пл} = B'' L_{уч} = \quad = \quad \text{м}^2$$

где $L_{уч}$ - длина участка, м.

1.3. Определяем длину откоса

$$L_{откос} = \sqrt{(H')^2 + (1,5H')^2} = \sqrt{\quad} = \quad \text{м},$$

где H' - высота насыпи без дорожной одежды, определяемая по формуле

$$H' = H - h = \quad = \quad \text{м}.$$

1.4. Определяем площадь планировки откоса

$$F_{откоса} = 2 L_{откоса} \cdot L_{уч} = \quad = \quad \text{м}^2.$$

1.5. Определяем суммарную площадь планировки дорожного полотна

$$F_{\Sigma} = F_{дор\ пл} + F_{откоса} = \quad = \quad \text{м}^2.$$

Расчет ресурсов ведется на единицу измерения равную 1000 м². Следовательно, для расчета принимается (1000 м²). Расчет ведется в табличной форме (табл. 12.1).

1.6. Определяем количество автогрейдеров, необходимых для планировочных работ

$$N_{\text{маш}} = \frac{\text{Треб. маш.-ч (чел.-ч)}}{N_{\text{смен}} \cdot T} = \dots = \dots \text{ экскаватора,}$$

где *Треб, маш.-ч (чел.-ч)* - цифра по табл. 1;

N_{смен} - количество смен для выполнения данного объема работ, принимают равной 1 смене по табл. 10.1;

T- продолжительность смены, принимают равной 8 ч.

2. Определяем норму времени и требуемое количество автогрейдеров, экскаваторов и катков, необходимых для устройства присыпных обочин.

2.1. При устройстве присыпных обочин выполняются следующие виды работ:

- разработка грунта экскаватором с погрузкой на автомобили-самосвалы;
- планировка поверхности забоя и земляного полотна забойной дорог бульдозером;
- содержание забойной дороги;
- вспомогательные работы, выполняемые вручную, связанные с устройством водоотводных канав, с переходом экскаватора из забоя в забой.

2.2. Определяем объем присыпных обочин

$$V_{no} = 2 \cdot L_{уч} (b \cdot h + 0,5 \cdot 1,5 \cdot h^2) = \dots = \dots \text{ м}^3,$$

где *2* - количество обочин с обеих сторон дороги;

L_{уч} - длина участка строительства;

b - ширина обочины, в зависимости от категории дороги, принимается по табл. 7.2. Для II категории ширина обочины равна 3 м;

h - толщина дорожной одежды, принимается из задания как суммарная величина до слоя песка;

1,5- заложение откоса.

Учитывая единицы измерения равные 1000 м³, получаем 2,86 (1000 м³).

Результат заносим в табл. 1 (расчет ресурсов по возведению земляного полотна).

Расчет ресурсов по возведению земляного полотна
(работы по планировке и устройству присыпных обочин)

№ п/п	Наименование производственных процессов	Объем работ		Источник норм	Рабочая сила			Бульдозер (79 кВт)		
		Ед. изм	Кол-во		Н. вр. чел.-ч	Треб. чел.-ч	Треб. чел.-ч	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Планировка верха и откосов земляного полотна	1000 м ²		E						
2	Итого									
Работа выполняется за 1 смену										
3	Устройство присыпных обочин: разработка грунта 2-й гр. экскаватором вместимостью ковша 0,65 м ³ с погрузкой в автосамосвалы	1000 м ³		E						
4	Итого									
Работа выполняется за 7 смен										
5	Разравнивание грунта 2-й группы	1000 м ²		E						
6	Поливка водой	1000 м ³		E						
7	Уплотнение грунта самоходными катками на пневмошинах	1000 м ³		E						
8	Итого									

Требуемые ресурсы																								
Трактор (108 л.с.)			Грейдер прицепной			Авто		Экскаватор (0,65 м ³)			Автогрейдер средний (99 кВт)			Полвомосечная машина			Самоход пневмокаток (16 т)							
Н. вр.	Тр.	маш.-ч	Н. вр.	Тр.	маш.-ч	Тр.	маш.-ч	Н. вр.	Тр.	маш.-ч	Н. вр.	Тр.	маш.-ч	Тр.	маш.-ч	Н. вр.	Тр.	маш.-ч	Н. вр.	Тр.	маш.-ч	Тр.	маш.-ч	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
Работа выполняется за 1 смену																								
Работа выполняется за 7 смен																								

2.3. Определяем производительность экскаватора

$$П_э = \frac{1000}{H_{вр}} T = \text{---} = \text{ м}^3/\text{смену.}$$

2.4. Определяем количество смен для выполнения всего объема работ одним скрепером

$$N_{\text{смен}} = \frac{V}{П_б} = \text{---} = \text{ смен.}$$

Следовательно, объем экскаваторных работ при устройстве присыпных обочин может быть выполнен одним экскаватором с емкостью ковша 0,65 м за 13 смен.

Аналогично принятым сменам работы ведущих машин (см. табл. 18.1) принимают количество смен работы экскаваторов равное 7 сменам. Заполняем табл. 20.1.

2.5. Определяем количество экскаваторов, работающих на присыпных обочинах:

$$N_{\text{маш}} = \frac{\text{Греб. маш.-ч(чел.-ч)}}{N_{\text{смен}} \cdot T} = \text{---} = \text{ экскаватора,}$$

где *Греб. маш.-ч.* (чел.-ч) - цифра из табл. 12.1;

$N_{\text{смен}}$ - количество смен для выполнения данного объема работ, принимают равным 7 сменам;

T - продолжительность смены, принимают равной 8 ч.

3. Определяем количество автомобилей-самосвалов, необходимых для обеспечения работы экскаватора. Определяем производительность автосамосвала.

$$П_а = \frac{K_n \cdot V \cdot T \cdot Q \cdot K_\Gamma \cdot K_B}{(L_{п.г} + t \cdot V \cdot K_n) \cdot \rho_{\text{ср}}} = \text{---} = \text{ м}^3/\text{смену,}$$

где K_n - коэффициент использования пробега, $K_n = 0,5$;

V - скорость движения автомобиля, км/ч, $V=25$ км/ч;

Γ - продолжительность смены, $T=8$ ч;

Q — грузоподъемность автомобиля, принимаем в соответствии с заданием;

K_Γ - коэффициент использования грузоподъемности, изменяется от 0,4 (при перевозке опилок, торфа) до 1,0 (при перевозке щебня, гравия, песка), принимаем $K_\Gamma = 1,0$;

K_B - коэффициент использования рабочего времени, $K_B = 0,87$; $L_{п.г}$ ~ расстояние пробега, принимаем в соответствии с заданием;

t - продолжительность простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой за одну поездку, ч (см. табл. 11.3);

$$t = (\text{погрузка}) + (\text{разгрузка}) = \text{мин} = \text{ч};$$

P_{cp} - плотность грунта в рыхлом сложении (насыпная).

3.1. Определяем количество автосамосвалов, потребное для обеспечения работы экскаватора:

$$N = \frac{P_{\text{э}}}{P_{\text{а}}} = \dots = \dots \text{ автомобиля на 1 экскаватор.}$$

В данном случае грунт для присыпных обочин разрабатывают экскаватора. Следовательно, количество автомобилей

$$N_{\text{авт}} = N_{\text{экскав}} \cdot N = \dots = \dots \text{ автомобилей.}$$

Результат расчета заносят в табл. 12.1.

4. Определяем количество автогрейдеров, необходимых для разравнивания грунта, доставленного из сосредоточенного карьера.

4.1. Учитывая, что работы по разравниванию грунта измеряются в м, определяют площадь присыпной обочины:

$$F_{\text{п.о}} = \frac{V_{\text{п.о}}}{h_{\text{д.о}}} = \dots = \dots \approx \dots = \dots \text{ тыс. м}^2,$$

где $V_{\text{п.о}}$ - объем грунта для присыпных обочин, принимают по результату расчета п. 2.2;

$h_{\text{д.о}}$ - толщина дорожной одежды, принимается согласно исходным данным, м.

Результаты расчета вносят в табл. 12.1.

5. Определяем количество поливочных машин, необходимых для увлажнения грунта до оптимального состояния. Выбор нормы расхода времени производят согласно расценки Е.

5.1. Определяем объем увлажняемого грунта с учетом коэффициента уплотнения

$$V_{\text{ув.грунта}} = \frac{V_{\text{п.о}}}{1,1 \cdot 2} = \dots = \dots \text{ м}^3,$$

где $V_{\text{п.о}}$ - объем присыпной обочины (п. 2.2);

$1,1$ - коэффициент уплотнения;

2 - уплотнение половины объема грунта присыпной обочины.

Учитывая, что объем работ принимается в единицах 1000 м³, определяют количество единиц, равное

5.1. Определяем требуемый расход нормы времени для работы поливочной машины

$$N_{\text{вр}} \cdot V_{\text{ув.грунта}} = \dots = \dots \text{ (чел.-ч и маш.-ч).}$$

6. Определяем норму времени на уплотнение грунта самоходным катком на пневматических шинах марок ДУ-31А (масса 16 т) и ДУ 29 (масса 30 т).

Ширина уплотняемой полосы этих катков составляет соответственно 1,9 и 2,22 м, толщина уплотняемого слоя до 0,35 м - ДУ-31 А, и до 0,4 м - ДУ-29.

6.1. По «Единым нормам и расценкам на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы». Сб. 2. «Земляные работы». Вып. 1. «Механизированные и ручные земляные работы» (ЕНиР) принимаем Е 2-1-31 «Уплотнение грунта самоходными катками».

По табл. 2 ЕНиР принимают норму времени (на 100 м^3) на уплотнение грунта толщиной от 0,2 до 0,3 м при четырех проходах по одному следу и длине гона свыше 200 м равную 0,26. Принимаем длину гона равную 250 м.

Учитывая, что количество проходов по одному следу составляет 8, добавляют из этой же таблицы дополнительно норму времени равную 0,04 на каждый проход сверх первых четырех. Таким образом, общая норма времени составит $0,26 + (0,04 \cdot 4) = 0,42$.

6.2. Определяем количество гонов на строящемся участке. Длина участка принимается согласно исходным данным. Делят на длину гона и получают количество гонов:

$$1000 : 250 = 4 \text{ гона.}$$

6.3. Определяем норму времени с учетом числа полос прохода катка по дорожному полотну. Для категории ширина дорожного полотна составляем.

Ширину уплотняемой полосы с учетом нахлеста принимаем равной м. Следовательно, количество полос будет составлять $13 : 2 = 7$ проходов.

$$\text{Умножаем норму времени на число проходов } 0,42 \cdot 7 = 2,94.$$

Рассчитанная норма времени соответствует единице равной 100 м^3 . Расчет ресурсов производится на 1000 м^3 . Следовательно, полученную норму времени переводят в единицы равные 1000 м^3 . В этом случае норма времени будет равна =

Полученную норму времени записывают в табл. 1.

6.4. Определяем требуемое количество маш.-ч на уплотнении грунта

$$N_{\text{вр}} \cdot V_{\text{ув грунта}} = \quad = \quad \text{маш.-ч.}$$

7. Определяем количество автогрейдеров и катков, занятых на выполнении работ по устройству присыпных обочин. По каждой машине, а также рабочей силе определяется суммарный показатель требуемой

нормы времени (заполняют последнюю строку «итого»). На основании полученных данных определяют количество людей, занятых на планировочных работах, по формуле

$$N_{\text{чел}} = \frac{\text{Треб.чел.} \cdot \text{ч}}{N_{\text{смен}} \cdot T} = \text{---} = \text{чел.}$$

7.1. Определяем количество машин, занятых на планировочных работах:

$$N_{\text{маш}} = \frac{\text{Треб.маш.} \cdot \text{ч}}{N_{\text{смен}} \cdot T} = \text{---} = \text{бульдозер.}$$

8. Производим комплектование состава звена, выполняющего работы по планировке грунта (табл. 2).

Таблица 2

Комплектование машинно-дорожного звена,
занятого на планировочных работах

Наименование	Кол-во машин	Обслуживающий персонал		
		Профессия	Разряд, категория	Кол-во
1	2	3	4	5
Состав экскаваторного звена				
Экскаватор (0,65 м ³)	2	машинист		

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
Бульдозер (79 кВт)		машинист		
Поливомоечная машина		водитель		
Самоходный пневмокаток		машинист		
Трактор (79 кВт)		тракторист		
Грейдер прицепной				прицепной
Автогрейдер (99 кВт)		машинист		
Автосамосвал		водитель		
Рабочая сила		дор. рабочий		
Итого				

3. Заключение

Работы по планировке верха и откосов дорожного полотна выполняем двумя прицепными грейдерами.

Работы по присыпным обочинам выполняют дорожно-строительным звеном в составе: экскаваторов, бульдозера, автомобилей-

самосвалов, автогрейдера, поливомоечной машины, 1 самоходного пневмокатка и дорожных рабочих.

Порядок выполнения работы:

1. Получите задание у преподавателя.
2. Изучите теоретический материал.
3. Определяем норму времени и количество автогрейдеров, необходимых для планировки верха и откосов дорожного полотна.
4. Определяем норму времени и требуемое количество автогрейдеров, экскаваторов и катков, необходимых для устройства присыпных обочин.
5. Определяем количество автомобилей-самосвалов, необходимых для обеспечения работы экскаватора. Определяем производительность автосамосвала.
6. Определяем количество автогрейдеров, необходимых для разравнивания грунта, доставленного из сосредоточенного карьера.
7. Определяем количество поливомоечных машин, необходимых для увлажнения грунта до оптимального состояния.
8. Определяем норму времени на уплотнение грунта самоходным катком.
9. Определяем количество автогрейдеров и катков, занятых на выполнении работ по устройству присыпных обочин.
10. Сделайте заключение.

Форма представления результата: Отчет. Защита.

Практическое занятие № 2

**Возведение земляного полотна из боковых резервов бульдозерами.
Возведение земляного полотна из боковых и сосредоточенных резервов скреперами (расчет ресурсов для бульдозерных и скреперных работ при возведении дорожного полотна)**

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных машин, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК 1.3. Выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Цель работы: ознакомиться с видами машин для земляных работ и провести сравнительную характеристику, а также научиться делать расчет ресурсов для возведения земляного полотна.

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь просчитывать цикл работы бульдозера и скрепера.

Материальное обеспечение: методическое пособие.

Задание:

1. Определить количество смен, необходимых для выполнения земляных работ с использованием бульдозера, скрепера, экскаватора и автогрейдера в качестве ведущей машины.
2. Определить объем работ и нормы времени для рабочей силы и механизмов на уплотнении грунта.
3. Определить количество скреперов, бульдозеров, тракторов, катков и поливочных машин, необходимых для выполнения определенного объема земляных работ.
4. Произвести комплектование машинно-дорожных отрядов.

Теоретические сведения.

1. Исходные данные

1. Вариант- _____
2. Мощность бульдозера - _____
3. Группа грунта по трудности разработки - _____
4. Емкость ковша скрепера прицепного - _____
5. Мощность трактора - _____
6. Масса катка на пневмоходу - _____
7. Емкость поливочной машины - _____
8. Толщина уплотняемого слоя - _____
9. Объемы работ (см. табл. 7.3), выполняемые:
 - бульдозером - _____
 - скрепером - _____
 - экскаватором - _____
 - экскаватором на выторфовывании - _____
 - автогрейдером - _____

2. Порядок расчета

1. Определяем количество смен, необходимых для выполнения земляных работ с использованием бульдозера, скрепера, экскаватора и автогрейдера в качестве ведущей машины. Расчет смен осуществляют по производительности ведущей машины.

1.1. Норму расхода в маш.-ч определяем по ГЭСН ст.1 (раздел «Разработка грунта бульдозерами с перемещением», табл. 1).

Номер расценки выбираем с учетом:

- мощности бульдозера (... кВт);
- расстояния перемещения (10 м) и добавления соответствующей расценки на каждые последующие 10 м;
- группы грунта по трудности разработки (1-я, 2-я, 3-я).

Норму времени рассчитываем путем сложения нормы для бульдозера при перемещении на 10 м и произведения добавленной нормы на каждые последующие 10 м.

Например, при расстоянии перемещения равном 100 м грунта 2-й группы бульдозером мощностью 79 кВт норма расхода

$$N_{вр} = 17,0 (E1-24-6) + 14,28 \cdot 9 (E1-24-14) = 145,52 \text{ маш.-ч.}$$

1.2. Определяем производительность бульдозера

$$\text{— — — — — } \text{ м}^3/\text{смену},$$

где **1000** - единица измерения для выбора нормы расхода;

T- продолжительность смены, принимаем равной **8 ч**;

N_{вр} - норма времени в **маш.-ч**, необходимая для выполнения единицы работы.

1.3. Определяем количество смен для выполнения всего объема работ одним бульдозером

$$N_{\text{смен}} = \frac{V}{\Pi_б} = \text{— — —} = \text{— — —} \text{ смены,}$$

где **V**- объем работ, выполняемых бульдозером, м³, принимаем из табл.; **Πб** - производительность бульдозера, м³/смену.

Следовательно, объем бульдозерных работ может быть выполнен одним бульдозером за **смены**. Заполняем табл.3.

Таблица 3

Определение количества смен на земляных работах

Вид работ	Объем работ, м ³	Процент каждого вида работ, %	Количество смен по ведущей машине	Принимаемое количество смен	Кол-во ведущих машин
Бульдозерные					
Скреперные					
Экскаваторные					
Выторфовывание экскаватором					
Грейдерные					
Всего					

1.4. Определяем норму в маш.-ч по ГЭСН ст.1 (раздел 03 «Разработка грунта скреперами прицепными», табл. 1-22). Номер расценки выбирают с учетом:

- вместимости ковша (3; 4,5; 7; 8; 10; 15 м³);
- расстояния перемещения (100 м) и добавления соответствующей расценки на каждые последующие 100 м;
- группы грунта по трудности разработки - 1-я, 2-я.

Для перемещения прицепного скрепера применяют гусеничный трактор.

1.5. Определяем производительность скрепера

$$П_6 = \frac{1000}{H_{вр}} T = \text{---} = \text{ м}^3/\text{смену}.$$

1.6. Определяем количество смен для выполнения всего объема работ одним скрепером

$$N_{\text{смен}} = \frac{V}{П_6} = \text{---} = \approx \text{ смен}.$$

Следовательно, объем скреперных работ может быть выполнен одним скрепером с емкостью ковша м³ за смен. Заполняют табл. 3.

1.7. Определяем норму в маш.-ч по ГЭСН ст.1 (раздел «Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами», табл.).

Номер расценки выбирают с учетом:

- вместимости ковша;
- группы грунта по трудности разработки (1-я, 2-я, 3-я, 4-я, 5-я, 6-я) л.

Например, при емкости ковша равной 1 м³ грунта 2-й группы норма расхода для экскаватора

$H_{вр} = 25,5$ (Е1-17-2) маш.-ч;

для рабочих-строителей

$H_{вр} = 11,73$ (Е1-17-2) чел.-ч.

1.8. Определяем производительность экскаватора

$$\Pi_3 = \frac{1000}{H_{вр}} T = \text{---} = \text{м}^3/\text{смену.}$$

1.9. Определяем количество смен для выполнения всего объема работ одним экскаватором

$$N_{\text{смен}} = \frac{V}{\Pi_3} = \text{---} = \approx \text{смен}$$

Следовательно, объем экскаваторных работ может быть выполнен одним

экскаватором с емкостью ковша м за смен. Заполняют табл. 3.

1.10. **Работы при выторфовывании.** Определяют норму в маш.-ч по ГЭСН ст.1 (раздел «Разработка грунта в отвал экскаваторами «Драглайн» или «Обратная лопата»», табл.). Номер расценки выбирают с учетом:

- вместимости ковша;
- группы грунта по трудности разработки .

1.11. Определяем производительность экскаватора

$$\Pi_3 = \frac{1000}{H_{вр}} T = \text{---} = \text{м}^3/\text{смену.}$$

1.12. Определяем количество смен для выполнения всего объема работ одним скрепером

Следовательно, объем экскаваторных работ на выторфовывании может быть выполнен одним экскаватором с емкостью ковша м³ за смены.

$$N_{\text{смен}} = \frac{V}{\Pi_3} = \text{---} = \approx \text{смены.}$$

Заполняют табл. 10.1.

1.13. **Работы при планировке** верха и откосов дорожного полотна. Определяем норму в маш.-ч по ГЭСН ст.1 (раздел «Планировка дна и откосов выемки, гребня и откосов насыпи прицепными грейдерами», табл. 1-87 или раздел «03 Сопутствующие работы. Планировка механизированным способом выемок, откосов и полотна. Планировка механизированным способом насыпей откосов и полотна», табл.). Номер расценки для прицепного грейдера выбирают с учетом:

- марки трактора на гусеничном ходу мощностью до кВт;
- марки грейдера прицепного среднего или тяжелого типа;
- группы грунта по трудности разработки (1-я, 2-я, 3-я).

1.14. Определяем производительность прицепного грейдера

$$\Pi_r = \frac{1000}{H_{вр}} T = \text{---} = \text{---} \text{ м}^3/\text{смену}.$$

1.15. Определяем количество смен для выполнения всего объема работ одним грейдером

$$N_{\text{смен}} = \frac{V}{\Pi_r} = \text{---} = \text{---} \approx \text{смена}.$$

Следовательно, объем работ при планировке верха и откосов дорожного полотна может быть выполнен одним прицепным тяжелым грейдером за смену.

Заполняют табл. 3.

1.16. При уплотнении грунта производят его поливку водой. Эту операцию выполняют рабочие-строители. Норму расхода времени определяют по табл.

Она равна 20,74 чел.-ч, и эта же норма составляет для поливомоечной машины 20,74 маш.-ч.

1.17. Определяем требуемые маш.-ч путем умножения объема работ на суммарную норму времени.

2. Определяем объем работ и норму времени для рабочей силы и механизмов на **уплотнении грунта**.

2.1. Объем выполненных работ определяем путем деления объема (выраженного в 1000 м³), выполненного бульдозерами, на коэффициент относительного уплотнения (1,1) и на пропорцию грунта (1:2), поливаемого водой и неполиваемого:

$$V_{\text{упл}} = \frac{V_6}{1,1 \cdot 2} = \text{---} = \text{---} \approx (1000 \text{ м}^3).$$

2.2. Источник определения норм по уплотнению грунта прицепными катками на пневмоходу 25 т выбирают с учетом толщины уплотняемого слоя от 25 до 60 см (ГЭСН. ст1). Расчет ресурсов ведут в табличной форме (табл. 4, 5).

3. Определяют количество скреперов, бульдозеров, тракторов, катков и поливомоечных машин, необходимых для выполнения определенного объема земляных работ. Расчет ресурсов ведут в табличной форме (см. табл. 4, 5).

Количество рабочих (машин) определяют по формуле

$$N_{\text{чел}} = \frac{\text{Треб. чел.-ч (маш.-ч)}}{N_{\text{смен}} \cdot T} = \text{---} = \text{---} \approx \text{чел.},$$

где Треб. чел.-ч (маш.-ч) - суммарная цифра по табл. 4;

$N_{\text{смен}}$ - количество смен для выполнения данного объема работ, принимают

по табл. 3;

T- продолжительность смены, принимают равной 8 ч.

4. Производим комплектование машинно-дорожных отрядов.

Машины и рабочие, занятые на работах по сооружению земляного полотна, сводим в группы, отряды, бригады, представляющие собой производственные единицы, выполняющие законченный технологический процесс, в котором взаимно указаны разработка грунта в выемках и резервах, перемещение этого грунта в насыпь, отвал, укладка, разравнивание и уплотнение грунта.

Исходя из этого признака, производим комплектование машинно-дорожных отрядов (табл. 6). Для выполнения линейных и сосредоточенных работ комплектуют, как правило, отдельные отряды. Основанием для комплектования отрядов служит производительность ведущей машины, которую определяют как частное от деления объемов работ на потребное количество машино-смен. Количество ведущих машин определяют делением потребности в машино-часах на число смен работы машин в заданный период.

3 Заключение

Определено количество смен по выполнению заданного объема земляных работ по производительности ведущей машины.

Произведен расчет ресурсов для выполнения бульдозерных и скреперных работ с привлечением рабочей силы и дополнительной техники.

Определено количество ведущих машин для выполнения бульдозерных (машины) и скреперных (прицепных скрепера) работ.

Скомплектованы составы бульдозерного (машин) и скреперного (машин) звеньев.

Порядок выполнения работы:

1. Определяем количество смен, необходимых для выполнения земляных работ с использованием бульдозера, скрепера, экскаватора и автогрейдера в качестве ведущей машины. Расчет смен осуществляют по производительности ведущей машины.

2. Определяем объем работ и норму времени для рабочей силы и механизмов на уплотнении грунта.

3. Определяют количество скреперов, бульдозеров, тракторов, катков и поливомоечных машин, необходимых для выполнения определенного объема

4. Производим комплектование машинно-дорожных отрядов.

5. Сделать заключение.

Форма представления результата: Отчет и защита.

Таблица 4

Расчет ресурсов по возведению земляного полотна (бульдозерные работы)

№ п/п	Наименование производственных процессов	Объем работ		Источ-ник	Рабочая сила			Машины и механизмы			
		Ед. изм.	Кол-во		Н. вр. чел.-ч	Треб. чел.-ч	Треб. чел.-ч	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч	
1	Устройство насыпей из грунта 1-я (2-я) гр. бульдозером кВт (л.с.) с перемещением на 50 м				(ст. 4 × ст. 6)						
2	То же до 100 м	1000 м ³	2,397	E 1-24-6 E 1-24-14			17,0 + (14,28 × × 9) 145,52			(ст. 4 × ст. 9)	
3	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоходу массой 25 т за 8 проходов по одному следу при h = 30 см с разравниванием и поливкой водой	1000 м ³	2,397 1,1 · 2 1,09	E1-130-2 E1-130-8 E1-135-1	22,6	20,74		(E1-130-2)	23,6		
4	То же без поливки водой	1000 м ³	1,09	E1-130-2 E1-130-8				21,66		23,6	
5	Итого				22,6				396	2,25(3)	
Работа выполняется за 22 смены											
6	Итого машин								1		3

Окончание таблицы 4

№ п/п	Машины и механизмы											
	Полвомоечная машина 6000 л			Каток (108 л.с.)			Трактор (108 л.с.)			Скрепер прицепной (10 м ³)		
	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1					(ст. 15 × ст. 4)							
2												
3	20,74	22,6		$2,13 + (7 \cdot 2,13) = 17,04$	$17,4 \times 1,09 = 19$		17,04	19				
4												
5		22,6	0,2		19	0,2		19	0,2			
6			1			1			1			

Работа выполняется за 22 смены

Таблица 5

Расчет ресурсов по возведению земляного полотна (скреперные работы)

№ п/п	Наименование производственных процессов	Объем работ		Источ-ник	Рабочая сила			Машины и механизмы		
		Ед. изм.	Кол-во		Треб. чел.-ч	Треб. чел.-ч	Н. вр. чел.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч
1	Разработка и перемещение грунта 1-й (2-й) гр. прицепным скрепером емкостью ковша 10 м ³ до 200 м	1000 м ³	0,52	Е 1-22-10 Е 1-22-22	4,83 + (0,27 × × 10) = = 7,53	3,92		Е1-22-10) 2,41	(ст. 4 × × ст. 9) 1,25	
2	То же до 300 м	1000 м ³	0,894	Е 1-22-10 Е 1-22-22	10,23	9,15		2,41	2,16	
3	То же до 400 м	1000 м ³	0,26	Е 1-22-10 Е 1-22-22	12,93	3,36		2,41	0,63	
4	То же до 500 м	1000 м ³	-	Е 1-22-10 Е 1-22-22	-			-		
5	То же до 600 м	1000 м ³	-	Е 1-22-10 Е 1-22-22	-			-		
6	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоходу массой 25 т при 8 проходах по одному следу при h = 30 см с разравниванием и поливкой водой	1000 м ³	$\frac{1,674}{1,1 \cdot 2} = 0,76$	Е 1-130-2 Е 1-130-8 Е 1-135-1	20,74	15,76		21,66	16,47	
7	То же без поливки водой	1000 м ³	0,76	Е 1-130-2 Е 1-130-8				21,66	16,47	
8	Итого					32,19	0,8 (1)		36,98	0,93(1)

Работа выполняется за 5 смен

Машины и механизмы												
№ п/п	Поливомоечная машина 6000 л				Каток (108 л.с.)			Трактор (108 л.с.)			Скрепер прицепной (10 м ²)	
	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.-ч
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1							20,06 + + 1,09 × × 10 30,96	16,1		20,06 + + 1,09 × × 10 30,96	16,1	
2							41,86	37,5		41,86	37,5	
3							72,42	18,9		72,42	18,9	
4							-			-		
5							-			-		
6	20,74	15,76		17,04	13,0		17,04	13,3				
7							17,04	13,3				
8		15,76	0,4(1)		13,0	0,3(1)		99,1	2,5(3)		72,5	1,8(2)

Работа выполняется за 5 смен

Комплектование машинно-дорожных отрядов

Наименование	Кол-во машин	Обслуживающий персонал		
		Профессия	Разряд, категория	Кол-во
Состав бульдозерного звена				
Бульдозер (108 л.с.)		машинист		
Поливомоечная машина		водитель		
Каток			прицепной	
Трактор 108 л.с.		тракторист		
Рабочая сила (на уплотнении с поливкой)		дор. рабочий		
Итого				
Состав скреперного звена				
Скрепер прицепной 10 м ³		машинист		
Бульдозер (108 л.с.)		машинист		
Поливомоечная машина		водитель		
Каток			прицепной	
Трактор (108 л.с.)		тракторист		
Рабочая сила		дор. рабочий		
Итого				

Практическое занятие № 3 Разработка выемок экскаватором

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных машин, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК 1.3. выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Цель работы: ознакомиться с видами экскаваторов и получить представления о работах выполняемых экскаватором.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выполнять схему бокового забоя

Материальное обеспечение: методическое пособие.

Задание:

1. Определить норму времени и требуемое количество экскаваторов, необходимых для выполнения заданных земляных работ на разработке выемки.
2. Определить количество автомобилей-самосвалов, необходимых для обеспечения работы ведущей машины - экскаватора.
3. Определить количество экскаваторов, необходимых для выторфовывания болота и засыпки образовавшейся траншеи привозным грунтом.
4. Произвести комплектование состава экскаваторного звена и звена по выторфовыванию.

Теоретические сведения.

1. Исходные данные

1. Вариант - _____
2. Объемы работ (см. табл. 17.3), выполняемые:
 - экскаватором при разработке выемки - _____
 - экскаватором на выторфовывании - _____
3. Группа грунта по трудности разработки - _____
4. Масса катка на пневмоходу - _____
5. Толщина уплотняемого слоя - _____
6. Число проходов по одному следу - _____
7. Грузоподъемность автомобиля-самосвала - _____
8. Категория дороги - _____

2. Порядок расчета

1. Определяем норму времени и количество экскаваторов, необходимых для выполнения заданных земляных работ на разработке выемки.

1.1. Объем работ принимаем в соответствии с исходными данными и единицей измерения (1000 м^3). При объеме равном количеству единиц составит 14,564.

1.1.1. Определяем норму расхода в маш.-ч по ГЭСН СБ1 (раздел «Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами», табл. 1-16-1-18). Номер расценки выбирают с учетом:

- вместимости ковша;
- группы грунта по трудности разработки.

1.1.2. Определяем требуемое количество маш.-ч и чел.-ч на выполнение заданного объема экскаваторных работ. Для этого полученные значения нормы времени умножают на объем работ.

1.2. Определяем норму времени в чел.-ч и маш.-ч для выполнения работ на отвале при доставке грунта автотранспортными средствами. Этот объем работ включает:

- разравнивание бульдозером выгруженного из кузова автомобиля грунта;
- содержание проездов на отвале (бульдозер);
- очистку кузова автомобилей-самосвалов при их выгрузке (рабочие-строители).

1.2.1. Определяем норму расхода времени в маш.-ч и чел.-ч по расценкам табл. 1-20.

При работе на отвале грунта, 2-й группы нормы расхода следующие:

- для бульдозера $N_{вр} =$
- рабочих строителей $N_{вр} =$

1.2.2. Определяем требуемое количество маш.-ч и чел.-ч на выполнение заданного объема бульдозерных работ.

1.3. Определяем объем работ и норму времени для рабочей силы и механизмов на уплотнение грунта.

1.3.1. Объем выполненных работ определяем путем деления объема (выраженного в 1000 м^3), выполненного бульдозерами, на коэффициент относительного уплотнения (1,1) и на пропорцию грунта поливаемого водой и не поливаемого (2):

$$V_{\text{упл}} = \frac{V_6}{1,1 \cdot 2} = \text{---} = (1000 \text{ м}^3)..$$

1.3.2. Источник определения норм по уплотнению грунта прицепными катками на пневмоходу 25 т выбирают с учетом толщины уплотняемого слоя от 25 до 60 см. При уплотнении работы распределяются следующим образом:

- разравнивание грунта бульдозером перед уплотнением (E1-);
- увлажнение грунта до оптимальной влажности поливомоечной машиной (E1) с применением труда рабочих строителей ((E1);
- уплотнение грунта прицепным катком, буксируемым гусеничным трактором, за 8 проходов по одному следу: $N_{вр} =$

1.3.3. Точно такой же расчет производят при уплотнении грунта без поливки водой. Отличие будет заключаться в отсутствии труда рабочих строителей и работы поливомоечной машины.

1.4. Суммируем результаты вычислений требуемых значений маш.-ч и чел.-ч в строке «итого».

1.5. Количество смен, необходимых для выполнения экскаваторных работ, принимают из табл. 10.1. (практическая работа № 10). Количество смен равно 28 см.

Расчет ресурсов ведут в табличной форме (табл. 11.2).

2. Определяем количество автосамосвалов, необходимых для обеспечения работы экскаватора.

2.1. Определяем производительность автосамосвала

$$P_a = \frac{K_n \cdot V \cdot T \cdot Q \cdot K_r \cdot K_n}{(L_{п.г} + t \cdot V \cdot K_n) \rho_{ср}} = \text{м}^3/\text{смену},$$

где K_n - коэффициент использования пробега, $K_n = 0,5$;

V - скорость движения автомобиля, км/ч, $V = 25$ км/ч;

T - продолжительность смены, $T = 8$ ч;

Q - грузоподъемность автомобиля, принимаем в соответствии с заданием;

K_r - коэффициент использования грузоподъемности, изменяется от 0,4 (при перевозке опилок, торфа) до 1,0 (при перевозке щебня, гравия, песка), принимаем $K_r = 1,0$;

K_n - коэффициент использования рабочего времени, $K_n = 0,87$;

$L_{п.г}$ - расстояние пробега, принимаем в соответствии с заданием;

t - продолжительность простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой за одну поездку, ч (табл. 11.3), $t = 12$ (погрузка) + 3 (разгрузка) = 15 мин = 0,25ч;

$\rho_{ср}$ - плотность грунта в рыхлом сложении (насыпная).

2.2. Определяем производительность экскаватора

$$P_э = \frac{1000}{N_{вр}} T = \frac{1000 \cdot 8}{25,5} = 313,7 \text{ м}^3/\text{смену},$$

где T - продолжительность смены, $T = 8$ ч; $N_{вр}$ -

норма расхода времени, для экскаватора;

$$N_{вр} =$$

2.3. Определяем количество автосамосвалов, необходимое для обеспечения работы экскаватора:

$$N = \frac{P_э}{P_a} = \text{-----} = \text{автомобилей на 1 экскаватор.}$$

Таблица 8

Нормы простоя автомобиля-самосвала под погрузкой-разгрузкой сыпучих материалов (песок, щебень, гравий, грунт и т.д.)

Грузоподъемность автомобиля, т	Продолжительность погрузки, мин			Продолжи- тельность разгрузки, мин
	Экскаватор с ковшем объемом		из бункера	
	до 1 м ³	от 1 до 2 м ³		
1,5–2,25	2	-	1,5	1–2
2,25–4,5	2–4	2–3	3	1,5–2,5
4,5–7,0	5–7	3–4	4	2–3
7,0–10,0	10–12	3–5	6	3–6

2.4. Определяем количество автомобилей-самосвалов, необходимых для выполнения полного объема экскаваторных земляных работ. Транспортировка грунта автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 7 т производится на расстояние 3 км.

(экскаватора) • (автомобилей) = автомобилей.

Для выполнения всех экскаваторных работ необходимо 10 автомобилей для обеспечения нормальной работы ведущей машины - экскаватора.

3. Определяем количество экскаваторов, необходимых для выторфовывания болота и засыпки образовавшейся траншеи привозным грунтом (табл. 11.4).

При выторфовывании выполняют следующие работы:

- разработку торфа на болотах 1-го типа экскаватором в отвал;
- засыпку траншеи грунтом; - предварительную планировку грунта.

Источник норм для расчета нормы времени для экскаваторов берут по следующим расценкам:

Таблица 7

Расчет ресурсов по возведению земляного полотна (экскаваторные работы)

№ п/п	Наименование производственных процессов	Объем работ		Источник	Рабочая сила			Машины и механизмы		
		Ед. изм.	Кол-во		Н. вр чел.-ч	Треб. чел.-ч	Треб. чел.	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Разработка грунта 1 (2) группы экскаватором с емкостью ковша 1 м ³ с погрузкой в автомобили-самосвалы	1000 м ³		Е 1-		(ст. 4 × × ст. 6)				
2	Транспортировка грунта автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 7 т. На расстояние 3 км	1000 м ³		расчет						
3	Работа на отвале при доставке грунта автомобилями-самосвалами	1000 м ³		Е 1-						
4	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоходу массой 25 т при 8 проходах по одному следу при толщине слоя 30 см с выравниванием и поливкой водой	1000 м ³	— =	Е 1- Е 1- Е 1-						
5	То же без поливки водой	1000 м ³		Е 1- Е 1-						
6	Итого									

Работы выполняются за 28 смен

Окончание таблицы 7

№ п/п	Машины и механизмы												Автом.-самосвал
	Поливомоечная машина (6000 л)			Каток (108 л.с.)			Трактор (108 л.с.)			Экскаватор (1 м ³)			
	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.	Н. вр. маш.-ч	Треб. маш.-ч	Треб. маш.	
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1													
2													
3													
4													
5													
6													

Работы выполняются за 28 смен

Таблица 9

Расчет ресурсов по возведению земляного полотна
(работы по выторфовыванию и срезке недобора)

№ п/л	Наименование производственных процессов	Объем работ		Источ-ник норм	Рабочая сила			Требуемые ресурсы					
		Ед. изм.	Кол-во		Н. вр. чел.-ч	Тр. чел.-ч	Тр. чел.	Бульдозер (108 л.с.)		Экскаватор (1 м³)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Выторфовывание в отвал с засыпкой													
1.	Разработка торфа на болотах 1-го типа экскаваторами в отвал	1000 м³		E 1-									
2.	Засыпка траншеи грунтом	1000 м³		E 1-									
3.	Предварительная планировка грунта	1000 м²		E 1-									
4	Итого												
Работы выполняются за 12 смен													
5	Срезка недобора грунта 2-й группы	1000 м³		E 1-									
	Итого												
Работы выполняются за 1 смену													

Окончание таблицы 9

№ п/п	Требуемые ресурсы					
	Экскаватор (0,65 м³)			Экскаватор (0,5 м³)		
	Н. вр. маш.-ч	Тр. маш.-ч	Тр. маш.	Н. вр. маш.-ч	Тр. маш.-ч	Тр. маш.
1	15	16	17	18	19	20
Выгорфование в отвал с засышкой						
1						
2						
3						
4						
Работы выполняются за 12 смен						
5						
Работы выполняются за 1 смену						

- Е 1- разработка грунта в отвал экскаваторами «Драглайн» или «Обратная лопата» с ковшом вместимость 2,5 (1,5-3) м³, грунт 1-й гр.;
- Е 1- грунт 2-й 6-й гр.;
- Е 1- с ковшом вместимостью 1,6 (1,25-1,6) м³ грунт 1й- 6й гр.;
- Е 1- с ковшом вместимостью 1,25 (1,4-1,5) м³ грунт 1й-6-й гр.;
- Е 1- с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м³, грунт 1-й-6-й гр.;
- Е 1- ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м³, грунт 1-й - 6-й гр.;
- Е 1- ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м³, грунт 1-й гр.;

Грунт растительного слоя без корней кустарника и деревьев (торф) относится для одноковшовых экскаваторов к грунтам 1-й группы (табл. ГЭЕН 1 сб). Поэтому, независимо от того, какой группы грунт дан в задании, расценки для выторфовывания берут для грунтов 1-й группы.

3.1. Объем выторфовывания принимают из табл. 7.3 (строка 7) Принимают равным м .

3.2. Из практической работы № 7 (исх. данные) выбирают характеристику болота и насыпи, возводимой на болоте, с учетом полного выторфовывания (рис. 1).

- глубина болота - м;
- длина болота - м;
- насыпь - м.

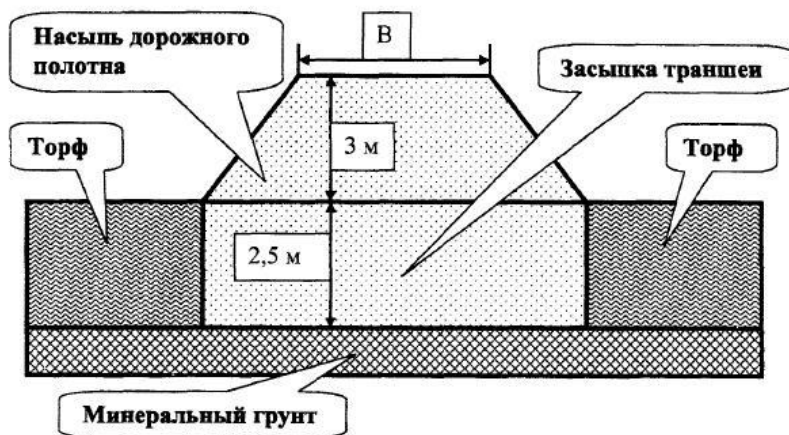


Рис. 1. Расчетная схема выторфовывания болота

3.3. Определяем норму расхода времени. На разработке торфа на болоте 1-го типа работают два экскаватора с емкостью ковша 0,65 и 0,5 м³. Выбирают по табл. нормы расхода времени

- для экскаватора с емкостью ковша м³ - (Е 1-);
- для экскаватора с емкостью ковша м³ - (Е 1-).

3.4. Определяем требуемое количество времени, необходимого для выполнения работ на выторфовывании;

норма времени (маш.-ч) • объем работ (1000 м³) = маш.-ч;
 ч; = маш.ч.

3.5. Определяем норму расхода времени на засыпке траншеи грунтом. Эти работы выполняет экскаватор с емкостью ковша м³. Норма расхода времени составляет для экскаватора с емкостью ковша м³ (Е 1-).

Требуемый расход времени для экскаватора с емкостью ковша м составляет; = маш.-ч.

На этих же работах заняты рабочие-строители. Норма расхода времени в чел.-ч для рабочих-строителей составляет

(Е 1-) • = чел.-ч.

3.6. Определяют ширину подошвы насыпи с учетом ширины дорожного

полотна, высоты насыпи, заложения откоса:

$$B' = B + 2 \cdot H - m = \text{м},$$

где B - ширина дорожного полотна (см. табл. 7). Для категории B = м;

H - высота откоса (по исходным данным $H = m$); m - заложение откоса (принимаем 1:1,5).

3.7. Определяем объем планировки грунта с учетом ширины насыпи понизу и протяженности участка:

$$= (1000 \text{ м}^2).$$

3.8. При разгрузке привозимого грунта в траншею и возведения насыпи

дорожного полотна необходимо производить разравнивание грунта с предварительной планировкой. Эти работы выполняет бульдозер мощностью кВт.

Норма времени для такого бульдозера составляет маш.-ч.

Требуемый расход времени на выполнение всего объема работ составляет: =

3.9. Количество машин определяют по формуле

$$N_{\text{маш}} = \frac{\text{Треб. маш.-ч(чел.-ч)}}{N_{\text{смен}} \cdot T} = \text{экскаватора},$$

где Треб, маш.-ч. (чел.-ч) - суммарная цифра, принимаемая по табл. 7;

$N_{\text{смен}}$ – количество смен для выполнения данного объема работ, принимают по табл. 3;

T — продолжительность смены, принимают T равной 8 ч.

3.10. Помимо разработки выемки и выторфовывания болота экскаваторы задействованы на срезке недобора. При разработке выемки экскаватором всегда на откосе остается часть грунта в виде порогов, получаемых от ковша. При окончательной планировке откосов выемки эти пороги срезаются, а грунт перевозят либо для отсыпки насыпи, либо для устройства присыпных обочин, если он соответствует требованиям.

Недобор определяют из расчета, что он составляет 2 % от объема выемки, следовательно:

$$\text{Недобор} = \text{выемка} \cdot 0,02.$$

Срезка недобора выполняется экскаватором с емкостью ковша 0,5 м³. Следовательно норма времени для рабочих-строителей (чел.-ч) и экскаватора (маш.-ч) определяется по расценке Е 1- .

4. Производим комплектование состава экскаваторного звена и звена по выторфовыванию (табл. 10).

Таблица 10

Комплектование машинно-дорожных отрядов

Наименование	Кол-во машин	Обслуживающий персонал		
		Профессия	Разряд, категория	Кол-во
Состав экскаваторного звена				
Экскаватор (1 м ³)		машинист		
Бульдозер (79 кВт)		машинист		
Поливомоечная машина		водитель		
Каток				прицепной
Трактор (79 кВт)		тракторист		
Автосамосвал		водитель		
Рабочая сила		дор. рабочий		
Итого				
Состав звена по выторфовыванию				
Бульдозер (79 кВт)		машинист		
Экскаватор (1 м ³)		машинист		
Экскаватор (0,65 м ³)		машинист		
Экскаватор (0,5 м ³)		машинист		
Рабочая сила		дор. рабочий		
Итого				

3. Заключение

Определили норму времени и требуемое количество экскаваторов () для выполнения заданных земляных работ на разработке выемки.

Определили количество автомобилей-самосвалов (), необходимых для обеспечения работы ведущей машины (двух экскаваторов).

Определили количество экскаваторов (), необходимых для выторфовывания болота и засыпки образовавшейся траншеи привозным грунтом.

Произвели комплектование состава экскаваторного звена и звена по выторфовыванию.

Порядок выполнения работы:

1. Определяем норму времени и количество экскаваторов, необходимых для выполнения заданных земляных работ на разработке выемки.
2. Определяем количество автосамосвалов, необходимых для обеспечения работы экскаватора.
3. Определяем количество экскаваторов, необходимых для выторфовывания болота и засыпки образовавшейся траншеи привозным грунтом
4. Выполнить расчетную схему выторфовывания болота.
5. Сделать заключение.

Форма представления результата: Отчет и защита.

Практическое занятие № 4

Основные виды дефектов асфальтовых покрытий Деформации и разрушения жестких покрытий Деформации и разрушения не жестких покрытий

Формируемые компетенции

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных машин, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК 1.3. выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Цель работы: ознакомиться с основными видами деформаций и разрушений дорожных покрытий, получить практические навыки оценки состояния участков автомобильной дороги.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять дефекты покрытий;
- исправлять дефекты покрытий.

Материальное обеспечение: методические указания.

Задание:

1. Вычертить схему заданного участка дороги

2. Указать характерные для данного участка виды деформаций и разрушений дорожных одежд.

Методическое пособие.

Прочность дорожной одежды является наиболее важным показателем транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги, который необходимо регулярно оценивать в течение всего срока ее службы.

Прочностные качества дорожной одежды определяются, прежде всего, сопротивляемостью подстилающего грунта сжатию. Дорожная одежда должна распределять действующую на нее нагрузку от колеса автомобиля по возможности на большую площадь и предупреждать проникание воды, которая значительно ослабляет прочность грунтового основания.

Возможны три случая деформации дорожного покрытия в зависимости от прикладываемой нагрузки.

Если нагрузка невелика, а слои дорожной одежды и земляного полотна хорошо уплотнены, то дорожная одежда не разрушается и происходят только упругие деформации, т. е. дорожная одежда под действием нагрузки прогибается и после проезда автомобиля возвращается в прежнее положение.

При возрастании нагрузки или при временном снижении прочности грунтов основания в весенний или осенний периоды возникают по-степенно накапливающиеся пластические малые деформации. В случае, если их суммарное значение за период ослабленного состояния дорожной одежды превысит некоторые предельные значения, дорожная одежда разрушится.

Прочность одежды зависит от предельно допустимого прогиба, а также от количества приложений нагрузки за период ослабления дорожной одежды.

При очень больших нагрузках или при значительном ослаблении прочности грунта основания вначале замедленно накапливаются деформации, которые в дальнейшем быстро возрастают, в результате чего происходит полное разрушение дорожной одежды. 24

При действии давления от колеса основание дорожной одежды сжимается в пределах активной зоны (зоны, в которой возможно перемещение грунта) и происходит прогиб дорожной одежды по некоторой криволинейной поверхности с образованием так называемой «чаши прогиба» (рис. 1.4).

Давление, передаваемое на грунтовое основание, зависит от площади, на которую распределяется нагрузка. С увеличением толщины дорожной одежды эта площадь увеличивается, а давление соответственно уменьшается. В весенний или осенний период, когда вследствие

большого переувлажнения снижается прочность грунта, существующая толщина дорожной одежды не обеспечивает безопасное давление, и при проезде очень тяжелых автомобилей могут возникнуть проломы дорожной одежды.

В связи с этим в течение двух-трех наиболее неблагоприятных недель дорожники закрывают движение тяжелых автомобилей.

При действии нагрузки происходят сжатие и доуплотнение дорожной одежды, а в нижней части дорожной одежды — растяжение. При превышении предельной прочности материалов верхних или нижних слоев дорожной одежды образуются трещины .

По периметру зоны контакта шины колеса с покрытием действуют срезающие напряжения, которые могут приводить при слабом основании и тонкой дорожной одежде к ее пролому или выкалыванию отдельных ее частей.

В нижних слоях дорожных одежд из малосвязных и несвязных материалов и в грунтовых основаниях могут возникать необратимые деформации (так называемые пластические течения), развитие которых приводит к накоплению деформаций дорожной одежды и ее разрушению.

Вероятность появления деформаций связана с одновременным действием нагрузки от колеса и климатических факторов (влажности и температуры). При эксплуатации автомобильных дорог все деформации протекают вначале скрытно и трудно предвидеть их развитие. Поэтому необходимо проводить профилактический контроль прочности дорожной одежды в неблагоприятные периоды года с целью разработки мероприятий по предупреждению разрушения.

Основной сравнительной характеристикой является статистическая оценка жесткости дорожной одежды.

2.2 Виды деформаций и разрушений дорожных одежд.

При проектировании дорожной одежды размеры каждого слоя выбирают с учетом местных материалов, возможных нагрузок и климатических условий проложения дороги. Все расчеты выполняют для средних условий, поэтому возможны отклонения от расчетных условий, приводящие к потере прочности дорожной одежды, деформациям и разрушению.

Разрушения могут быть вызваны: низким качеством выполнения работ, недостаточным или неправильным учетом гидрогеологических условий, применением материалов низкого качества. Большое значение в обеспечении устойчивости дорожной одежды имеет своевременный ремонт разрушенных участков дорожного покрытия. Появление остаточных (необратимых) деформаций, своевременно не ликвидированных, приводит к значительным разрушениям как под действием движения автомобилей, так и при влиянии погодноклиматических факторов.

Основными видами деформаций и разрушений дорожной одежды являются:

деформации и разрушения, вызванные пучинами, происходящими в весенний период при оттаивании грунта земляного полотна на участках с неблагоприятными условиями водоотвода и защиты земляного полотна от температурных воздействий. Причинами такого разрушения могут быть ошибки в оценке перспективной интенсивности движения и нагрузок; некачественные материалы и их неоднородность, плохое уплотнение земляного полотна и дорожной одежды, а также переувлажнение земляного полотна;

потери прочности дорожной одежды, вызванные непрерывным воздействием колес автомобилей и природно-климатических факторов. На потерю прочности большое влияние 27

оказывают ошибки, допущенные при проектировании, строительстве и эксплуатации дорожных, одежд, а также температурные деформации;

просадки нежестких дорожных одежд в виде впадин, возникающие в результате местных просадок недоуплотненного грунта или слоев дорожной одежды. Особенно часто этот вид деформации появляется на въездах на мост, в местах прокладки под существующими дорогами водопропускных труб и трубопроводов;

сквозные трещины, характерные для цементобетонных покрытий, когда на них образуются просадки. Трещины появляются чаще всего в местах просадок земляного полотна и связаны с несвоевременным ремонтом;

проломы — разрушения дорожной одежды в виде длинных прорезей по полосам наката колес. Эти разрушения характерны для дорожных одежд переходного типа при проходе очень тяжелых автомобилей и снижении несущей способности основания дорожной одежды. Разрушению всей конструкции дорожной одежды предшествуют деформации и разрушение дорожных покрытий.

Покрытие является самой верхней частью дорожной одежды, на которую непосредственно действуют колеса автомобилей и погодно-климатические факторы.

Основными видами разрушений дорожного покрытия являются:

износ — (истирание) представляющий уменьшение толщины покрытия за счет потери им материала в процессе эксплуатации под действием колес и погодных факторов. Износ происходит по всей поверхности покрытия, но больше - всего на полосах наката, где проходят колеса автомобилей. Для усовершенствованных покрытий износ измеряют в миллиметрах, на которые уменьшилась толщина верхнего слоя покрытия, а для покрытия переходного и простейшего типа определяют также и объем потери материалов (м³/км);

шелушение — обнажение поверхности покрытия за счет отделения поверхностных тонких пленок и чешуек материала покрытия, разрушенного воздействием воды и мороза. Этот вид дефекта наиболее характерен для жестких дорожных одежд, где происходит отслоение цементного раствора с поверхности покрытия с последующим оголением крупного заполнителя. Такие разрушения в основном происходят при частом замораживании и оттаивании покрытия, особенно при использовании соли для предупреждения гололеда;

выкрашивание — разрушение покрытия за счет потери им отдельных зерен гравийного и щебеночного материала. Такое разрушение происходит на покрытиях всех типов в результате потери связи между зернами материала. Причиной выкрашивания могут быть плохое перемешивание материала и укладка в дождливую или холодную погоду;

обламывание кромок — разрушение покрытий (особенно нежестких) в местах сопряжения их с обочинами при переезде тяжелых автомобилей через кромку. Обломанные кромки проезжей части могут быть причиной дорожно-транспортных происшествий;

волны — деформация асфальтобетонных покрытий, обладающих пластичностью. Волны появляются под действием касательных сил в зоне контакта шины колеса с покрытием;

гребенки — разрушение гравийных и щебеночных покрытий под действием движения тяжелых грузовых автомобилей. Гребенка представляет собой частое повторение выступов и впадин;

сдвиги — деформации, которые происходят при действии касательных сил от колеса автомобиля. Сдвиги являются причиной отсутствия связи верхнего слоя покрытия с нижним;

мятины — углубления в пластических покрытиях, появляющиеся при прохождении по ним гусеничных машин или автомобилей в жаркую погоду;

трещины — деформации, обычно вызываемые резкими температурными изменениями. Сетка трещин появляется на покрытии как результат недостаточной прочности основания или покрытия;

колеи образуются на щебеночных или гравийных покрытиях при узкой проезжей части в результате многократного прохода автомобиля по одной полосе, а также на асфальтобетонных покрытиях в результате выдавливания колесами автомобиля из-за недостаточной сдвигоустойчивости асфальтобетона;

выбоины — углубления со сравнительно крутыми краями, образовавшиеся в результате местного разрушения материала покрытия. Причиной выбоины является, как правило, плохое качество строительных работ;

повреждение кромок швов — разрушение кромок швов в виде сколов и выкрашивание бетона в зоне до 15 20 см от шва. 29

Порядок выполнения работы:

1. Получить задание у преподавателя (**Дано:** Участок дороги (схема города), данные, полученные при выполнении практических работ.
2. Выявить дефекты покрытия в своем районе.
3. Определить причины дефектов покрытия.
4. Сделать вывод (**Вывод:** выводы по работе должны содержать заключение о состоянии участка дороги и возможных причинах ухудшения ее состояния).
5. Наметить мероприятия по их устранению

Форма представления результата: Отчет и защита.

Практическое занятие № 5

Ремонт с использованием инфракрасного излучения

Формируемые компетенции

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных машин, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК 1.3. выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Цель работы: изучить и научиться применять метод работы с использованием инфракрасного излучения.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

применять метод работы с использованием инфракрасного излучения.

Задание:

1. изучить метод работы с использованием инфракрасного излучения
2. применять метод работы с использованием инфракрасного излучения

Теоретические сведения.

1. Процесс инфракрасного ремонта асфальта

Новые решения старых проблем Процесс инфракрасного ремонта асфальта предназначен для быстрой, бесшумной и эффективной работы по текущему и аварийному ремонту и устранению дефектов дорожного полотна, круглый год. Сначала мы хотим определить, что такое инфракрасное излучение. Согласно Новому Всемирному Словарию Вебстера, инфракрасным излучением является: “Лучи света, находящиеся чуть ниже красного спектра. Они не видимы, но производят нагрев внутри объекта”. Инфракрасное излучение — электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света (с длиной волны = 0,74 мкм) и микроволновым излучением (1—2 мм). Инфракрасный метод сушки имеет существенные преимущества перед традиционным, конвекционным методом. В первую очередь это, безусловно, экономический эффект. Скорость и затрачиваемая энергия при инфракрасной сушке в разы меньше тех же показателей затрачиваемых при традиционных методах. Согласно этому же словарю понятие НАГРЕВ определяется как “форма энергии вызванная ускорением движения молекул”. Количество тепла измеряется в килокалориях (ккал) или Британских Термальных Единицах (Б.Т.Е.) — это единица измерения количества тепла. Инфракрасные лучи измеряются по спектрометру, но не в ккал или В.Т.У. Мы хотим обратить Ваше внимание на несколько моментов. Во-первых, при ремонте и регенерации асфальта чрезмерный нагрев бывает вреден асфальту. В случае применения при ремонте и регенерации инфракрасного излучения количество производимой тепловой энергии является относительным до определенной степени. Не так важно максимальное количество выделенных калорий, а важно максимальное количество произведенных инфракрасных лучей с минимальным количеством тепловой энергией. Как излагает справочник Вебстера в вышесказанном определении, инфракрасные лучи имеют способность “производить тепло глубоко внутри предмета”. По этой причине при ремонте и регенерации асфальта допускается глубокий нагрев без вскипания, отслаивания и разделения битума от заполнителя. Таким образом, процесс выполнения инфракрасного нагрева не изменяет собственных характеристик асфальта. Основы процесса инфракрасного ремонта асфальта: Вы могли иметь отрицательный опыт при попытке ремонта асфальта методом нагрева с использованием открытого огня или чрезмерного тепла. Скорее всего, результатом был пересушенный пережженный асфальт, и разрушение отремонтированных таким методом участков за короткий промежуток времени. Причиной этого является то, что при нагреве открытым методом тепло начинает проникать через чрезмерный нагрев верхнего слоя в отличие от инфракрасных лучей, которые легко

проникают внутрь покрытия. Чем дальше и глубже необходимо доставить тепло, тем сильнее поверхность нагревается от источника тепла и, как результат происходит пережог асфальта. Инфракрасное излучение работает немного по-другому. Чем глубже Вы хотите прогреть асфальт, тем выше нужно установить инфракрасную панель над поверхностью для более глубокого проникновения лучей. Не все то, что производит тепло, является действительным инфракрасным излучением. В типичной системе инфракрасного нагрева смесь газа и воздуха подается под давлением в преобразователи энергии, где и образуется инфракрасное излучение. Материалы, используемые при изготовлении конвертеров в объединении с особым технологическим процессом, позволяют производить максимальное количество лучей с минимальной выработкой конвекционного потока тепла. Лучи направляются в необходимом направлении при помощи ряда отражающих панелей. Требуется высокая концентрация лучей на определенном участке для глубокого проникновения и более равномерного процесса размягчения. Одновременно конвекционное тепло в значительной мере уходит через отверстия вентиляционной решетки. Необходимо сделать определенные шаги для правильного ремонта асфальта, не зависимо от того, используете ли Вы обычный метод или инфракрасное излучение. Также имеются определенные ограничения при ремонте асфальтовых покрытий. Мы хотим показать, каким образом сокращается процесс ремонта асфальта с использованием инфракрасного излучения за счет сокращения некоторых шагов, входящих в обычный ремонт, что даст Вам гораздо больше гибкости в продлении сезона работ и позволит производить постоянно качественную продукцию. Сравнение инфракрасного ямочного ремонта с обычным.

Главным недостатком обычного метода ремонта является холодное соединение. Даже если работа выполнена очень основательно, Вы все равно укладываете нагретый материал на холодное основание. Всякий раз, когда Вы используете два материала с разной температурой при укладке вместе, формируется холодное соединение, а это слабое место. Связь двух поверхностей, даже заглаженных и уплотненных до необходимой степени не является прочной и, в конце концов эти участки разделятся. Это создает место для попадания мусора и воды в глубину основания, и в итоге приведет к разрушению смеси для ремонта.

Когда при ремонте используется инфракрасное излучение, то ремонтируемые участки и примыкающие к ним площади подвергаются воздействию температуры одновременно: т.е. ширина нагрева на 20-25 см превышает ширину ремонтируемого (разрыхляемого) участка. Это устраняет любые холодные соединения или швы, и создает на участках термальную связь в существующем дорожном покрытии. Нет точек непрочности! Это также устраняет возможность попадания воды и

мусора в швы и основание и не допускает разрушение смеси для ремонта. Нам остается снова подчеркнуть, что открытый огонь никогда не имеет контактов с поверхностью. Размягчение асфальта осуществляется благодаря уникальным свойствам инфракрасных лучей.

Ремонт деформаций верхнего слоя дорожного покрытия в продольном и в поперечном направлениях с применением технологии инфракрасного излучения. Стандартные технологии устранения деформаций верхнего слоя покрытия в продольном направлении обладают рядом серьезных недостатков и ограничений связанных с сезонностью проведения работ, избытком отходов, высоким уровнем шума, высокой стоимостью и недолговечностью восстановленного полотна. Технология ремонта асфальта с применением инфракрасного излучения является современным решением старой проблемы. Инфракрасные лучи способны проводить тепло глубоко внутрь асфальтового покрытия, По этой причине при ремонте допускается глубокий нагрев без вскипания, отслаивания и разделения битума от заполнителя, то есть процесс нагрева не изменяет собственных характеристик асфальта. Асфальт, приобретает свои первоначальные качества и рабочую температуру, что позволяет повторную укладку без нужды его полной замены, новый асфальт добавляется только для восстановления уровня асфальта, утерянного за счет образования дефекта. Одним из главных недостатков обычного метода ремонта является укладка горячего асфальта на холодное основание. При этом формируется холодное соединение, в скором времени допускающее влагу к глубине основания, что приводит к несвоевременному разрушению покрытия. При ремонте методом инфракрасного излучения ремонтируемые участки и примыкающие к ним площади одновременно подвергаются воздействию температуры. Это создает на участках термальную связь в существующем дорожном покрытии, устраняя точки непрочности.

Использование инфракрасного излучения дает много возможностей для ремонта и регенерации асфальта, но есть и ограничения. Мы хотим привести примеры наиболее задаваемых вопросов, относящихся к ремонту с использованием инфракрасных лучей. Да, если работать поступенчато. Если Вы имеете один слой асфальта толщиной 7,5см, то лучи проникнут сквозь все покрытие. Если Вы имеете верхнее покрытие 2,5см и основание в 7,5см, то лучи проникнут только через верхний слой или один слой за раз. Решение состоит в том, чтобы снять размягченный верхний слой и затем прогревать следующие. Лучи проникают через открытые покрытия. Используя данный прием, Вы сможете достигнуть проникновения лучей на полную глубину. Конечно, в некоторых случаях, полная глубина проникновения может и не понадобится. В случае большого числа

выбоин несколько слоев и так будут подвержены воздействию лучей. Могут ли лучи проникать через несколько слоев? Могут ли инфракрасные лучи проникать через воду? НЕТ! Инфракрасные лучи не могут проникать через лужу или жижу. Скопившуюся воду (жидкую грязь) необходимо убрать. Влага и сырость не мешают инфракрасному излучению проявлять свои лучшие качества, но грязная лужа будет препятствием. Влияет ли температура окружающей среды в холодное время года на способности инфракрасного излучения? НЕТ! Внешняя температура будет только незначительно влиять на время необходимое для прогрева. Но эти изменения от сезона к сезону незначительны и ими можно пренебречь, и Вы можете проводить ремонтные работы круглый год. Внешняя температура не мешает Вам создать термальную связь на поверхности и глубине ремонтируемого слоя. Применяется ли инфракрасное излучение для исправления отраженных трещин? Да, хотя причиной появления отраженных трещин является плохое основание дороги. Причиной появления смещений на поверхности является недостаточно хороший дренаж или материал основания и с помощью инфракрасного излучения можно исправить повреждения, но отраженные трещины снова будут появляться. Меняются ли характеристики дорожного покрытия при ремонте и регенерации с применением инфракрасного излучения? Очень незначительно. Результаты лабораторных тестов, которые мы проводили, показали либо отсутствие, либо едва различимые расхождения в физических свойствах и характеристиках дорожного покрытия. Насколько дешевле является процесс инфракрасного ремонта асфальта по отношению к обычно применяемому ремонту картами? Опыт показывает, что экономия средств при использовании процесса инфракрасного ремонта асфальта достигает до 30% по отношению к ремонту картами. *Основано на данных RCOС 2008 года. В заключении, использование процесса инфракрасного ремонта асфальта позволяет не только производить экономически выгодные ремонтно-дорожные работы круглый год, но увеличивает послереставрационный срок эксплуатации дорожного полотна.

Области применения: 1. Инженерные сети. 2. Ямочный ремонт 3. Инженерные сети. 4. Участки с трещинами. 5. Участки вокруг люков. 6. Работы на мостах и пандусах. 7. Температурные швы. 8. Нанесение термопластика. 9. Ж/д переезды. 10. Спаивание кромки при укладке асфальта. 11. Нагрев и сушка покрытия перед маркировкой. 12. Выравнивание вздутостей. 13. Подготовка участков для установки колец. 14. Выравнивание швов на парковках и шоссе. 15. Выравнивание дорожных обочин и ливневых стоков. 16. Рулежные дорожки в аэропортах. Типичная поминутная хронология устранения дефекта дорожного полотна площадью 17. Прогрев земли в зимний период.

Порядок выполнения:

1. Изучите теоретический материал.
2. Укажите плюсы и минусы ремонта дорожного полотна с использованием инфракрасного излучения в виде таблицы.
3. Изобразите схематично этапы проведения ремонта дорожного полотна с использованием инфракрасного излучения.

Форма представления результата: Отчет и защита.

**Практическое занятие № 6
Ямочный ремонт. Санация трещин**

Формируемые компетенции

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных машин, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК 1.3. Выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Цель работы: Изучить типы ям и способы их устранения

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

-устранять ямы в дорожном полотне;

Материальное обеспечение: методическое пособие.

Задание:

Изучить горячие способы проведения ямочного ремонта

Теоретические сведения.

Горячие способы основаны на применении в качестве ремонтного материала горячих асфальтобетонных смесей: мелкозернистые, крупнозернистые и песчаные смеси, литой асфальтобетон и др. Состав и свойства применяемой для ремонта асфальтобетонной смеси должны быть аналогичны той, из которой сделано покрытие. Смесь готовится по обычной технологии приготовления горячего асфальтобетона. Горячие способы применяют при ремонте дорог с асфальтобетонным покрытием.

Работы можно выполнять при температуре воздуха не ниже +10°C при оттаявшем основании и сухом покрытии. При использовании разогревателя ремонтируемого покрытия допускается выполнять ремонт при температуре воздуха не ниже +5°C. Горячие способы ямочного ремонта позволяют обеспечить более высокое качество и длительный срок службы отремонтированного покрытия.

Как правило, все работы по ямочному ремонту выполняют ранней весной, как только позволят погодные условия и состояние покрытия. Летом и осенью заделку выбоин и ям производят немедленно после их появления. Технология и организация работ различными способами имеют свои особенности. Однако для всех способов ямочного ремонта есть общие технологические операции, которые выполняются в определенной последовательности. Все эти операции можно разделить на подготовительные, основные и заключительные.

Подготовительные работы включают в себя:

- установку ограждения мест производства работ, дорожных знаков и устройство освещения, если работы выполняют в ночное время;
- разметку мест ремонта (карт); вырубку, разломку или фрезерование поврежденных участков покрытия и уборку снятого материала;
- очистку выбоин от остатков материала, пыли и грязи;
- просушку дна и стенок выбоины, если ремонт производится горячим способом при мокром покрытии;
- обработку (под грунтовку) дна и стенок выбоины битумной эмульсией или битумом.

Разметку мест ремонта (карт ремонта) производят при помощи натянутого шнура или мелом с помощью рейки. Место ремонта очерчивают прямыми линиями, параллельными и перпендикулярными оси дороги, придавая контуру правильную форму и захватывая неповреждённое покрытие на ширину 3-5 см. Несколько выбоин, находящихся на расстоянии до 0,5 м одна от другой, объединяют в общую карту.

Вырубку, разломку или фрезерование покрытия в пределах размеченной карты производят на толщину разрушенного слоя покрытия, но не менее 4 см по всей зоне ремонта. При этом если выбоина по глубине затронула нижний слой покрытия, разрушается и удаляется толщина нижнего слоя с разрушенной структурой.

Очень важно снять и удалить весь разрушенный и ослабленный слой асфальтобетона, захватывая по всему разрушенному контуру полосу шириной не менее 3-5 см из прочного, неразрушенного асфальтобетона. Нельзя оставлять не удалёнными эти краевые полосы выбоины, поскольку монолитность асфальтобетона здесь ослаблена за счёт образования микротрещин, расшатывания и выкрашивания отдельных

щебёнок из стен выбоины (рис. 2, а). В выбоине собирается вода, которая под динамическим воздействием колёс автомобилей проникает в межслойное пространство и ослабляет сцепление верхнего слоя асфальтобетона с нижним. Поэтому, если оставить ослабленные края выбоины, то после укладки ремонтного материала через некоторое время ослабленные края могут разрушаться, вновь уложенный материал потеряет связь с прочным старым материалом и начнётся развитие выбоины.

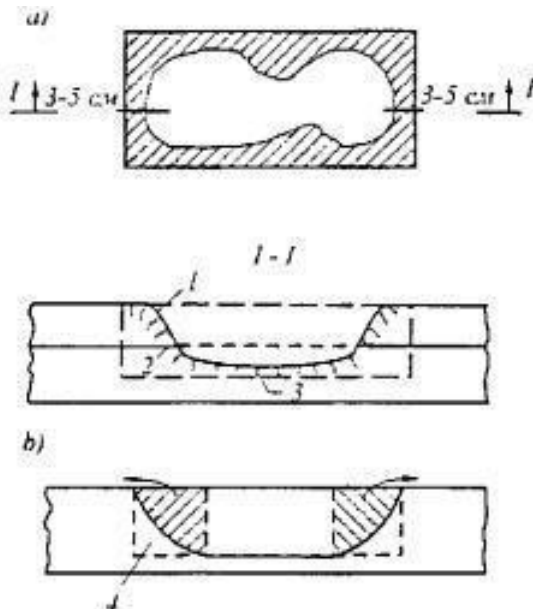


Рис. 2. Разделка выбоины перед укладкой ремонтного материала:
 а - разделка ослабленных мест; б - разделка краёв выбоины после фрезерования;
 1 - ослабленная стенка выбоины; 2 - отслоившаяся часть покрытия; 3 - разрушенная часть дна выбоины; 4 - обрубленная или скошенная стенка выбоины

Стенки кромок выбоины после вырубания должны быть вертикальными по всему контуру. Вырубка и разломка покрытия может осуществляться при помощи отбойного пневматического молотка или лома, бетонолома, нарезчика швов и рыхлителя или при помощи дорожной фрезы.

При использовании дорожной фрезы для разделки выбоины образуются округленные передняя и задняя стенки выбоины, которые должны быть обрезаны дисковой пилой или отбойным молотком. В противном случае верхняя часть уложенного слоя ремонтного материала

в местах сопряжения со старым материалом будет очень тонкой и быстро разрушится (рис. 2, б).

Разрыхлённый материал старого покрытия удаляется из выбоины вручную, а при использовании дорожной фрезы снятый материал (гранулят) погрузочным конвейером подается в самосвал и вывозится. Очистку карты осуществляют с помощью лопат, сжатого воздуха, а при большой площади карты - с помощью подметально-уборочных машин. Просушку дна и стенок карты производят по необходимости путём продувки горячим или холодным воздухом.

Обработку вяжущим (под грунтовку) дна и стенок выбоин производят в случае укладки в качестве ремонтного материала горячих асфальтобетонных смесей. Это необходимо для того, чтобы обеспечить лучшее приживание материала старого асфальтобетона к новому.

Дно и стенки очищенной карты обрабатывают жидким среднестекущим битумом с вязкостью 40/70, разогретым до температуры 60-70°C с расходом 0,5 л/м² или битумной эмульсией с расходом 0,8 л/м². При отсутствии средств механизации битум нагревают в передвижных битумных котлах и распределяют по основанию с помощью лейки.

Заполнение выбоины ремонтным материалом можно производить только после выполнения всех подготовительных работ. Технология укладки и последовательность операций зависит от способа и объёмов выполнения работ, а также от вида ремонтного материала. При небольших объёмах работ и отсутствии средств механизации укладка ремонтного материала может производиться вручную.

Температура горячей асфальтобетонной смеси, доставленной к месту укладки, должна быть близкой к температуре приготовления, но не ниже 110-120°C. Наиболее целесообразно укладывать смесь при такой температуре, когда она легко обрабатывается, а в процессе укладки не образуются волны и деформации при проходе катка. В зависимости от типа смеси и ее состава такой температурой считают: для многощелевистой смеси - 140-160°C; для среднещелевистой смеси - 120-140°C; для малощелевистой смеси - 100-130°C.

Укладка смеси в карту производится в один слой при глубине вырубки до 50 мм и в два слоя при глубине более 50 мм. При этом в нижний слой может быть уложена крупнозернистая смесь с размером щебня до 40 мм, а в верхний слой - только мелкозернистая смесь с размером фракций до 20 мм.

Толщина слоя укладки в рыхлом теле должна быть больше толщины слоя в плотном теле с учётом коэффициента запаса на уплотнение, который принимают: для горячих асфальтобетонных смесей 1,25- 1,30; для холодных асфальтобетонных смесей 1,5-1,6; для влажных

органоминеральных смесей 1,7-1,8, для щебёночных и гравийных материалов, обработанных вяжущим, 1,3-1,4.

При укладке ремонтного материала механизированным способом смесь подается из бункера-термоса через поворотный лоток или гибкий рукав большого диаметра непосредственно в выбоину и равномерно разравнивается по всей площади. Укладка асфальтобетонных смесей при заделке карт площадью 10-20 м² может производиться асфальтоукладчиком. При этом смесь укладывается на всю ширину карты за один проход, чтобы избежать дополнительного продольного шва сопряжения полос укладки. Уплотнение асфальтобетонной смеси, уложенной в нижний слой покрытия, производят пневмотрамбовками, электротрамбовками или ручными виброкатками по направлению от краев к середине.

Асфальтобетонную смесь, уложенную в верхний слой, а также смесь, уложенную в один слой при глубине выбоины до 50 мм уплотняют самоходным вибрационным катком (вначале два прохода по следу без вибрации, а затем два прохода по следу с вибрацией) или статическими гладковальцовыми катками легкого типа массой 6-8 т до 6 проходов по одному следу, а затем тяжёлыми катками с гладкими вальцами массой 10-18 т до 15-18 проходов по одному следу.

Коэффициент уплотнения должен иметь значение не ниже 0,98 для песчаных и малощебенистых асфальтобетонных смесей и 0,99 для средне- и многощебенистых смесей.

Уплотнение горячих асфальтобетонных смесей начинают при максимально возможной температуре, при которой не образуются деформации в процессе укатки. Уплотнение должно обеспечить не только требуемую плотность, но и ровность ремонтного слоя, а также расположение в одном уровне отремонтированного покрытия со старым. Для лучшего сопряжения нового покрытия со старым и формирования единого монолитного слоя при укладке горячих смесей стык по всему контуру вырубki прогревают при помощи линейки горелок или электроразогревателя. Выступающие над поверхностью покрытия стыки заделок выбоин устраняют фрезерующими или шлифовальными машинами. Заключительные работы - это уборка оставшихся отходов от ремонта с погрузкой их в самосвалы и снятие ограждений и дорожных знаков, восстановление линий разметки в зоне выполнения ямочного ремонта.

Качество ремонта и срок службы отремонтированного покрытия зависят прежде всего от соблюдения требований к качеству выполнения всех технологических операций (рис. 3).

Наиболее важными являются следующие требования:

ремонт должен выполняться при температуре воздуха не ниже допустимой для данного ремонтного материала на сухом и чистом покрытии;

при вырубке старого покрытия должен быть удалён ослабленный материал из всех зон выбоины, где имеются трещины, обломы и выкрашивания; карта ремонта должна быть очищена и просушена;

формы карты ремонта должны быть правильными, стенки отвесными, а дно ровным; вся поверхность выбоины должна быть обработана вяжущим;

ремонтный материал должен быть уложен при оптимальной температуре для данного вида смеси; толщина слоя должна быть больше глубины выбоины с учётом запаса на коэффициент уплотнения;

ремонтный материал должен быть тщательно выровнен и уплотнён вровень с поверхностью покрытия;

не допускается образование слоя нового материала на старом покрытии у кромки карты для избежания толчков при наезде автомобиля и быстрого разрушения отремонтированного участка.

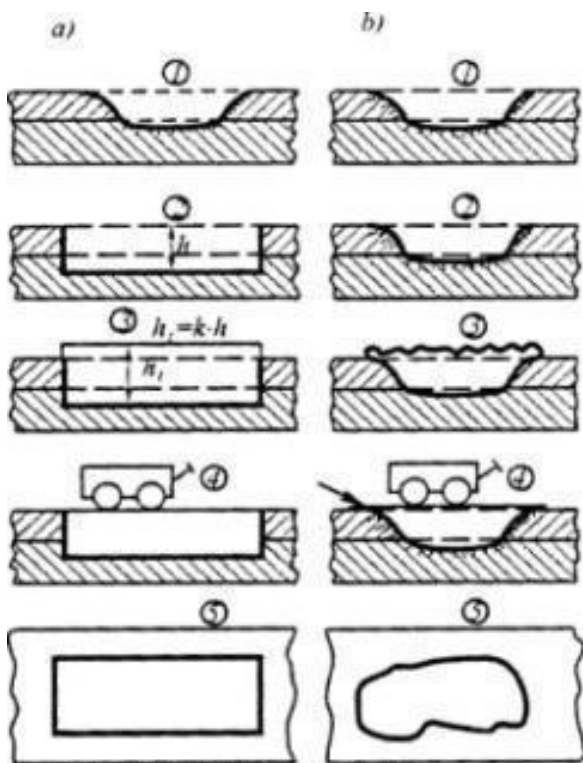


Рис. 3 Последовательность основных операций ямочного ремонта:
а-правильно; б -неправильно;
1 - выбоина до ремонта; 2 - вырубка или вырезание, очистка и обработка вяжущим; 3 - заполнение ремонтным материалом; 4 - уплотнение; 5 - вид отремонтированной выбоины

Результатом правильно выполненного ремонта является высота уложенного слоя после уплотнения, точно равная глубине выбоины без неровностей; правильные геометрические формы и незаметные швы, оптимальное уплотнение уложенного материала и его хорошее соединение с материалом старого покрытия, большой срок службы отремонтированного покрытия. Результатом неправильно выполненного ремонта могут являться неровности уплотнённого материала, когда его поверхность выше или ниже поверхности покрытия, произвольные формы карты в плане, недостаточное уплотнение и плохое соединение ремонтного материала с материалом старого покрытия, наличие выступов и наплывов на кромках карты и т.д. Под действием транспорта и климатических факторов участки такого ремонта быстро разрушаются.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретический материал с составлением глоссария.
2. На условном ремонтном участке дороги определить повреждение.
3. Составить схему по разделке выбоин перед укладкой ремонтной смеси.
4. Составить схему последовательности основных операций ямочного ремонта.

Форма представления результата:

Отчет и защита.

Практическое занятие № 7 Сервисное обслуживание

Формируемые компетенции

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных машин, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК 1.3. выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Цель работы: Изучить сервисное обслуживание.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

-применять сервисное обслуживание

Материальное обеспечение: методическое пособие.

Задание:

1 Определить степень дорожного и придорожного сервиса.

2 Определить состав технического сервиса

3 Определить состав производственного сервиса

Теоретические сведения.

1. Требования к размещению объектов придорожного сервиса

Размещение объектов придорожного сервиса осуществляется на полосах отвода и придорожных полосах автомобильных дорог, а также на примыкающих к ним земельных участках.

Размещение объектов не должно снижать пропускную способность, ухудшать видимость на автомобильной дороге и другие условия обеспечения безопасности движения и эксплуатации этой дороги и расположенных на ней сооружений, создавать угрозу безопасности населения, экологической, санитарно-эпидемиологической и пожарной безопасности.

Целевое назначение и вид разрешенного использования оформляемого земельного участка должны соответствовать целям строительства объекта придорожного сервиса.

Размещение объектов придорожного сервиса должно осуществляться при наличии письменного согласия владельца автомобильной дороги на строительство, реконструкцию объектов придорожного сервиса, установку рекламных конструкций, информационных щитов и указателей, размещение инженерных коммуникаций, обустройство примыканий объектов придорожного сервиса к автомобильной дороге, при этом: дороги категории IА – обустройство примыканий (доступ) возможно только через пересечения, устроенные не чаще, чем через 5 км друг от друга. Дороги категории IБ - доступ возможен через пересечения, устроенные не чаще, чем через 3 км друг от друга. Дороги категории IВ II, III - доступ возможен через пересечения и примыкания не чаще, чем через 600 м, для дорог категории IV не чаще, чем через 100м.

Размещение каждого вида объектов придорожного сервиса осуществляется с учетом минимально необходимых требований к

обеспеченности автодорог объектами придорожного сервиса согласно постановлению Правительства РФ от 29.10.2009 №860.

Размещение каждого вида объектов придорожного сервиса осуществляется с учетом минимально необходимых требований к обеспеченности автодорог объектами придорожного сервиса согласно постановлению Правительства РФ от 29.10.2009 №860.

2. Требования к объекту придорожного сервиса

Принимаемое проектное решение объекта придорожного сервиса должно обеспечивать:

- единое архитектурно-конструктивное и цветовое решение объекта с учетом органического сочетания с прилегающей застройкой, планировкой и ландшафтом.
- комплексный учет архитектурно-градостроительных традиций, природно-климатических, историко-культурных, этнографических и других местных особенностей;
- экономию топливно-энергетических и водных ресурсов.

Площадь обеденного зала (без раздаточной) объекта питания следует принимать по расчетному показателю площади на одно посадочное место в зале, м², не менее:

- в ресторанах 1,8;
- то же, с эстрадой и танцплощадкой 2,0;
- в столовых 1,8;
- в кафе, закусных и пивных барах 1,6;
- в кафе-автоматах, предприятиях быстрого обслуживания и безалкогольных барах..... 1,4;
- при самообслуживании (включая раздаточную линию) 1,8;
- при обслуживании официантами 1,4.

Противопожарные расстояния от автозаправочных станций моторного топлива до соседних объектов должны соответствовать требованиям, установленным Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

АЗС должны быть оснащены телефонной или радиосвязью, а также системой громкоговорящей связи.

Охранные зоны электрических сетей напряжением свыше 1,0 кВ устанавливаются:

а) вдоль воздушных ЛЭП в виде земельного участка или воздушного пространства, ограниченных вертикальными плоскостями, отстоящими по обеим сторонам от крайних проводов при неотклоненном их положении на расстоянии, м:

- 10 - при напряжении до 20 кВ;
- 15 - при напряжении до 35 кВ;
- 20 - при напряжении до 110 кВ;
- 25 - при напряжении до 150, 220 кВ;

- 30 - при напряжении до 330, 500, +/- 400 кВ;
- 40 - при напряжении до 750, +/- 750 кВ;
- 55 - при напряжении до 1150 кВ; б) вдоль подземных кабельных линий связи электропередачи в

виде земельного участка, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обеим сторонам линии от крайних кабелей на расстоянии 1 м.

В охранных зонах строительство и реконструкцию проводят на основании письменного согласия предприятий (организаций), в ведении которых находятся эти сети.

3. Требования к перечню минимально необходимых услуг, оказываемых на объектах придорожного сервиса

Кемпинг. Необходимость осуществления сезонного (в период летнего потока пассажиров) приема и обслуживания (с частичным самообслуживанием) владельцев и пользователей транспортных средств (проживание в палаточном городке и частично в легких неотопляемых помещениях), включая обеспечение освещения всей территории объекта в темное время суток, а также предоставление возможности воспользоваться следующими объектами: стоянка транспортного средства у места проживания; пункт общественного питания; туалеты; душевые кабины; мусоросборники; павильон бытового обслуживания, в том числе места для индивидуального приготовления и приема пищи.

Мотель. Необходимость осуществления круглогодичного приема и обслуживания владельцев и пользователей транспортных средств с кратковременным и длительным сроком пребывания, включая обеспечение освещения всей территории объекта в темное время суток, а также предоставление возможности воспользоваться следующими объектами: пункт общественного питания; туалеты; прачечная; средства связи; душевые кабины; мусоросборники; охраняемая стоянка транспортных средств.

Площадка отдыха. Необходимость осуществления приема владельцев и пользователей транспортных средств для кратковременного отдыха, включая обеспечение освещения всей территории объекта в темное время суток (при наличии возможности использования существующих электрических сетей), а также предоставление возможности воспользоваться следующими объектами: столы и скамейки для отдыха и приема пищи; стоянка транспортных средств; туалеты; мусоросборники.

Пункт общественного питания. Обеспечение предоставления возможности покупки продуктов питания и (или) приема пищи на территории пункта общественного питания, освещения всей территории объекта в темное время суток, а также обеспечение предоставления

возможности воспользоваться следующими объектами: площадка для стоянки легковых и грузовых автомобилей; туалеты; мусоросборники.

Автозаправочная станция. Обеспечение предоставления возможности осуществления заправки транспортных средств топливно-смазочными материалами и газовым моторным топливом, освещения всей территории объекта в темное время суток, а также обеспечение предоставления возможности воспользоваться следующими объектами: торговый павильон для продажи технических жидкостей и автомобильных принадлежностей; площадка для остановки транспортных средств; туалеты; мусоросборники; средства связи.

Моечный пункт. Обеспечение предоставления возможности круглогодичной ручной или механизированной мойки легковых автомобилей, а также возможности воспользоваться следующими объектами: площадка-стоянка для легковых автомобилей; мусоросборники.

Предприятие торговли. Обеспечение работы торгового павильона, осуществляющего продажу продуктов питания, технических жидкостей и автомобильных принадлежностей, включая предоставление возможности воспользоваться следующими объектами: площадка-стоянка для легковых автомобилей; мусоросборники.

Станция технического обслуживания. Обеспечение возможности осуществления круглогодичного производства мелкого аварийного ремонта и технического обслуживания легковых автомобилей, включая предоставление возможности воспользоваться следующими объектами: площадка-стоянка для легковых автомобилей; мусоросборники.

Порядок выполнения работы.

1. Изучите теоретический материал.
2. Получить задание.
3. Разработать схему придорожного сервиса.

Форма представления результата: Отчет и защита.

Практическое занятие № 8

Оценка эффективности использования парка однотипных машин

Формируемая компетенция

ПК 1.3. Выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Цель работы: Произвести оценку эффективности использования парка однотипных машин.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

-производить оценку эффективности использования парка однотипных машин.

Материальное обеспечение: методическое указание.

Задание:

Произвести оценку эффективности использования парка однотипных машин

Теоретические сведения.

1. Основные понятия об эффективности использования машин и методах ее оценки

Любое производственное предприятие наделено производственными фондами. Активной частью производственных фондов управлений механизации являются СДМ, механизмы и оборудование

Эффективность использования дорожных машин зависит от большого числа свойств машин. Эффективность использования машин представляет собой совокупность двух понятий:

- а) производительности машин;
- б) затрат на их приобретение и эксплуатацию.

Эти понятия с точки зрения эффективности использования машин находятся в противоречии и зависят от большого числа факторов и свойств машины. В условиях эксплуатации можно управлять только двумя показателями: **производительностью** и **затратами на эксплуатацию**. Эти показатели зависят от множества факторов, которые укрупнено можно разделить на факторы, связанные с использованием машин и технической эксплуатацией.

Производительность зависит от режимов работы, параметров рабочего органа, установленной мощности и ряда других показателей. В процессе использования машины эффективность зависит от параметров выбранного режима работы. Различают параметры рабочего процесса обеспечивающие рациональный и оптимальный режимы работы.

Параметры, обеспечивающие максимальную производительность машин, называются *рациональными*, а параметры, обеспечивающие максимальную эффективность, -*оптимальными*.

Оптимизация использования машины - это нахождение наилучшего решения с учетом влияния приходящих факторов, при котором достигается максимум производительности машин или минимум затрат средств, т. е. максимум результата или минимум затрат. В

практической деятельности нельзя стремиться одновременно и к максимуму результата и к минимуму затрат. Необходимо получить максимум результатов при условии, что затраты не превышают определенных значений, или получить минимум затрат при условии, что результаты не менее заданных.

При оптимизации использования машин решают задачи трех типов:

- 1) Получение максимального результата при условии, что затраты не превышают определенных (заданных) значений.
- 2) Получение минимальных затрат при условии, что результаты не менее заданных.
- 3) Компромиссное решение, когда по установленному критерию достигают наилучшего сочетания по результату и затратам.

Следовательно задача оптимизации использования машин является *экстремальной*, т. е. имеет единственное наиболее эффективное решение, при данном стечении фактов и обстоятельств.

Эффективность машин оценивают при помощи **критерия оптимальности**.

Наиболее полным критерием оптимальности (эффективности) установлен критерий удельных приведенных затрат.

Эффективность использования дорожных машин может быть установлена на каждом из следующих этапов:

на первом - предпроектном и проектном этапах, когда создаются чертежи машины;

на втором - этапе изготовления, когда проект машины выполняют в металле;

на третьем - этапе эксплуатации, когда машину серийного производства эксплуатируют в различных условиях - в различных климатических поясах, грунтовых условиях, временах года и др.

На первом и втором этапах эффективность использования машины определяют приблизительно по ограниченному числу показателей (удельной металлоемкости, удельной энергоемкости и др.) методами приближенного физического моделирования. За основу принимают параметры технической характеристики дорожных машин отечественных и зарубежных моделей.

На третьем этапе эффективность использования машины определяют более полно путем проведения **инструментальных испытаний** серийно изготовленных машин в определенных условиях эксплуатации, по большому числу (40 - 60) общих показателей эксплуатационных свойств, а также по удельным показателям. Она (эффективность) характеризуется иерархией показателей, выявляемых проведением испытаний, всесторонне определяющих характер функционирования машин и позволяющих комплексно оценивать

эффективность работы, а также выявлять пути и методы ее повышения в условиях эксплуатации.

Под общими показателями эксплуатационных свойств подразумевают действительные основные параметры машины (тяговое усилие, рабочую скорость, производительность, расход топлива и др.), выявленные в определенных условиях Эксплуатации проведением испытаний или расчетов.

Под удельными показателями - отношения тягового усилия, мощности и расхода топлива к единице производительности или мощности; Наименьшие значения удельного тягового усилия, мощности и расхода топлива будут свидетельствовать об оптимальности выбора данной машины по сравнению с другими.

Показатели эксплуатационных свойств машин позволяют: достаточно точно сравнивать эффективность машин различных типов одного и того же вида между собой в одинаковых условиях эксплуатации; оценивать, в какой степени основные параметры машин и их конструкция отвечают различным условиям работы; выявлять резервы увеличения производительности и пути их использования.

Для оценки машины на этапе эксплуатации, в том числе для определения ее качества, при аттестации требуется значительно большее число параметров, чем на предпроектном и проектном этапах. Указанные параметры должны отражать конкретные условия эксплуатации машины (грунтовые, климатические) и определять показатели эксплуатационной производительности машины и энергоемкости.

2. Критерии определения эффективности машин и комплектов

Критерий эффективности на этапе эксплуатации определяют для автономно работающих машин как удельные приведенные затраты

$$Z_{\text{уд. пр}} = C_e + E_n K_{\text{уд}}, \quad (2.1)$$

где C_e - себестоимость единицы продукции; E_n - нормативный коэффициент эффективности; $K_{\text{уд}}$ - удельные капитальные затраты, отнесенные к единице продукции. В качестве условия оптимальности принимают

$$Z_{\text{уд. пр}} \rightarrow \min. \quad (2.2)$$

Для землеройных машин себестоимость единицы продукции и машино-смены определяют по формуле СоюздорНИИ

$$C_e = \frac{C_{\text{м. см}}}{P_{\text{э. см}}} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{P_{\text{э. см}}}, \quad (2.3)$$

где $C_{\text{м. см}}$ - сумма среднесменных затрат, т. е. себестоимость машино-смены, руб.; $P_{\text{э. см}}$ - эксплуатационная производительность машины за смену, м³; C_1 - затраты первой группы, зависящие от

годового режима работы и отнесенные к смене; C_2 - затраты второй группы, зависящие от внутрисменного режима работы; C_3 - затраты третьей группы, связанные с заработной платой машинистов, работающих на данной дорожной машине, и отнесенные к смене. В свою очередь затраты первой группы

$$C_1 = S_{рен} + S_{к.р} + S_{тр} + S_{м.д}, (2.4)$$

где $S_{рен}$ - отчисления на реновацию; $S_{к.р}$ - отчисления на капитальный ремонт ($S_{рен} + S_{к.р}$) составляют амортизационные отчисления; $S_{тр}$ - расходы на транспортирование машин как внутри объекта, так и с одного объекта на другой (перебазирование); $S_{м.д}$ - расходы на монтаж - демонтаж машин при транспортировании ($S_{тр} + S_{м.д}$) также называют единовременными затратами); а затраты второй группы

$$C_2 = S_{изн} + S_{т.о} + S_{топл}, (2.5)$$

где $S_{изн}$ - расходы, связанные с изнашиванием быстроизнашивающихся деталей резины и сменной оснастки; $S_{т.о}$ - расходы на техническое обслуживание и текущий ремонт машин; $S_{топл}$ - расходы на топливо, смазку и обтирочные материалы. Удельные капитальные затраты (капиталовложения)

$$K_{уд} = \frac{Ц_0 a}{n_{см} П_{э, см}}, (2.6)$$

где $Ц_0$ - оптово-отпускная цена машины; a - коэффициент, учитывающий расходы по первоначальной доставке машины с завода изготовителя к потребителю, $a = 1,07 + 1,08$; $n_{см}$ - число смен работы машины в году.

Удельные капитальные затраты, отражают общественно - необходимые затраты труда на изготовление машины, в виде стоимости ее, приходящейся на единицу выработки (эксплуатационной производительности). В итоге **удельные приведенные затраты**

$$Z_{уд. пр} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{П_{э, см}} + \frac{E_n Ц_0 a}{n_{см} П_{э, см}}, (2.7)$$

а целевая функция $Z_{уд. пр}$ стремящаяся к \min .

Эффективность новой техники (НТ) оценивают, сопоставляя ее показатели с показателями исходного уровня базовой техники (БТ). Сравнительный экономический эффект определяют как разность удельных приведенных затрат $Z_{уд. пр}$ по БТ и НТ.

Для автономно работающих машин затраты только на собственное выполнение работ - вполне достаточный критерий. Для комплексно-механизированного потока в приведенных затратах на выполнение работ необходимо учитывать также затраты от простоя отдельных машин из-за

недостаточного их взаимодействия. В этом случае критерием будут являться **общие приведенные затраты**, которые включают затраты на собственное выполнение работ и затраты из-за простоя машин при их недогрузке в потоке (могут быть также учтены затраты на перебазирование машин и др.).

Минимальный показатель приведенных затрат комплекта (нескольких машин) $Z_{пр.ком}$ позволяет определить оптимальную производительность комплекта машин, которая в данных условиях дает наибольший экономический эффект.

На рис. 4 схематически показаны тенденции изменения функциональных зависимостей производительности $\Pi_{ком}$ комплекта машин от себестоимости единицы его продукции $C_{е.ком}$ удельных капиталовложений $K_{уд.ком}$, необходимых для обеспечения соответствующей производительности путем увеличения мощности машин.

Сумма $C_{е.ком} + K_{уд.ком}$ = $Z_{пр.ком}$ дает четко выраженный экстремум минимум, определяющий оптимальную производительность комплекта - $\Pi_{опт}$, при которой его использование на данном объекте дает наибольший экономический эффект.

Приведенные затраты на выполнение работ, определяемые при таких условиях, называют общими и обозначают $Z_{пр.о}$.

Критерий оптимальности - минимум общих приведенных затрат

$$Z_{пр.о} = (Z_{пр.и} + Z_{пр.б} + Z_{пр.п}) \rightarrow \min (2.8)$$

где $Z_{пр.и}$ - приведенные затраты на исполнение работ; $Z_{пр.б}$ - приведенные затраты на перебазирование машин; $Z_{пр.п}$ - приведенные затраты на простой машин из-за недогрузки.

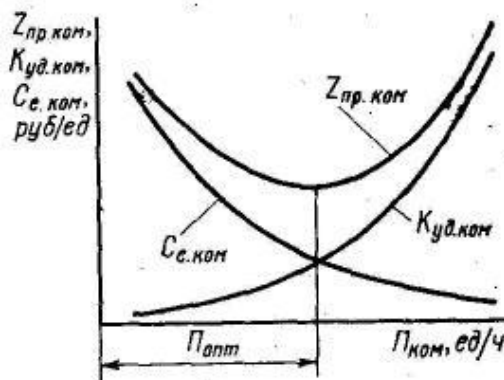


Рис. 4 Функциональная зависимость производительности комплекта $\Pi_{ком}$ машин от себестоимости единицы его продукции $C_{е.ком}$, удельных капиталовложений $K_{уд.ком}$ и приведенных затрат $Z_{пр.ком}$

Оптимальный поток характеризует непрерывное параллельно-последовательное выполнение работ и максимально возможную в данных условиях равномерно полную по времени (экстенсивную) загрузку - оптимальную загрузку машин-исполнителей.

Оптимальную интенсивность загрузки машин в потоке определяют по критерию - оптимальному режиму использования мощности машин, который должен обеспечить минимум себестоимости единицы общего объема продукции, выработанной машиной за длительный период.

Параметры оптимального режима использования мощности (производительности) машины требуют исследования эксплуатационных свойств.

В последующих главах рассмотрены основные положения энергетического использования дорожных машин по мощности двигателя (производительности машин) и по времени использования в производственном процессе.

3. Основные понятия качества машин и его показатели

Под качеством машин понимают совокупность свойств, обуславливающих пригодность машин удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением (ГОСТ 15467-70).

Под свойством качества понимают объективную особенность машины, проявляющуюся при ее создании, эксплуатации, испытаниях, техническом обслуживании, текущем ремонте и др. Отдельные свойства определяются числовыми параметрами, которые называют показателями свойств. Показатели качества бывают единичными (если относятся к одному свойству), комплексными (если относятся к нескольким свойствам), интегральными, характеризующими качество машины в целом при отнесении эффекта от эксплуатации машины к затратам, или наоборот. Сравнение последнего показателя с таким же показателем аналогичной по назначению машины, принятой за эталон, дает возможность относительно оценить, т. е. определить уровень качества сравниваемой машины.

Сложность оценки качества определяется тем, что она является комплексной: технической, экономической и социальной. Номенклатура показателей качества зависит от назначения машины, а сами показатели можно определять экспериментальным или расчетным путем.

По классификации ВНИИНМАШа все показатели качества объединены в шесть групп: технические, технологические, экономические, показатели надежности, уровня стандартизации и технической эстетики, а по классификации Л. Я. Шухгальтера в три группы:

1) производственно-технические - трудоемкость и ее структура, степень конструктивной преимущества и показатели технологичности конструкции;

2) эксплуатационные - долговечность (ресурс), безотказность и ремонтпригодность, эстетическая характеристика, эргономическая характеристика, технический уровень (степень автоматизации и непрерывность процесса, КПД), производительность, общая масса, относительный удельный расход сырья, скорости процесса и прочие эксплуатационные показатели;

3) ценностные - себестоимость, капиталовложения, себестоимость единицы работы и др.

На рис. 5 приведена схема, построенная согласно приведенной классификации, из которой следует, что эксплуатационные свойства машины занимают совершенно определенное место в оценке качества и их можно рассматривать самостоятельно с учетом наличия остальных показателей. Следовательно, показатели эксплуатационных свойств машин одновременно являются единичными показателями их качества, а улучшение этих показателей (оптимизация) - повышением их качества. Поскольку процесс эксплуатации машин является одним из основных процессов, показатели эксплуатационных свойств оценивают наиболее существенные свойства этих машин. Однако понятие качества является более широким, чем понятие эксплуатационных свойств, так как оно определено еще и другими свойствами.

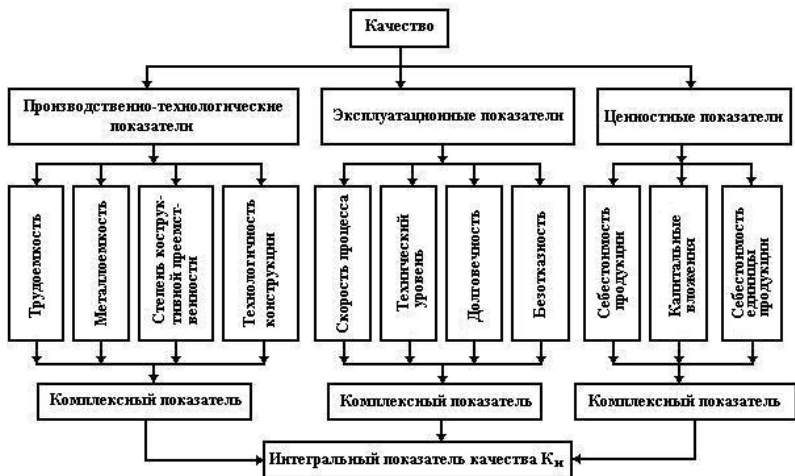


Рис. 5 Структура качества машин.

Порядок выполнения:

1. Изучите теоретический материал с составлением глоссария.
2. По данным задания рассчитайте критерии эффективности.

3. Нарисуйте функциональную зависимость производительности комплекта машин от себестоимости единицы его продукции, удельных капиталовложений и приведенных затрат.

Форма представления результата: Отчет и защита.

Практическое занятие № 9 **Аренда, прокат и лизинг машин**

Формируемая компетенция

ПК 1.3. Выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять показатели предпринимательской деятельности

Материальное обеспечение: методическое пособие.

Задание:

Разработать показатели предпринимательской деятельности

Теоретические сведения.

1. Определения.

1.1 Понятие аренды

Аренда — это вид предпринимательской, или профессиональной, деятельности, при которой собственник имущества (арендодатель) с целью получения прибыли передает его во временное владение и пользование или только в пользование другому лицу (арендатору) за согласованную арендную плату.

Объектами аренды могут быть участки земли и другие обособленные природные образования, недвижимое и движимое имущество, включая здания и сооружения, промышленные и другие комплексы, оборудование, машины, транспортные средства и другие вещи, которые не теряют своих натуральных свойств в процессе их использования. Например, можно сдать в аренду плодоносящий сад с правом сбора и продажи яблок, но нельзя сдать в аренду только яблоки, можно сдать в аренду разбрасыватели удобрений, но не сами удобрения (см. ст. 607 ГК РФ).

Принципиальное отличие сдачи имущества в аренду от его продажи в кредит состоит в том, что при аренде нет перехода права

собственности на имущество, обладателем которого остается арендодатель, а арендатор получает право владеть и использовать это имущество, но не продавать его, не дарить, не менять, т.е. не распоряжаться им по своему усмотрению.

Арендодатели сдают в аренду арендаторам принадлежащие им объекты по более высокой стоимости, чем они приобрели это имущество на рынке или чем оно им стоило в изготовлении. Эта разница и является доходом арендодателей.

Потребители часто предпочитают взять имущество в аренду, чем приобрести его с рассрочкой платежа. Дело в том, что продавцы в кредит также закладывают в цену свою прибыль и увеличивают ее на риск возможной неплатежеспособности покупателя. Покупатель, в свою очередь, должен найти деньги для выплаты аванса продавцу, зарезервировать в банке определенную сумму для погашения кредита или получить гарантию платежа в кредитном учреждении. С экономической точки зрения это нивелирует условия приобретения в кредит и аренды имущества.

Вместе с тем, использование аренды может дать потребителям определенные преимущества. Потребителю не всегда выгодно имущество приобретать. Например, если ему нужна бетономешалка для строительства дома, то выгодней ее взять в аренду за часть цены, чем потом, после завершения работ, продавать ее за бесценок. Или группе бизнесменов необходимо срочно слетать на площадку строительства. В этом случае им также выгоднее не покупать самолет, а взять его в аренду с экипажем. Потребитель может опасаться, что приобретенный им компьютер быстро морально устареет, а договор аренды может быть заключен на определенный срок, по истечении которого арендатор имеет право отказаться от старой модели и заключить договор аренды на более современную модель. Предприниматель может временно, в условиях повышенного спроса на его продукцию, увеличить мощность своего производства, взяв в аренду дополнительные машины или оборудование и предусмотрев в договоре право вернуть их арендодателю при снижении спроса. Широкое развитие арендных услуг значительно повышает мобильность производства и строительства, а значит, и его эффективность. Строительно-монтажные фирмы, например, могут бороться за получение заказов вне зависимости от территориального расположения их главных контор и производственных баз. Получив заказ на сооружение удаленного объекта, строительно-монтажная фирма может взять у ближайшей арендной компании все необходимые машины и механизмы для выполнения работ, а не транспортировать их за тысячи километров от своей базы.

Арендная операция для арендодателя менее опасна с точки зрения платежеспособности арендатора, чем договор купли-продажи для

продавца. Арендодатель, оставаясь собственником объекта аренды, может в случае ухудшения финансового положения арендатора заявить о намерении расторгнуть договор и по решению суда физически вернуть в свое владение предмет аренды, а потом сдать его другому арендатору.

Арендатор, используя аренду средств производства, способен начать предпринимательскую деятельность с гораздо меньшим капиталом, поскольку договор аренды может предусматривать выплату арендных платежей по мере реализации арендатором продукции на рынке и получения прибыли.

И наконец, более мощной арендной компании легче, чем мелкому потребителю, получить на благоприятных условиях кредит в финансовых учреждениях на изготовление или приобретение необходимого ему имущества. Есть у аренды и ряд других преимуществ, которые будут рассмотрены позже.

Правительство США в начале 50-х гг. сумело увидеть преимущества, которые дает аренда для развития экономики. Накопленный опыт показал, что аренда стимулирует увеличение сбыта продукции, способствует развитию предпринимательства, повышает эффективность экономики и ускоряет научно-технический прогресс. Поэтому правительство США, а за ним руководство западноевропейских стран разработали и реализовали программы поощрения инвестиций в арендную деятельность, которые обеспечили более высокую норму прибыли в этой области предпринимательства.

1.2 Виды аренды

Несмотря на большое разнообразие видов арендных договоров, схем и методов ведения арендных операций, ГК РФ рассматривает аренду как единый вид предпринимательской деятельности, который регулируется «Общими положениями об аренде». Вместе с тем в ГК РФ содержится изложение особенностей, присущих таким разновидностям аренды, как прокат, аренда транспортных средств, аренда зданий и сооружений, аренда предприятий и финансовая аренда или лизинг,

К сожалению, раздел Гражданского кодекса, посвященный аренде, составлен очень неудачно. Он труден для понимания и применения. Во многих странах аренда делится на два подвида: оперативный лизинг (т.е. оперативная аренда) и финансовый лизинг (т.е. финансовая аренда). Особенности финансовой аренды (лизинга) в ГК РФ выделены в отдельный параграф, а оперативной — не выделены. Считается, что они регулируются общими положениями об аренде, а зарубежная практика показывает, что это далеко не всегда так.

1. Аренда (оперативная). В аренду могут сдаваться любые объекты, от находящегося в частной собственности мелкого сельскохозяйственного инвентаря до изготовленных или принадлежащих

крупным компаниям авиалайнеров, судов, технологических установок и целых предприятий.

Оперативная аренда предполагает передачу объекта (имущества) во временное владение и пользование (или только пользование) арендаторам неоднократно в течение срока амортизации имущества. При этом арендодатель отвечает перед арендатором за своевременность поставки объекта и его качество; арендодатель также несет риск повреждения или утраты имущества, находящегося в пользовании арендатора. Чем короче срок аренды, тем чаще арендодатель обеспечивает техническое обслуживание и ремонт сданного в аренду имущества. По окончании срока договора арендатор обязан вернуть объект аренды арендодателю.

Большим преимуществом арендных соглашений является возможность включения в них права арендатора на одностороннее прекращение действия договора, обычно при условии заблаговременного (в среднем за 1 месяц) уведомления об этом арендодателя. Такая возможность дает право арендаторам отказываться от аренды морально устаревшего имущества, что особенно актуально в условиях ускоренных темпов НТП. Наиболее часто таким правом пользуются арендаторы персональных компьютеров, множительных машин, современных самолетов, медицинского оборудования и т.д.

Крупные арендные компании инвестируют большие средства в изготовление и приобретение имущества, которое пользуется спросом у арендаторов, создают систему складов и технического обслуживания,

В ряде зарубежных стран различают два вида оперативной аренды по срокам заключаемых договоров.

Краткосрочная аренда (*renting*). Сроки договоров такого вида аренды составляют от нескольких часов до нескольких месяцев. Примерами такой краткосрочной аренды может быть: аренда сельскохозяйственных машин и механизмов (для выполнения посевных, уборочных или иных работ), легковых автомобилей, транспортных средств (для целевых перевозок), дорожно-строительных машин и иного движимого имущества.

При краткосрочной аренде техническое обслуживание, даже если договор не предусматривает предоставление услуг по управлению, обычно осуществляет арендодатель. Он же обычно страхует и объект аренды.

Среднесрочная аренда (*hiring*). Сроки договоров такого вида аренды в среднем составляют от нескольких месяцев до 2-5 лет. Объектами аренды может быть то же имущество, перечисленное в предыдущем пункте. При среднесрочной аренде договоры чаще, чем при рейтинге, предусматривают, что обязательство по техническому обслуживанию принимает на себя арендатор. Он же страхует и свой

персонал, управляющий машинами, механизмами и транспортными средствами.

ГК РФ не предусматривает деление аренды на краткосрочную и среднесрочную, но в практической работе следует учитывать их различие при согласовании обязательств по техническому обслуживанию и страхованию.

Арендные компании, занимающиеся краткосрочной и среднесрочной арендой, стремятся с минимальными перерывами вновь сдать имущество в аренду или реализовать его на рынке. В этих случаях перед повторными сдачами или продажей физически изношенного, но еще морально не устаревшего имущества арендодатели часто проводят его восстановительные ремонты. Если ранее сдававшееся имущество морально устарело, то производится, если это технически возможно и экономически целесообразно, реновация, повышающая его, технический уровень. Весьма часто арендные компании осуществляют одновременно и восстановительные ремонты, и реновацию ранее использованного имущества. Например, в Германии, под Штуттгартом, крупная дочерняя фирма известной компьютерной компании Hewlett Packard занимается восстановительным ремонтом и реновацией вычислительных машин, ранее выпущенных указанной компанией и бывших в аренде у европейских фирм.

С другой стороны, следует иметь в виду, что арендный, как и любой иной рынок, представляет многоярусную потребительскую структуру. Верхний ярус занимают потребители, которым по условиям производства необходимо самое современное оборудование. В верхний ярус входят также лица и фирмы, располагающие значительными свободными средствами и берущие в аренду самое современное оборудование и машины не только по технической необходимости, но и из престижных соображений.

На более низких уровнях находятся потребители, которые по своей технической необходимости могут удовлетвориться морально устаревшими предметами аренды. Например, если научно-исследовательская лаборатория предпочитает взять в аренду более современную вычислительную машину с большим объемом памяти и быстродействием, то производственную фирму, использующую вычислительную технику для учета и планирования производства, вполне устроит вычислительная машина, от которой отказалась лаборатория. Потребитель с ограниченными финансовыми возможностями может также взять в аренду или приобрести имущество, технический уровень которого вполне соответствует решаемым им задачам.

Использование многоярусности потребительского рынка позволяет арендным отношениям значительно повысить эффективность

экономики в целом за счет более полного использования стоимости, созданной в общественном производстве.

2. Финансовая аренда (лизинг). В 60-х гг. в промышленно развитых странах стала активно развиваться финансовая аренда. При финансовой аренде будущий арендатор чаще всего сам выбирает нужный ему объект аренды, сам находит изготовителя или собственника этого объекта, согласовывает с ним технические и основные коммерческие условия будущей поставки, а затем обращается к арендной компании с просьбой заключить арендный договор и профинансировать арендную операцию. Российское законодательство допускает, что будущий арендатор может поручить арендной компании профинансировать, т.е. закупить и сдать ему в финансовую аренду, объект с вполне определенными техническими характеристиками, оставляя выбор изготовителя или поставщика на ответственности арендодателя. Например, будущий арендатор поручает арендной компании найти судно-рудовоз с дедвейтом в пределах установленных величин, возрастом не более 5 лет с даты спуска на воду. Дополнительно могут быть указаны требования к силовой установке, навигационной системе и т.д. Таким образом, выбор поставщика (изготовителя или продавца) будущим арендатором не является четким критерием договора финансовой аренды.

В ГК РФ к признаку финансовой аренды относят обязательство арендодателя приобрести объект аренды у изготовителя или поставщика с целью дальнейшей сдачи его в лизинг. Таким образом, косвенно устанавливается, что если сами производители инвестировали свои или привлеченные средства в изготовление продукции в соответствии с заданием будущего арендатора, то заключенный ими договор не может рассматриваться как договор финансовой аренды (лизинга). Такая дискриминация производителей вряд ли целесообразна, поскольку противоречит практике многих зарубежных стран и будет неоправданно сдерживать развитие лизинга в России. Она противоречит интересам производителей, для которых лизинг не является преобладающей формой сбыта продукции и которые не заинтересованы делиться прибылью с независимыми арендными компаниями. Для них не всегда будет экономически оправданно вкладывать капитал в создание дочерних структур для выполнения роли арендодателей.

ГК РФ не установлено ограничений в отношении сроков договоров финансовой аренды. В законодательствах ряда зарубежных стран указывается, что срок договора финансовой аренды должен быть близок к нормативному сроку амортизации объекта аренды или прямо устанавливается, что такой срок должен быть не менее 90% нормативного срока амортизации. Кроме того, с целью предотвращения использования предоставляемых субъектам лизинговых операций

налоговых льгот путем заключения фиктивных договоров финансовой аренды, законодательства некоторых зарубежных стран запрещают досрочные расчеты за сданное в лизинг имущество либо его досрочный выкуп.

Операция финансовой аренды обычно оформляется единым трехсторонним договором между арендодателем, лизингополучателем и поставщиком объекта лизинга. При этом лизингополучатель имеет права и несет обязанности как покупатель по контракту купли-продажи, но не может расторгнуть договор без согласия арендодателя как плательщика за объект лизинга и его собственника. И арендодатель, и лизингополучатель выступают в отношении поставщика как солидарные кредиторы, т.е. каждый из них имеет право предъявить поставщику требование в полном объеме его обязательств по договору. Арендодатель отвечает перед лизингополучателем за сроки и качество поставленного объекта только в том случае, если выбор поставщика был поручен ему лизингополучателем. При этом поставщик и арендодатель несут солидарную ответственность перед лизингополучателем.

Операции финансовой аренды могут также оформляться несколькими двусторонними договорами, при заключении которых необходимо сохранять принципы разделения обязательств и солидарной ответственности между основными субъектами.

Среди предпринимателей бытует неправильное мнение, что при операциях финансовой аренды в обязанности арендодателей не входит техническое обслуживание и ремонт объектов лизинга.

Этому противоречит практика финансовой аренды авиалайнеров, судов, мощных компьютеров, множительной техники, медицинского и другого уникального оборудования. Более того, договоры финансовой аренды нередко сопровождаются одновременным заключением подрядных договоров на техническое руководство обслуживанием уникальных установок, например по биотехнологии или с применением расщепляющихся материалов и т.д. Нередки случаи, когда арендодатели предоставляют лизингополучателям услуги менеджеров и по организации производства.

Из вышеизложенного напрашивается вывод, что между арендой (оперативной) и финансовой арендой нет принципиальных отличий, чтобы считать последнюю самостоятельной областью предпринимательской и профессиональной деятельности, тем более что обеими разновидностями аренды часто занимаются одни и те же арендно-лизинговые компании.

Ссылки на то, что только финансовая аренда является сферой финансовых инвестиций, также необоснованны, поскольку оперативная аренда в равной степени является областью притяжения инвестиций, причем более эффективной, поскольку может предусматривать право

арендатора отказаться от морально устаревшего имущества и перезаключить договор на аренду имущества, которое соответствует современному научно-техническому уровню. В последние годы в зарубежных странах более часто стали брать в оперативную аренду оборудование, приборы, инвентарь, которые раньше были в основном объектами финансовой аренды. К такому имуществу относятся станки с ЧПУ, робототехника, электронно-вычислительные машины, множительная техника, научные приборы, современное медицинское и другое оборудование.

Поэтому финансовую аренду можно определить как такую разновидность аренды, при которой роль арендодателя заключается в финансировании изготовления или в приобретении объекта по заказу арендатора для последующей сдачи ему этого объекта на срок, близкий к нормативному сроку его амортизации. В принципе из этого определения можно было бы исключить слова «по заказу арендатора», поскольку в международной практике часто практикуется сдача в финансовую аренду объектов, которые были изготовлены не по заказу арендатора, а являются продукцией серийного производства, ориентированного на потребности рынка. При этом известны случаи, когда в финансовую аренду сдаются объекты, уже побывавшие в аренде и прошедшие ремонт и реновацию. Примерами такой финансовой аренды могут быть соглашения об аренде авиалайнеров, судов, большегрузных автопоездов и различных видов недвижимого имущества.

Таблица 1. Сопоставление основных условий аренды и финансовой аренды (лизинга)

Аренда (оперативная)	Финансовая аренда (лизинг)
1. Арендодатель изготавливает или приобретает объекты аренды, исходя из потребностей арендного рынка	1. Арендодатель изготавливает или приобретает объект аренды в соответствии с заказом будущего лизингополучателя
2. Арендодатель неоднократно сдает объект в аренду за период его нормативной амортизации	2. Срок финансовой аренды близок к сроку нормативной амортизации объекта
3. Договор аренды может предусматривать одностороннее право арендатора на его досрочное расторжение после заблаговременного предупреждения арендодателя	3. Договор финансовой аренды обычно не предусматривает одностороннего права лизингополучателя на его досрочное расторжение
4. Арендатор отвечает за сроки поставки и качество объекта аренды	4. Арендодатель отвечает за качество и сроки поставки объекта аренды, только если ему поручено

	выбрать поставщика
5. Риски повреждения или утраты объекта остаются на арендодателе	5. Риски повреждения или утраты объекта переходят на лизингополучателя в момент выполнения поставщиком своих обязательств
6. Если иное не предусмотрено контрактом или законом, техническое обслуживание и ремонт объекта аренды лежит на обязанности арендодателя	6. Техническое обслуживание и ремонт объекта чаще лежит на обязанности лизингополучателя
7. По окончании срока аренды объект подлежит возврату арендодателю для последующей сдачи другому арендатору	7. По окончании срока аренды лизингополучатель обычно выкупает объект у арендодателя. Реже лизингополучатель возвращает объект арендодателю

2. Особенности аренды отдельных видов имущества

2.1 Аренда транспортных средств и самоходных машин

В ст. 632—649 ГК РФ содержатся нормы, регулирующие две разновидности аренды транспортных средств: с предоставлением арендодателем экипажа (чартер) и без такового (бербоут).

Аренда транспортных средств не предусматривает обязательство арендодателя отдавать преимущество арендатору, при прочих равных условиях, на заключение договора на новый срок.

Договоры на аренду транспортных средств, относящихся к недвижимости (суда, авиалайнеры и т.д.), не подлежат обязательной регистрации.

При аренде транспортного средства с экипажем арендодатель обязан осуществлять сам за свой счет его техническое обслуживание, ремонт, страхование и обычно страхование ущерба, который может быть нанесен его эксплуатацией.

При аренде транспортного средства без экипажа арендатор обязан осуществлять его техническое обслуживание, включая капитальные ремонты, нести все расходы на его эксплуатацию и содержание, страхование, включая страхование ответственности перед третьими лицами. Однако стороны могут договориться о другом распределении обязательств. Арендаторы имеют право без получения согласия арендодателя, если иное не предусмотрено договором, сдавать объект в субаренду и заключать с третьими лицами договоры об оказании транспортных услуг.

Если вследствие эксплуатации транспортного средства без экипажа будет нанесен ущерб третьим лицам, то ответственность несет

арендатор, если с экипажем — то арендодатель, который имеет право предъявить регрессный иск арендатору.

К сожалению, ГК РФ не приравнивает к условиям аренды транспортных средств условия аренды самоходных сельскохозяйственных, строительных, монтажных и грузоподъемных машин и механизмов. Однако на практике предприниматели могут при аренде таких машин и механизмов использовать в договорах условия, аналогичные правилам аренды транспортных средств.

2.2 Прокат

Прокат является одним из видов краткосрочной аренды, осуществляемой в качестве постоянной предпринимательской деятельности. В прокат сдается движимое имущество в основном для потребительских целей. Но договором может быть предусмотрено использование имущества и для целей предпринимательства. Договор проката заключается на срок до 1 года, но по желанию арендатора может быть прекращен или продлен.

Сдаваемое в прокат имущество проверяется арендатором. В случае обнаружения дефектов во время пользования арендодатель обязан в 10-дневный срок устранить дефект или заменить объект проката. Договоры могут предусматривать более короткие сроки ремонта и замены.

Если арендатор виновен в повреждении используемого имущества, он должен возместить арендодателю его затраты на ремонт. На практике арендодатели часто страхуют находящееся в прокате имущество и не требуют с арендаторов возмещения потерь.

Величина арендной платы устанавливается по договоренности сторон, а чаще на основе прейскурантов, цены которых определены с учетом конкуренции на рынке и могут зависеть от периода нахождения объекта в прокате, времени работы, километража пробега и т.д. Арендная плата может выплачиваться авансом, периодическими платежами и по возврату объекта арендодателю.

Все виды ремонта и технического обслуживания объекта проката являются обязанностью арендодателя. Не допускается субаренда, залог, передача прав пользования другому лицу. Условия проката регулируются ст. 626—631 ГК РФ.

Типичным примером такого вида аренды является прокат легковых автомобилей, яхт, велосипедов, телевизоров, холодильников, спортивного инвентаря и многих других видов бытовых вещей. Прокатом занимаются и мелкие компании, и гигантские транснациональные корпорации типа Avis, Herz и др.

3. Разновидности аренды по составу субъектов и формам участия инвесторов

3.1 Самостоятельная аренда

Такой вид аренды обычно применяют изначальные собственники объектов аренды, получившие их по наследству, в качестве выделенного пая, ранее купившие их для собственных нужд, а также изготовители объектов аренды.

Этот способ организации арендных операций применяют те собственники и изготовители, которые или не нуждаются в дополнительном финансировании, или не могут его получить. Наряду с частными лицами и мелкими фирмами такими операциями могут заниматься и крупные предприятия, которые имеют достаточно оборотных средств для самостоятельного финансирования производства. Однако в большинстве случаев аренда для них не является основным способом сбыта их продукции.

3.2 Самостоятельная аренда с привлечением внешнего инвестора

Изготовители объектов аренды прибегают к внешнему финансированию, когда они не располагают необходимыми собственными средствами для развития производства дорогостоящих машин и оборудования, например самолетов, судов, технологических установок и т.д.

Обычно такая форма арендных операций применяется изготовителями, когда объем сбыта продукции через аренду еще недостаточен, чтобы вкладывать капитал в создание структур, специализирующихся на сдаче в аренду произведенной продукции.

3.3 Аренда и лизинг через дочернюю компанию изготовителя

Такая организация арендных операций применяется чаще всего, когда объем сбыта через аренду составляет значительную долю в общем объеме выпускаемой продукции.

Изготовитель или поставщик крупных партий продукции вкладывает свои средства в создание дочерней компании, которая покупает у него продукцию и сдает ее в аренду потребителям. Если дочерней компании не хватает средств для финансирования арендных операций, она получает целевые средства от внешнего кредитора, которым может быть банк, страховая компания или финансовый фонд. При такой схеме изготовитель или поставщик имеют возможность активно воздействовать на конкурентоспособность дочерней компании на арендном рынке путем варьирования цен и кредитных условий в контрактах купли-продажи.

Та же схема может быть использована и для осуществления операций по финансовой аренде (лизингу), если будущий арендатор (лизингополучатель) обратится к дочерней компании с предложением получить на условиях лизинга объект, входящий в номенклатуру изготовителя или поставщика. В этом случае схема арендной операции превращается в характерную для финансовой аренды трехстороннюю схему: арендодатель — изготовитель — арендатор (лизингополучатель).

Дочерняя компания как арендодатель заключает с арендатором и изготовителем (поставщиком) трехстороннее лизинговое соглашение, по которому поставка объекта аренды производится, как показано на схеме, непосредственно в адрес лизингополучателя. Это подтверждает, что между арендой и финансовой арендой (лизингом) нет принципиальных различий и ими могут заниматься одни и те же коммерческие структуры.

3.4 Аренда и лизинг через независимую компанию

Крупные производственные, торговые и финансовые структуры (банки, страховые компании, фонды и т.д.) с целью получения прибыли инвестируют капиталы в создание независимых компаний для широкомасштабной арендной деятельности с однородными или разнообразными видами машин, оборудования и иного имущества.

Арендная компания может быть образована в любых организационно-правовых формах, однако наиболее часто — в форме обществ с ограниченной или дополнительной ответственностью, открытых или закрытых акционерных обществ. Она обычно работает с несколькими изготовителями (поставщиками) предметов аренды и с большим числом арендаторов. Если компании требуются дополнительные средства для развития арендной деятельности, то она может или обратиться к инвесторам с предложением увеличить уставный капитал, или воспользоваться кредитами внешнего кредитора (банка, страховой компании, фонда и т.д.).

При такой схеме арендная компания также может заниматься финансовой арендой без какой-либо реорганизации своей структуры. Как и в предыдущей схеме, изготовитель осуществляет поставку по контракту с арендной компанией непосредственно арендатору.

3.5 Субаренда и сублизинг

Организация арендной и лизинговой деятельности весьма часто представляет собой многоступенчатую структуру, когда головные арендные компании сдают находящееся в их собственности имущество одной или нескольким компаниям-арендаторам, а те, в свою очередь, получают право сдавать имущество в субаренду непосредственно субарендаторам-потребителям.

Например, головная арендная компания приобретает в собственность продукцию тракторного завода и передает ее в аренду региональным субарендным компаниям, которые, в свою очередь, сдают трактора в субаренду фермерам и колхозам. При субаренде действуют следующие правила:

арендатор имеет право сдавать имущество в субаренду только с письменного согласия арендодателя, оформляемого в виде специального пункта арендного договора;

при субаренде, как и при аренде, собственником объекта субаренды всегда остается первый арендодатель;

все обязательства арендатора перед арендодателем, включая платежи, сохраняются за арендатором, невзирая на письменное согласие арендодателя на субаренду, т.е. арендатор при невыполнении обязательств перед арендодателем не может ссылаться на невыполнение обязательств субарендатором;

если иное не предусмотрено договором аренды, досрочное прекращение договора аренды влечет прекращение и договора субаренды.

При договорах, предусматривающих право на сублизинг, действуют вышеперечисленные принципы отношений, однако все риски утраты или повреждения имущества переходят на лизингополучателя при выполнении арендодателем обязательств по поставке объекта в адрес лизингополучателя или сублизингополучателя. Субарендные и сублизинговые компании также могут создаваться инвесторами в различных организационно-правовых формах и пользоваться услугами внешних инвесторов.

3.6 Многосторонняя оперативная и финансовая аренда

Для организации аренды крупных партий авиалайнеров, морских судов, грузовых автопоездов, сельскохозяйственной техники, дорожно-строительных и подъемно-транспортных машин, а также некоторых видов технологического оборудования может потребоваться столь большой объем капиталовложений, который не может мобилизовать даже крупная арендная компания. Тогда арендная компания имеет возможность принять решение о привлечении инвестиций путем выпуска и продажи дополнительного числа новых акций. Такая форма финансирования арендных операций нередко называется акционерной.

Если через выпуск дополнительных акций не удастся обеспечить привлечение необходимого капитала, то арендные компании практикуют создание временных союзов, заключая между собой договоры. Обычно условиями таких договоров предусматривается или наделение одной из сотрудничающих компаний правами поверенного всех членов союза, или для выполнения роли поверенного создается новая акционерная компания. Такая компания приобретает предметы аренды и становится их собственником, заключает арендные договоры и распределяет полученную прибыль между материнскими компаниями пропорционально долям их участия в ее капитале.

Если сотрудничающие компании все же не собрали необходимого капитала, то они привлекают средства таких кредитных организаций, как банки, страховые компании, различные фонды, в том числе и пенсионные. В тех случаях, когда к финансированию привлекается несколько кредитных организаций, они, в свою очередь, создают свою компанию — поверенного кредиторов.

Кредиторы обычно привлекаются на условиях, предусматривающих переуступку им арендодателями права первоочередного получения арендных платежей для погашения кредитов и преимущественного права на залог в их пользу сданного в аренду имущества. Такая аренда с участием множества субъектов иногда называется групповой.

Порядок выполнения:

1. Изучите раздел «1» с составлением глоссария.
2. Согласно варианта задания изложите свои доводы в пользу аренды или лизинга.
3. Выберите разновидность аренды по составу субъектов и формам участия инвесторов.

Форма представления результата: Отчет и защита.