МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ **Е. Ю. Калиничева**
30 августа 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЖКК

Направление подготовки 08.03.01 **Строительство**

Направленность **Жилищно-коммунальный комплекс**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Орел 2018 год

Составители:Трошин Владимир Федорович,к.т.н.,с.н.с. «28» 08 2018г.
Мысишин Игорь Сергеевич, к.п.н.,доцент «28» 08 2018г.

Рецензент:Блажнов Александр Александрович,к.т.н., доцент «28» 08 2018г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» квалификация (степень) - бакалавр.

Программа обсуждена на заседании кафедры Эксплуатации, экспертизы и управления недвижимостью протокол № 1 от «28» 08 2018г.

И. о. зав. кафедрой :Куканова Наталья Викторовна, к.э.н. «28» 08 2018г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета инженерно-строительного института протокол № от «1» 29.08. 2018г.
Директор ИСИ: Мысишин Игорь Сергеевич ,к.п.н., доцент «29» 08 2018г.

Программа принята учебно- методической комиссией по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» протокол № 1 от «29» августа 2018г.
Председатель УМК по направлению подготовки :

Питель Татьяна Семеновна ,к.э.н., доцент 29 августа 2018г.

Директор научной библиотеки :

Ишханова Евгения Владимировна Ишханова 28 08 2018г.

Оглавление

стр.

Введение 4

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины) 4

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 6

4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины 6

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий 9

4.3. Тематический план лекций 9

4.4. Практические занятия 10

4.5. Самостоятельная работа 11

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) 11

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 11

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) 12

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 13

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) 14

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 15

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 16

12 Критерии оценки знаний 16

13 Приложение 1. Фонд оценочных средств 20

Введение.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Механизация процессов ЖКК» направления подготовки «Строительство» в 5 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Рабочая программа содержит определение целей и задач изучения дисциплины, рабочие планы лекционных, практических занятий, их трудоемкость, задания для самостоятельной работы.

Освоение дисциплины разбито на три модуля в каждом из которых предусмотрен контроль за освоением знаний.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).

Курс дисциплины «Механизация процессов ЖКК» ставит своей целью дать будущим бакалаврам по направлению «Строительство» знания о назначении, областях применения, устройстве, рабочих процессах и методах определения основных параметров применяемых в строительстве машин и оборудования, необходимых при решении наиболее распространенных в практике ЖКК инженерно-технологических задач.

В задачи дисциплины входят:

- освоение технологических особенностей метода подбора и принципов эксплуатации машин в строительных процессах;
- освоение навыков работы с технической, в том числе нормативной литературой по эксплуатации строительных машин;
- освоение правил техники безопасности при ведении механизированных работ в ЖКК.

В процессе изучения дисциплины обучающийся должен ознакомиться с устройством и рабочими процессами современных строительных машин.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей конструкций в соответствии с техническим заданием с использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- общие схемы устройства строительных машин, в том числе автоматические системы управления;
- рабочие процессы строительной машины и технологические возможности при различных режимах эксплуатации.

уметь:

- рационально выбирать комплект машин и оборудования для выполнения строительных работ в конкретных производственных условиях ЖКК;

- квалифицированно определять техническую и эксплуатационную производительности строительной машины;

-определять эксплуатационные параметры строительной машины применительно к существующей технологии ведения строительства.

владеть:

- навыками формирования структуры строительных работ;
- творческими приемами выдвижения авторского замысла;
- стимулирования инноваций;
- методами и технологиями компьютерного проектирования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Механизация процессов ЖКК» относится к вариативной части Блока 1 ОПОП ВО.

Предшествующими дисциплинами, на которые непосредственно опирается дисциплина «Механизация процессов ЖКК»: математика и основы архитектуры и строительных конструкций.

«Входные» знания, умения и опыт деятельности обучающихся, необходимые при освоении дисциплины и приобретенные в результате освоения перечисленных предшествующих дисциплин:

математика - навыки дифференцирования, интегрирования, поиска экстремума функций, интерполирования;

основы архитектуры и строительных конструкций - разработка чертежей узлов, деталей и инженерных систем с использованием архитектурно-планировочных чертежей зданий и их конструкций; основы строительства жилых, общественных и промышленных зданий;

Дисциплина «Механизация процессов ЖКК» дает необходимую подготовку для изучения дисциплин «Технологические процессы в строительстве», «Технология возведения зданий и сооружений» и «Основы организации и управления в строительстве», а также дополняет их по учету особенностей расчета, конструирования и эксплуатации.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 1 - Общая трудоемкость дисциплины 2 зачетных единиц

Виды учебной нагрузки	**Всего час/зач.ед**	**Семестры**
		V
Контактная работа (всего) в том числе	**22**	**22**
Лекции (Л)	**6**	**6**
из них активные формы обучения	**3**	**3**
Практические занятия (ПЗ)	**16**	**16**
из них активные формы обучения	**6**	**6**
Лабораторные занятия (ЛЗ)	—	—
из них активные формы обучения		
Самостоятельная работа **В том числе КСР**	**50**	**50**

Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость, час/зач.ед	72/2	72/2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины

Таблица 2 - Содержание модулей и разделов дисциплины

Семестр V (количество модулей 3)			
Модуль I. Строительные машины и оборудование общего и специального назначения транспортирования грузов. *Цель: изучение назначения, устройства и принципа работы машин и оборудования общего и специального назначения транспортирования грузов.*			
№ п/п	**Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль**	**Содержание раздела**	
		Контактная работа	**СР**
1	Строительные машины и оборудование общего и специального назначения транспортирования грузов.	- Роль машин в строительстве. Общая классификация строительных машин. - Группы, типы, типоразмеры и системы индексации строительных машин. - Общие устройство строительных машин. - Производительность строительной машины, её категории. - Общие сведения о приводе строительной машины (назначение, классификация и структура приводов)	- Двигатели внутреннего сгорания и электродвигатели, применяемые в конструкциях строительной машины (их сравнительная оценка и механическая характеристика). - Трансмиссии строительных машин. - Системы управления строительными машинами. - Общие сведения о ходовом оборудовании строительных машин. - Общая характеристика строительного транспорта - Назначение, область применения и принципы работы грузовых автомобилей, гусеничных и колесных тракторов и пневмоколесных тягачей. - Назначение и область применения специализированных Т.С.-Принцип работы и область применения установок для пневматического

б

			транспортирования строительных материалов. - Механические трансмиссии. - Схемы устройства передач. - Назначение и классификация грузоподъёмных машин. - Механические характеристики электродвигателей. - Общая классификация строительных маши. - Структура строительной машины.
Модуль II. Строительные машины и оборудование для возведения подземного цикла строительства. *Цель: изучение назначения, устройства и принципа работы машин и оборудования для возведения подземного цикла строительства.*			
1	Строительные машины и оборудование для возведения подземного цикла строительства.	- Классификация машин для земляных работ. - Взаимодействие земляных рабочих органов с грунтом. - Общая классификация экскаваторов. - Одноковшовые экскаваторы с прямой лопатой. - Одноковшовые экскаваторы с обратной лопатой. - Экскаваторы с рабочим оборудованием драглайна. - Экскаваторы с грейферным рабочим оборудованием. - Многоковшовые экскаваторы. - Траншейные экскаваторы. - Общая классификация землеройно-транспортных машин. - Бульдозеры. - Скреперы. -Г рейдеры. - Г рейдер элеваторы.	- Назначение и классификация грузоподъемных машин. - Вспомогательные грузоподъемные машины (домкраты, строительные лебедки, подвесные лебедки). - Строительные подъемники (грузовые мачтовые подъемники, грузопассажирские строительные подъемники). - Классификация строительных кранов (назначение и область применения, устройство и рабочие процессы). - Общая характеристика рабочего процесса. - Машины для подготовительных работ. - Кусторезы и корчеватели. - Рыхлители. - Бурильные машины и оборудование. - Оборудование гидромеханизации. - Классификация машин и оборудования для свайных работ. - Копры и копровое оборудование. - Классификация свайных молотов.

Модуль III. Строительные машины и оборудование вспомогательного назначения. *Цель: изучение назначения, устройства и принципа работы машин и оборудования вспомогательного назначения.*			
1	Строительные машины и оборудование вспомогательного назначения.		- Общая классификация машин для дробления каменных материалов. - Классификация, назначение и область применения дробилок. - Общая классификация машин для сортировки каменных материалов. - Классификация и принцип устройства грохотов. - Основные параметры и конструктивные схемы бетоносмесителей циклического и непрерывного действия. - Общая характеристика, устройство и рабочие процессы технических средств для транспортирования бетонных смесей и растворов. - Общая характеристика, устройство и рабочие процессы оборудования для уплотнения бетонных смесей. - Понятие «техническая эксплуатация» машины. - Техническое обслуживание машины. - Текущий и капитальный ремонт машины. - Общие требования охраны и безопасности труда. - Техническое обслуживание и ремонт машин. - Сущность процесса грохочения каменных материалов. - Устройство и принцип работы дробильных и сортировочных машин - Классификация машин и оборудования для дробления и сортировки каменных материалов. - Классификация и принцип индексации ручных машин. - Общие требования охраны

8

			труда и экологии при эксплуатации строи тельных машин. - Виды и устройство машин для устройства полов, кровель и гидроизоляции

4.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3 - Разделы дисциплин и виды занятий

	Раздел дисциплины, входящей в данный модуль	**Лекц.**	**ИЗ**	**ЛР**	**СРС**	**Всего часов**
Семестр V						
Модуль I	Строительные машины и оборудование общего и специального назначения транспортирования грузов.	**2**	6		**12**	**20**
Модуль II	Строительные машины и оборудование для возведения подземного цикла строительства.	**2**	6		**24**	**32**
Модуль III	Строительные машины и оборудование вспомогательного назначения.	**2**	**4**		**14**	**20**
	Итого: *в т.ч. в активной форме*	**6** *3*	**16** *6*		**50**	**72**

4.3 тематический план лекций

Таблица 4 - Тематический план лекций

	Раздел дисциплины, входящей в данный модуль	**Наименование темы лекции**	**Трудоемкость (час.)**
Семестр V			
Модуль I	Строительные машины и оборудование общего и специального назначения транспортирования грузов.	Общие сведения о строительных машинах. *(лекция-беседа)*	*0,5*
		Приводы и ходовые устройства машин. *(лекция-обсуждение технических решений).*	*0,5*
		Транспортирующие и погрузочно-разгрузочные машины	**1**
Модуль II	Строительные машины и оборудование для возведения подземного цикла строительства.	Машины и оборудование для земляных работ	1
		Грузоподъемные машины и оборудование	**1**

Модуль III	Строительные машины и оборудование вспомогательного назначения.	**Машины для приготовления бетонов, бетонной смеси и растворов, транспортирования и уплотнения бетонов**	1
		Общие сведения об эксплуатации строительных машин *{лекция-беседа)*	1
		Итого:	6
		в т.ч. в активной форме	*3*

4.4 Практические занятия

Таблица 5 - Тематический план практических занятий

	Раздел дисциплины, входящей в данный модуль	**Тема практического занятия**	**Трудоемкость (час.)**
Семестр V			
Модуль I	Строительные машины и оборудование общего и специального назначения транспортирования грузов.	Тяговые расчеты автомобильного транспорта.	
		Тяговые расчеты тракторного поезда, *(учебная дискуссия)*	*3*
		Расчет основных параметров ленточного конвейера.	*3*
модуль 11	Строительные машины и оборудование для возведения подземного цикла строительства.	Расчет устойчивости башенного крана.	
		Определение сменной производительности башенного крана	
		Расчеты лебедок.	*3*
		Расчет основного оборудования гидромеханизации.	
		Эксплуатационные расчеты многоковшовых траншейных экскаваторов.	*3*
		Расчет производительности скреперов.	
Модуль Ш	Строительные машины и оборудование вспомогательного назначения	Подбор оборудования для пневмотранспортирования бетонной смеси. *(деловая игра)*	
		Определение основных параметров дробильно-сортировочных установок	2
		Составление годового плана и месячного плана-графика ТО *(кейс-задача)*	*2*
		Итого:	16
		в т.ч. в активной форме	*6*

4.5 Самостоятельная работа

Таблица 7 - Тематический план самостоятельной работы

Семестр V

Модуль I	**4**	**2**	**2**	**1 1**	**1**	**1**	**12**
Модуль II	**4**	**4**	**4**	**4 2**	**2**	**4**	**24**
Модуль III	**2**	**2**	**2**	**2 2**	**2**	**2**	**14**
						Всего:	**50**

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета http://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/1729

1. Трошин В.Ф. Строительные машины и оборудование: курс лекций [Электронный ресурс] Режим доступа: http://80.76.178.26/resource/index/index/subject_id/759/resource_id/2508

2. 2. Трошин В.Ф. Строительные машины и оборудование: практикум [Электронный ресурс] Режим доступа: http://80.76.178.26/resource/index/index/subject_id/759/resource_id/5984

3. Трошин В.Ф. Строительные машины и оборудование: пособие по организации самостоятельной работы [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://80.76.178.26/resource/index/index/subject_id/759/resource_id/13735

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Тестовые задания, экзаменационные билеты находятся в Приложении 1. Фонд оценочных средств по дисциплине.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

нормативная литература

1. СП 118.13330.2012 «СНиП 31-06-2009. Общественные здания и сооружения и СНиП 31-05-2003. Общественные здания административного назначения» Утвержден Приказом Минрегиона России от 29 декабря 2011 г. N 635/10 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200092705 (дата обращения 28.08.2018 г.)

2. СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» Утвержден приказом Минрегиона России от 30 июня 2012 г. № 275 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200095546 (дата обращения 28.08.2018 г.)

3. СП 37.13330.2012 ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://specrazdel.ru/uploaded/documents/sp-3 7-13330-2012,pdf (дата обращения 28.08.2018 г.)

4. СП 42Л3330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений, (взамен СНиП П-60-75) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.docload.ru (дата обращения 28.08.2018 г.)

5. СП 44Л3330.2011 «СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания» Утвержден Приказом Минрегиона России от 27 декабря 2010 г. №782 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200084087 (дата обращения 28.08.2018 г.)

6. ГОСТ ISO/TR 12603-2014 Машины и оборудование строительные. Классификация» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fdes.stroyinf.rU/hidex2/l/4293762/4293762126.htm (дата обращения 28.08.2018 г.)

7. ГОСТ 24408-80 "Система технического обслуживания и ремонта строительных машин. Правила сдачи в капитальный ремонт и выдачи из капитального ремонта машин и их составных частей. Общие требования" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.docload.rU/Basesdoc/4/4764/index htm (дата обращения 28.08.2018 г.)

8. ГОСТ 12.3.033-84 Система стандартов безопасности труда. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gostbankmetaltorg.ru/gost/1356/ (дата обращения 28.08.2018 г.)

9. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» (утв. Приказом Ростехрегулирования от 25.03.2010 г. №37-ст) (утв. Постановлением Госстандарта РФ от 23.04Л998 №144) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ceiis.ru/normativnava-baza/g-gost 53778-2010.pdf (дата обращения 28.08.2018 г.)

10. ГОСТ 21Л101-2009 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.seogan.ru/gost-21.1101-2009-spds-osnovnie-trebovaniva-k-proektnoiv-i-rabocheiv-dokumentacii.html (дата обращения 28.08.2018 г.)

11. ГОСТ Р 22.1.12-2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования» (утв. Приказом Ростехрегулирования от 28.03.2005 N 65-ст) (ред. от 01.06.2011) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.institutkb.rU/images/Librarv/docs/l.pdf (дата обращения 28.08.2018 г.)

7.2 Основная литература

1. Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2781. — Загл. с экрана.

2. Шестопалов, А.А. Строительные и дорожные машины и оборудование. Машины для переработки каменных материалов: учебное пособие для вузов / А.А. Шестопалов, В.В. Бадалов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 115 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-02297-1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://biblio-online.ru/viewer/38F9BA3B-5FB0-4757-A989-73C8B40A3394/stroitelnye-i-dorozhnye-mashiny-i-oborudovanie-mashiny-dlya-pererabotki-kamennyh-materialov#page/1

7.3 Дополнительная литература

1. Романович А.А. Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс]: конспект лекций / А.А. Романович, Е.В. Харламов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 188 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28399.html

2. Геращенко В.Н. Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / В.Н. Геращенко, А.Н. Щиенко. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — 978-5-89040-563-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55029.html

3. Колобанов А.С. Стреловые самоходные краны [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Строительные машины и оборудование» для студ. направления «Строительство» / А.С. Колобанов, С.К. Шулепов. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 25 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57616.html

4. Густов Ю.И. Триботехника строительных машин и оборудования [Электронный ресурс]: монография / Ю.И. Густов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 192 с. — 978-5-7264-0507-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16326.html

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный фонд нормативно-технических документов «Техэксперт». Режим доступа: https://beta.cntd.ru/
2. Научная электронная библиотека. Режим доступа: https://elibrary.ru/defaultx.asp
3. Электронная библиотечная система Национальный цифровой ресурс «Руконт» - https://rucont.ru/chapter/rucont
4. Электронная библиотечная система Издательства «Лань». - https://e.lanbook.com/
5. Электронная библиотечная система «IPRbooks». Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/
6. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт». Режим доступа: https://biblio-online.ru/
7. Промышленный портал Complexdoc: нормативные документы, блоги о промышленности, промышленные товары, выставки, обучение - Нормативно-технические документы. ГОСТы, СНиПы, СанПиНы, нормы, правила и др. – Режим доступа: http://www.complexdoc.ru/ (дата обращения 28.08.2018 г.)
8. Все ГОСТы. – Режим доступа: http://vsegost.com/ (дата обращения 28.08.2018 г.)
9. Нормативные документы. – Режим доступа: http://www.gostedu.ru/ (дата обращения 28.08.2018 г.)

10. БЕСТ-СТРОИ.РУ - строительный портал для поставщиков строительных материалов и подрядчиков по строительству и ремонту. – Режим доступа: http://best-strov.ru/ (дата обращения 28.08.2018 г.)

11. Материалы для проектирования. – Режим доступа: http://dwg.ru/ (дата обращения 28.08.2018 г.)

12. ЕОСТ, СНиП, СП, исследования и анализ рынков. Режим доступа: - http://strovoffis.ru/ (дата обращения 28.08.2018 г.)

13. Строительный портал СтройПлан.ру. Ремонт квартиры и ремонт офиса, строительные компании и строительные материалы, доска объявлений, скачать ГОСТ, СНиП, СанПиН бесплатно, календарь строительных выставок, статьи о строительстве, строительные тендеры, вакансии в строительстве, новости и пресс-релизы, строительные бренды. – Режим доступа: http://www.stroyplan.ru/ (дата обращения 28.08.2018 г.)

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов; подготовку к устным опросам, экзамену и пр.);
- консультации преподавателя;
- практические занятия;

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Каждая лекции раскрывает сущность темы и анализирует ее главные положения. На первой лекции доводится до обучающихся структура дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемая литература. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция охватывает определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины изложение лекционного материала происходит с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое практическое занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого формулируется цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На занятиях проводятся предусмотренные рабочей программой мастер-классы, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К

началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Задания для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов. Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических занятий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины и информационной образовательной среде образовательной организации.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить полученные знания по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования, обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Промежуточный контроль и аттестация.

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к аудиторным занятиям, обучающимся необходимо повторить изученный материал

Обучающийся получает допуск к сдаче экзамена (промежуточная аттестация) при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

10.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. eLearning Server 4G. Договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвэа").
2. 1С: Университет ПРОФ. Регистрационный номер: 10920092. Договор покупки: № ФГБОУ ВПО ОРЕЛ ГАУ –Л-12/14 от 23.12.2014 г. (ООО НПФ «ПРОМАВТОМАТИКА»).
3. Microsoft Windows Professional 8 версия 8. Sku: FQC-06435, число лицензий: 35, авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504, номер лицензии: 61760053, дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013.

4. Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013. Sku: O21-10232, число лицензий: 42, авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504, номер лицензии: 61760053, дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013.

5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition, число лицензий: 400, номер лицензии: 156A160819142011713114, дата выдачи настоящей лицензии: с 22.08.2018 до 29.08.2019.

11.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Обучающимся предоставляется свободный доступ к справочным материалам и периодическим изданиям, представленных в библиотечных фондах университета.

Для проведения занятий используется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: проектор BenQ Projektor MX711, экран Lumien Master Picture<LMP-100110>120”NTSC MW 152x2013 cm(116”,4:3), ноутбук Samsung R40.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	***Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы***
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	*Специализированная мебель на 64 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя:* *- Ноутбук HP Probook 450 Core i7-4702 MQ 2.2 GHz.15.6 HD LED AG CAM 8GB DD R3L1TB;* *- Ноутбук Dell;* *- Рулонный настенный экран Draper;* *- Кабели коммутации;* *- Колонки Microlab;* *- BenQ Projetor MX711 (DLP 3200люмен. 5300:1, 1024x768 D-Sub.HDMI. RCA. SVideo. US;* *- Проектор BenQ DLP;* *- Экран Lumien Master Picture 183x244.*
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	*Специализированная мебель на 30 посадочных мест, ноутбук преподавателя, проектор BenQ DLP, учебно-методические материалы по дисциплине, доска настенная.*
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ	*Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (Рабочая станция в составе: ПЭВМ Intel Pentium G860 / ОЗУ4 Гб/500Гб/ DWD-RW/450W, монитор ACER S221HQ, клавиатура, мышь) в количестве 11 единиц с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ*

12.Критерии оценки знаний

Безупречное усвоение изучаемых в семестре разделов оценивается в 100 рейтинговых баллов (в таблице 8 дано соответствие рейтинговых баллов академическим оценкам).

Таблица 8 - Шкала пересчета рейтинговых баллов в традиционные академические оценки

Бальная оненка	**от 0 до 54**	**от 55 до 69**	**от 70 до 84**	**от 85 до 100**
Академическая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Зачет	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

По результатам промежуточных этапов контроля в семестре (отчетам по темам модулей, отчетам по практическим работам) максимальное количество рейтинговых баллов, которое может набрать обучающийся равно 60. Также обучающийся в течение семестра может набрать дополнительно еще 25 баллов за домашнюю работу по индивидуальному заданию, защиту реферата, активное участие в занятиях, проводимых в активной форме.

Кроме того, предусматривается система поощрительных баллов (всего 15) за участие в научно-исследовательской и творческой работе.

Если суммарный результат, набранный в течение семестра, равен 55 баллам и выше, то обучающийся имеет право получить зачет или экзаменационную оценку (по шкале) без участия в итоговом испытании.

Обучающийся, по уважительной причине пропустивший контрольные мероприятия в течение семестра, может сдать отчет по индивидуальному графику на зачетной неделе в конце семестра.

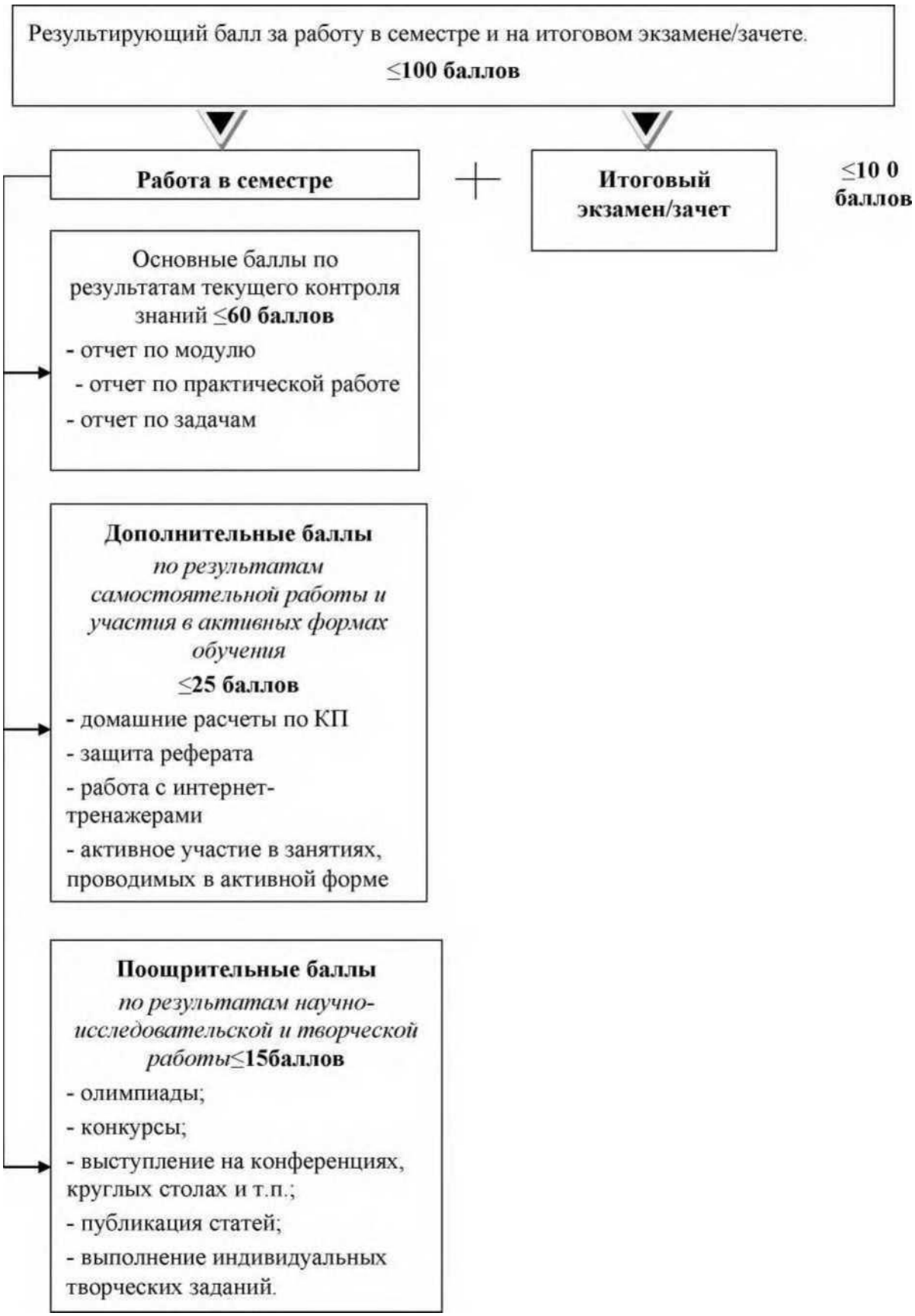
У набравших менее 55 баллов, а также у тех, которых не удовлетворяет общий набранный балл в семестре и соответствующая ему академическая оценка, баллы аннулируются. Такие обучающиеся сдают письменный экзамен в экзаменационную сессию по билету, содержащему вопросы по всем разделам, изучаемым в семестре. Максимальная сумма баллов, которую при этом может набрать обучающийся - 85.

Использование 100-бальной шкалы обеспечивает более высокую степень дифференциации оценки (например, оценке «отлично» соответствует диапазон от 85 до 100 баллов). Особенно это заметно при изучении разделов, завершающихся зачетом.

Таблица 9 - Распределение баллов в семестре

№ п/п	**Наименование баллов**	**Количество баллов**
	Основные баллы	
1	Отчеты по темам модулей	<20
2	Выполнение контрольной работы	<20
3	Отчеты по практическим работам	<20
	Итого	*<60*
	Дополнительные баллы	
4	Домашнее дополнительные расчеты позадачам	<10
5	Написание реферата	<5
6	Подготовка доклада в формате MicrosoftPowerPoint (не менее 20 слайдов)	<5
7	Активное участие в занятиях, проводимых в активной форме	<5
	Итого	*<20*
	Поощрительные баллы	
8	Выступление на конференциях, круглых столах и т.п.	<5
9	Публикация статей	<5
10	Выполнение индивидуальных творческих заданий	<5
	Итого	*<15*

Схема 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ В СЕМЕСТРЕ



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИИ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменений
	замененных	новых	аннулированных					

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В.ПАРАХИНА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине
Механизация процессов ЖКК

Направление подготовки: **08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»**

Направленность: ***жилищно-коммунальный комплекс***

Орел 2018

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка	***Контролируемые разделы дисциплины***	***Уровни освоения компетенции***	***Наименование оценочного средства***	
			Текущий контроль	***Промежуточная аттестация***
ПК-1 Владение знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений,инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных	Строительные машины и оборудование общего и специального назначения,транспортирования грузов, для возведения подземного цикла строительства, а таже машины вспомогательного назначения	Пороговый	Контрольные вопросы по отчетам за модули	Экзаменационные материалы
		Повышеный	выполнение лабораторных(контрольных работ)	
		Высокий	Выполнение расчетно-графических работ,плакатов, оформление стендов, написание рефератов	
ПК-2 Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и	Строительные машины и оборудование общего и специального назначения, транспортировани я грузов,возведения подземного цикла стрительства, вспмогательного назначения	Пороговый	Контрольны е вопросы по отчетам за модули	Экзаменационные материалы
		Повышенный	выполнение лаборатор ных (контрольны х работ)	
		Высокий	Выполнение расчетно графических работ, плакатов,нал	

специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизиров. проектирования(ПК-2)			исание рефератов	

2. *Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их*

Код контролируемой компетенции	***Критерии в соответствии с уровнем освоения основной профессиональной образовательной программы***			***Технологии формирования***
	пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов	***повышенный (хорошо) 70-84 баллов***	***высокий (отлично) 85-100 баллов***	
8 ПК-	***Знает*** фундаментальные основы технологических особенностей методов подбора и принципов эксплуатации машин в строительных процесах,навыки работы с технической в т.ч. нормативной литературой, правила техники безопасности при ведении механизированных работ в строительстве	***Умеет*** проводить расчет производительности машин для реальных режимов эксплуатации,осуществлять выбор рациональных режимов работы,оценивать оптимальные параметры комплектов машин	***Владеет*** навыками и основными методами оценки производительности основных видов строительной техники	Лекции. Практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа
ПК-19	Знает Общие схемы устройства строительных машин, в том числе автоматические	Умеет Выбирать рациональные комплекты машин и оборудования,ква	Владеет Навыками формирования структуры строительных работ с	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа

	системы управления, рабочие процессы строительных машин и ехнологические возможности при различных режимах эксплуатации	лифицированно определять техническую и эксплуатацион-ную производительность машин, а также эксплуатационные параметры строительных машин применительно к существующей технологии строительного производства	активным применением строительных машин, творческими приемами выдвижения авторского замысла,стимулирования инноваций, основ компьютерного проектирования	

3. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний обучающихся

1) <u>Контрольные вопросы для отчетов по модулям:</u>

Критерии оценки устного ответа.

Максимальное количестиво баллов за устный ответ - это 5 баллов.

5 баллов ставится, если обучающийся:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.

2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщать, выводы. Устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применяет полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал: дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делает собственные выводы; формирует точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использует наглядные пособия, справочные материалы,

учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применяет систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использует для доказательства выводы из наблюдений и опытов.

3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочета, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

4 балла ставится, если обучающийся:

1. Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий, неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.

2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применяет полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, соблюдает основные правила культуры устной и письменной речи, использует научные термины.

3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

3 балла ставится, если обучающийся:

1. Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно.

2. Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

3. Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении.

4. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теории, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории.

5. Отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте.

6. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну - две грубые ошибки.

2 балла ставится, если обучающийся:

1. Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений.

2. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу.

3. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

4. Не может ответить ни на один их поставленных вопросов.

5. Полностью не усвоил материал.

Семестр 1.

Модуль I

1. Дайте определение строительной машины. Как классифицируются и из каких основных элементов состоят строительные машины?
2. Какими технико-эксплуатационными показателями характеризуются строительные машины?
3. Что такое привод машины? Из чего он состоит? Какие виды приводов применяются в строительных машинах?
4. Какими основными показателями оценивают эффективность привода строительных машин?
5. Какие требования предъявляются к строительным машинам?
6. Какие виды приводов применяются в строительных машинах? Каковы их особенности, преимущества и недостатки?
7. Какие типы двигателей внутреннего сгорания применяют в приводах строительных машин? Какими показателями характеризуют их работу?

8. Какие типы электрических двигателей применяют в приводах строительных машин? Каковы преимущества и недостатки асинхронных двигателей?
9. Какие элементы входят в конструкцию гидравлического привода строительных машин? Каков принцип его действия?
10. Перечислите типы насосов, применяемых в гидроприводах строительных машин. Как они устроены и как работают?
11. Как устроен и как работает гидроцилиндр? Какие типы гидроцилиндров применяют в гидроприводах строительных машин?
12. Как устроена гидродинамическая передача? Каков принцип ее действия?
13. Какие виды ходового оборудования применяются для передвижных строительных машин? Каковы особенности их конструкций, применение, преимущества и недостатки?
14. Какие типы трансмиссий применяются в строительных машинах? Чем они характеризуются?
15. Как определяется КПД и передаточное число механической трансмиссии?
16. Каковы основные виды механических передач? Какими параметрами характеризуются передачи?
17. Какие виды зубчатых передач различают? Где их применяют? Как определяют их передаточное отношение и КПД?
18. Какие виды ременных передач различают? Где их применяют? Как определяют их передаточное отношение и КПД?
19. Как устроены цепные передачи? Где их применяют? Как определяют их передаточное отношение?
20. Как устроены фрикционные передачи? Где их применяют?Как определяют их передаточное отношение?
21. Как устроены червячные передачи? Где их применяют? Как определяют их передаточное отношение и КПД?
22. Для чего предназначены валы и оси? Чем они различаются?Перечислите конструктивные формы валов. Что такое цапфа?
23. Для чего служат подшипники? Перечислите типы подшипников по способу передачи нагрузок.
24. Опишите устройство и принцип работы подшипника скольжения. Из каких материалов изготавливают вкладыши?
2 5. Как устроен подшипник качения? Приведите классификацию подшипников качения.
26. Для чего в трансмиссиях машин применяют муфты? Приведите их классификацию.
27. Какие виды тормозов применяются в механизмах строительных машин? Как устроены и работают колодочные, ленточные и дисковые тормоза нормально-замкнутого типа?
28. Для чего применяют редукторы? Перечислите виды наиболее распространенных схем редукторов.

29. В чем заключается сущность управления машиной? Приведите классификацию систем управления строительными машинами. Приведите примеры устройства и принципа работы различных систем.

Модуль II

1. Какие канаты применяются в грузоподъемных машинах? Как они устроены? Как осуществляется подбор стального каната?
2. Как устроены винтовые, реечные и гидравлические домкраты? Какова область их применения?
3. Как устроены и где применяются строительные лебедки? Как они классифицируются?
4. Как устроены и где применяются строительные подъемники?Как они классифицируются? Каковы их основные параметры?
5. Как определяется эксплуатационная производительность строительного подъемника?
6. Какова область применения стреловых самоходных кранов?Как они классифицируются? Каковы их основные параметры?
7. Как индексируют стреловые самоходные краны?
8. Как устроен гусеничный стреловой кран с гибкой подвеской стрелы?
9. Как устроен пневмоколесный стреловой кран с жесткой подвеской стрелы?
10. Какова область применения башенных строительных кранов?Как они классифицируются? Каковы их основные параметры?
11. Как индексируют башенные краны?
12. Как устроен башенный кран с поворотной башней?
13. Как устроен башенный кран с неповоротной башней?
14. Что такое грузовая характеристика грузоподъемного крана?Основные виды грузовых характеристик.
15. Как определяется эксплуатационная производительность строительных кранов?
16. Как обеспечивается устойчивость строительных кранов?
17. Какими приборами безопасности оснащаются грузоподъемные краны?
18. Какова область применения транспортирующих машин? Как они классифицируются?
19. Как определяется сопротивление передвижению и производительность скрепера?
20. Какова область применения одноковшовых экскаваторов?Дайте их классификацию. Приведите основные параметры.
21. Как индексируют одноковшовые экскаваторы?
22. Как устроен одноковшовый экскаватор с рабочим оборудованием прямая лопата? Каково его назначение?
23. Как устроен одноковшовый экскаватор с рабочим оборудованием обратная лопата? Каково его назначение?
24. Как устроен одноковшовый экскаватор с рабочим оборудованием драглайна? Каково его назначение?

25. Как устроен одноковшовый экскаватор с грейферным рабочим оборудованием? Каково его назначение?
26. Как определяется эксплуатационная производительность одноковшового экскаватора?
27. Где применяются траншейные экскаваторы? Как они классифицируются? Каковы их основные параметры? Как индексируют траншейные экскаваторы?
28. Как устроены цепные траншейные экскаваторы? Как определяется их эксплуатационная производительность?
29. Как устроены роторные траншейные экскаваторы? Как определяется их эксплуатационная производительность?
30. Какие виды машин применяются для разработки мерзлых грунтов? Как они устроены?
31. Какие виды машин применяются для уплотнения грунтов?
32. Как оценивается степень уплотнения грунта?
33. Каковы особенности и области применения статического и вибростатического методов уплотнения грунта? Какие виды машин применяются?
34. Как осуществляется виброуплотнение грунта? Области применения. Виды машин.
35. Какова сущность процесса уплотнения грунтов? Что такое глубина активной зоны? Для чего применяют послойное уплотнение грунтов?

Модуль III

1. Какие виды машин и оборудования применяют для приготовления бетонных и растворных смесей? Приведите их классификацию.
2. Как устроены смесители циклического действия? Каков их главный параметр?
3. Как определяется техническая производительность смесителей циклического действия?
4. Как устроены смесители непрерывного действия? Каков их главный параметр? Как определяется техническая производительность смесителей непрерывного действия?
5. Какие виды машин и оборудования применяются для транспортирования бетонных и растворных смесей?
6. Как устроены автобетоно- и растворовозы?
7. Какова область применения автобетоносмесителей? Как они устроены?
8. Какова область применения бетононасосов?
9. Как устроены поршневые и перистальтические бетононасосы? Каковы их достоинства и недостатки?
10. Какова область применения растворонасосов?
11. Как устроены поршневые, диафрагменные и винтовые растворонасосы?Каковы их достоинства и недостатки?

12. Как определяется производительность поршневых бетононасосов и растворонасосов?
13. Какими способами уплотняют бетонную смесь? Приведите классификацию вибраторов для уплотнения бетонных смесей. Каков принцип их действия?
14. Что входит в состав оборудования для пневматического транспортирования бетонных смесей?
15. Для чего предназначены, как устроены и как работают штукатурные станции?
16. Для чего предназначены, как устроены и как работают поэтажные штукатурные агрегаты?
17. Какие машины относятся к ручным? Приведите их классификацию. Как индексируют ручные машины?
18. Какие машины применяют для образования отверстий в различных материалах? Как устроены, как работают и каковы параметры ручных сверлильных машин и перфораторов?
19. Какие машины применяют для крепления изделий и сборки конструкций? Как устроены, как работают и каковы основные параметры гайковертов, шуруповертов, резьбонарезных машин, гвоздезабивных и клепальных молотков?
20. Какие машины применяются для шлифования материалов?
21. Как устроены, как работают и каковы основные параметры шлифовальных машин?
22. Какие машины применяются для разрушения прочных материалов? Как они устроены, как работают и каковы их основные параметры?

Перечень тем контрольных работ

1. Транспортирующие и погрузочно-разгрузочные машины.
2. Грузоподъёмные машины и оборудование.
3. Машины и оборудование для земляных работ.
4. Машины и оборудование для свайных работ.
5. Машины для дробления, сортировки и мойки каменных материалов.
6. Машины для приготовления бетонов, бетонной смеси и растворов, транспортирования и уплотнения бетонов.
7. Машины и оборудование для отделочных работ.
8. Ручной механизированный инструмент.

Перечень заданий к практическим занятиям

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

"Тяговые расчеты автомобильного транспорта"

Цель работы: Научиться определять скорость, длительность рейса и сменную производительность автосамосвала.

Задача 1 Произвести тяговый расчет машины с шиноколесным движителем которая двигается на подъём по дороге с различным покрытием. Варианты задания приведены в табл. 1,2.

Таблица 1.

Вариант	Длина участка, м			Подъём участка.		
	Ь	***h***	**ъ**	ii-дорога забойная	12-дорога щебёночная	13-дорога отвальная
1	400	***1600***	300	0.02	0.06	0.045
2	450	***1700***	400	0.025	0.08	0.035
3	500	1800	500	0.03	0.12	0.025
4	550	2000	300	0.035	0.05	0.04
5	600	2500	400	0.04	0.07	0.03
6	650	3000	500	0.045	0.10	0.02
7	700	1600	300	0.05	0.06	0.045
8	750	1700	400	0.02	0.08	0.035
9	800	1800	450	0.025	0.10	0.025
10	850	2000	500	0.03	0.12	0.04
11	500	1500	300	0.035	0.06	0.05

12	550	1700	450	0.04	0.05	0.04
13	600	1900	500	0.045	0.07	0.01
14	650	2000	400	0.05	0.06	0.045
15	400	2500	300	0.02	0.08	0.035
16	450	3000	400	0.025	0.12	0.025
17	500	3500	500	0.03	0.04	0.02
18	700	2500	600	0.035	0.07	0.04
19	600	2000	400	0.04	0.07	0.04
20	650	2500	500	0.045	0.07	0.02
21	400	1600	300	0.05	0.06	0.045
22	450	1700	400	0.02	0.08	0.065
23	500	1800	500	0.025	0.12	0.02
24	550	3000	300	0.03	0.05	0.04
25	600	3500	400	0.035	0.07	0.03

2.

Таблица 2.

Вариант	Марка автосамосвала	Ёмкость ковша экскаватора, $м^3$	Продолжительность раб. Цикла экскаватора, сек.	Кол-во ковшей на 1 кузов, и
1 - 10 11-20 21-25	МАЗ-503А КрАЗ-256Б БелАЗ-540	0.5 1 4.6	15 20 40	9 7 4

Порядок расчета:

1. Проверяем заданные участки дороги по сцеплению исходя из движения с установившейся скоростью, по формуле:

$$cpG_{сц} > G (co + I), кгс \quad (1)$$

где G - вес машины (кгс), табл.З I заданный подъем дороги G сц

- сцепной вес автосамосвала (кгс), табл.З оо - основное

удельное сопротивление движению на горизон

тальном пути , табл. 4.

ср - коэффициент сцепления шин с покрытием дороги, табл. 4

2. Определяем скорость движения груженого автосамосвала на каждом участке трассы по его динамической характеристике D = f(U), исходя из того, что динамический фактор при постоянной скорости численно равен оо+i. Динамические характеристики МАЗ-503А, КрАЗ-25бБ, БелАЗ-540 приведены на рис.2.

3. Определяем скорости движения порожнего автосамосвала. При оо -1 >0 пользуемся шкалой динамического фактора порожнего автосамосвалаОо (рис. 2) . При оо -1 <0, скорость определяем по формуле:

$$U^{nOP} = \text{д}/130S_T\{(p-i + co) \text{ , км / Ч} \qquad (2)$$

где, Sт - тормозной путь, принимаемый 5м

3.

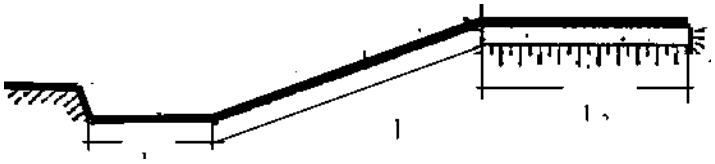


Рис. 1. Схема трассы движения автосамосвала.

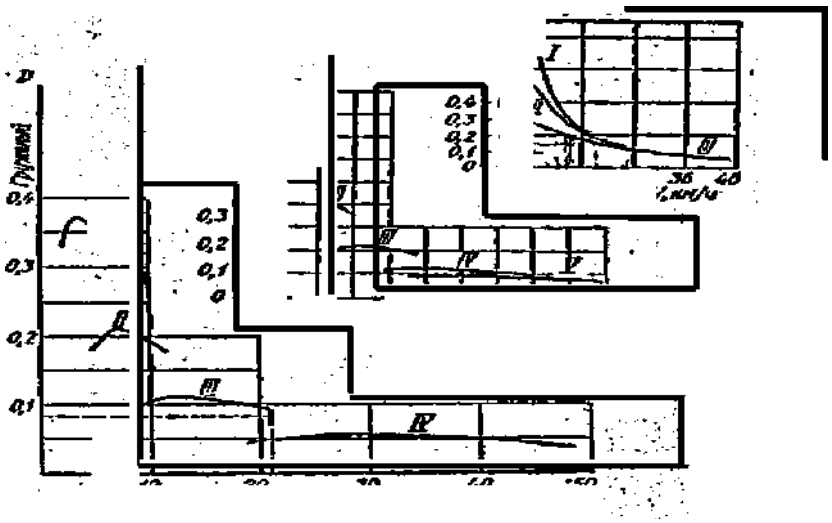


Рис. 2. Динамические характеристики автосамосвалов:

а) МАЗ - 503А б) КрАЗ - 256Б в) БелАЗ - 540

4.Определяем продолжительность движения груженого и порожнего автосамосвалов по отдельным участкам трассы:

$$И = \frac{3.6/j}{0,9U} + \frac{3.6/3}{0,9Uf^{p}}, \text{ сек} \quad (3)$$

$$t2 = \frac{3.61_2}{0\text{-}9U} + \frac{3.61_2}{0.9U^{"O}_{P}}, \text{ сек} \quad (4)$$

$$t3 = \frac{3.6/3}{O.9//3} + \frac{3.6/3}{0,9Uf^{p}}, \text{ сек} \quad (5)$$

где Ul, U2, U3 - скорости движения груженого автосамосвала на каждом участке трассы, подсчитанные по динамическим характеристикам . (км / ч)

ШПОР , ШПОР , ШПОР - скорости движения порожнего автосамосвала на каждом участке трассы, (км/ч)

11,12,13- длинны участков трассы, (м)

3.6 - коэффициент перевода из км/ч в м / сек

0, 9 — коэффициент, учитывающий затраты времени на ускорение и замедление движения.

5. Вычисляем продолжительность загрузки автосамосвала, исходя из рабочего цикла экскаватора и количества ковшей грунта вмещающихся в кузов автосамосвала пользуясь данными табл. 2, по формуле:

13АГР = Щ * и, сек (6)

6. Подсчитываем полную длительность рейса автосамосвала:

tР = И + t2 + t3 + t3АТР + 1РАЗГР , сек (7)

Определяем сменную производительность автосамосвала:

ПСМ = 3600-Т-kВ-Q / tР , т/см (8)

где Т - количество часов в смене;

кВ - коэффициент использования рабочего времени, принимаемый 0. 85-0.9

Q - грузоподъёмность автосамосвала, принимается по табл. 3 8.

Определяем сменный пробег автосамосвала:

L0 = 3600-Т-кВ -2- (11 + 12 + 13) / 1000 tР , км (9)

Технические характеристики автосамосвалов

Таблица 3.

Г рузоподъёмность Q, т/см	8 1525	12 23000	27 48000

Основные удельные сопротивления движению на горизонтальном пути и коэффициенты сцепления на влажной дороге.

Таблица 4,

Дорога	Удельное сопротивление движению , оо	Коэффициент сцепления с дорогой, ф
Забойная	0.04-0.05	0.2
Щебёночная	0.02-0.03	0.3
Отвальная	0.06-0.07	0.2

Практическая работа № 2

Тяговые расчеты тракторного поезда

Задание. Произвести тяговые расчеты тракторного поезда в условиях строительства и определить его производительность.

Данные для расчета приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Варианты заданий к работе 1 (рис.1)

№ Вар.	Длина участка, м			№ Вар.	Длина участка, м		
	li	ъ	1з		li		1з
1	200	800	450	16	200	1000	450
2	250	900	400	17	250	1100	400
3	300	1000	350	18	300	1200	350

4	350	800	450	19	350	800	400
5	400	900	400	20	400	900	450
6	450	1000	350	21	450	1000	350
7	500	800	450	22	500	800	450
8	350	1100	300	23	550	700	500
9	400	1200	250	24	600	700	400
10	450	1300	200	25	350	1300	300
11	200	800	300	26	400	1400	250
12	250	900	250	27	450	1500	200
13	300	1000	200	28	200	800	300
14	500	800	300	29	250	900	250
15	550	700	200	30	300	1000	200

Таблица 2

Дополнительные данные для вариантов заданий к работе 1

№ Вар.	Подъем участка			Марка трактора	Марка прицепа	Продолжит. загрузки прицепа $t_{загр}$, с	Продолжит. разгрузки прицепа $t_{разг}$, с	Груз
	l_i	$l_ь$	$l_з$					
1-7	0,09	0,04	0,05	Т-100	Д-179	150	200	Г равий
8-15	0,08	0,05	0,06	-	-	-	-	-
16-24	0,06	0,01	0,04	Т-180	Д-258	20	160	Щебень
25-30	0,07	0,05	0,04	-	-	-	-	-

Порядок расчетов

1. Определить возможную силу трактора по условиям сцепления применительно к наиболее тяжелому участку пути.
2. Установить, на какой передаче может двигаться трактор исходя из возможного сцепления гусениц с дорогой.
3. Вычислить вес груза в прицепе.
4. Подсчитать количество прицепов применительно к наиболее тяжелому участку пути.

5. Определить требуемые тяговые усилия на крюке трактора и скорости движения на всех участках трассы.

6. Рассчитать продолжительность движения поезда на отдельных участках трассы с грузом и без него.

7. Вычислить длительность рейса поезда, включая погрузку и разгрузку.

8. Определить сменную производительность тракторного поезда.

Методика расчета

1. Определяем возможную силу тяги трактора по условиям сцепления с дорогой применительно к наиболее тяжелому участку пути (рис.1)

$$F_{СЦ}=Gcp\ (H), \qquad (1)$$

где G- вес трактора, (Н) (табл. 3)

Таблица 3

Технические характеристики гусеничных тракторов

Марка	Вес кН	Параметры	Передачи				
			I	II	III	IV	V
Т-100	111,0	Скорость V, км/ч	2,36	3,78	4,51	6,45	10,15
		Тяговое усилие на крюке $F_{КР}$, кН	100,0	52,0	44,0	27,0	15,0
Т-180	150,0	Скорость V, км/ч	2,86	4,60	6,37	8,66	11,96
		Тяговое усилие на крюке $F_{Кр}$, кН	144,0	74,0	54,0	36,0	23,5

ср-коэффициент сцепления гусениц с дорогой (табл. 4)

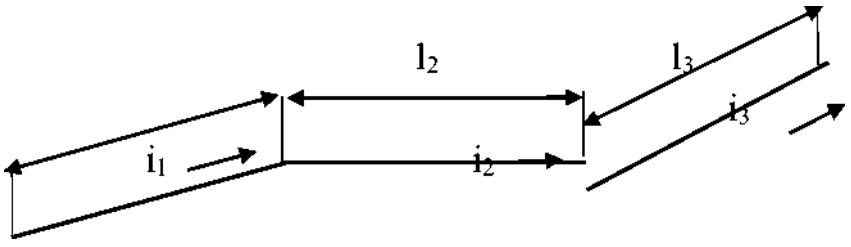


Рис.1

2. Устанавливаем, на какой передаче может двигаться трактор, исходя из возможного сцепления. Для движения трактора должно быть выполнено следующее условие:

$$F_{Kp} < Fc4\text{-}G<i>Tp(H), \quad (2)$$

где F_{Kp}- тяговое усилие на крюке трактора при соответствующей передаче (табл. 3);

Ютр - основное удельное сопротивление движению трактора (табл. 4)

Учитывая это условие, по технической характеристике трактора устанавливаем, на какой передаче трактор может реализовать наибольшее тяговое усилие по условиям сцепления.

Таблица 4

Основные удельные сопротивления движению на горизонтальном участке пути (ш- пневмоколесный транспорт, Ютр- транспорт на гусеничном ходу) и коэффициент сцепления гусениц с дорогой ф

Г рунтовая дорога	ю	Ютр	ф
Укатанная	0,03	0,06	0,08
Не укатанная	0,08	ОД	0,06

3. Вычисляем вес груза в прицепе по формуле:

$$Q = yV \text{ (кН)}$$

где у- насыпная плотность грунта, кН/м$^{3\,4}$ (табл. 5)

V - емкость кузова прицепа, м^3 (табл.6)

4. Подсчитываем количество прицепов применительно к наиболее тяжелому участку дороги по формуле:

$$n = \frac{(F_K \text{ р}\sim\text{б}Л}{\backslash Q + Gj} \quad (\text{to} + 1)$$

где G_{np}- вес прицепа без груза, Н (табл. 6);

ю -основное удельное сопротивление движению прицепа на горизонтальном пути (табл.4);

i - подъем участка пути.

Таблица 5

Насыпная плотность грунта у

Материал	у, кН/м^2
Г равий	18,0
Щебень	17,0

Таблица 6

Технические характеристики тракторных прицепов на пневмоколесном ходу

Показатели	Д-179	Д-258
Емкость кузова V, м^3	9	12
То же с «шапкой», м^3	12	15
Вес поражен	53,0	118,0

5. Определяем требуемые тяговые усилия на крюке трактора и скорости движения тракторного поезда по формуле:

$$F>n\ (Q+G)(<JL>+1) + Gi(H) \qquad (5)$$

По табл. 3 определяем, на каких передачах будет двигаться тракторный поезд и каковы будут его наивысшие возможные скорости на участках трассы.

6. Рассчитываем продолжительность движения поезда по отдельным участкам трассы с грузом trpH порожнего (без груза) $t_{пор}$.

$$ДЩ^ЗДЬ/О^У!\ (с); \qquad (6)$$

$$(t_rp)2=3,61_2/0,8v2\ (с); \qquad (7)$$

$$(tip)3=3,61_3/0,8v_3(с). \qquad (8)$$

где vi,vi,vi- скорости движения груженого поезда (км/ч) на различных участках ц, i_2, i_3 трассы (м), найденной по табл.3;

3,6 - коэффициент перевода единиц скорости из км/ч в м/с;

0.8 - коэффициент, учитывающий затраты времени на ускорение, замедление и переключение передач.

Порожний поезд движется практически на IV передаче (скорость **vivкм/ч).** Поэтому продолжительность движения порожнего проезда будет определяться из выражения:

$$tnop= 3,6(ii+ ii+ ii)/(0,8viv) (c) \quad (9)$$

7. Вычисляем длительность рейса тракторного поезда t_p:

$$tp (trp)l+(trp)2+(trp)3“^ Пор+пДзагрНразг) (c) \quad (16)$$

где tiaip-Продолжительность загрузки одного прицепа (с);

tpasr - продолжительность загрузки одного прицепа (с); и- количество прицепов.

8. Определяем сменную производительность тракторного поезда $П_с$ по формуле:

$$П_с= (TK_BQn) /t_p (т/смену) \quad (11)$$

где Т- количество рабочих часов в смене;

$К_в$- коэффициент использования рабочего времени, равный 0,75-0,8.

Практическая работа №3

Расчет основных параметров ленточного конвейера Задание:

По заданной производительности подобрать ленту и определить требуемую мощность двигателя ленточного конвейера (рис. 2).

Данные для расчета см. в табл. 7

Показатели	Варианты заданий к упражнению 2													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Производительность конвейера $П_к$. т/ч	160	170	180	190	200	210	165	175	185	195	205	215	170	180
Длина горизонтального участка конвейера Li	30	35	40	45	50	55	60	65	70	30	35	40	45	50

Угол наклона Р, град. Высота подъема Н, м	10 10	11 11	12 12	13 13	14 14	15 15	16 16	10 10	12 11	14 12	16 13	18 14	10 15	12 16
Перемещаемый материал	щебень насыпная плотность							Г равий насыпная Плотность						
мах размер кусков а, мм	50	55	60	65	70	75	80	50	55	60	65	70	75	80
угол обхвата природного барабана а, град.	210	240	240	300	180	240	210	300	210	240	180	210	240	270
Скорость V, м/с	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Футеровка барабана	Резиновая				деревянная			резиновая						
Атмосфера, в которой работает конвейер	сухая		влажная		сухая			влажная						

Показатели	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Производительность конвейера $П_к$. т/ч	190	200	210	150	140	130 35	120	170	180 50	190	200 60
Длина горизонтального участка конвейера Li	55	60	65	70	30	14	40	45	10	55	14
Угол наклона Р, град. Высота подъема Н, м	14 10	16 11	18 12	10 13	12 14	15	16 16	18 10	11	12 12	13
Перемещаемый материал	щебень насыпная плотность										
	щебень насыпная плотность										
мах размер кусков а, мм	50	55	60	65	70	75	80	50	55	60	65
угол обхвата природного барабана а, град.	300	180	210	240	270	300	180	210	240	270	300
Скорость V, м/с	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
Футеровка барабана	Деревянная				резиновая				деревянная		
Атмосфера, в которой работает конвейер	влажная				сухая		влажна		сухая		

Последовательность выполнения работ

1. Определить требуемую ширину ленты.
2. Вычислить мощность двигателя.
3. Рассчитать максимальное натяжение ленты и требуемое количество прокладок в ней.
4. Определить размеры приводного и натяжного барабанов.

Методика расчета

1. Определяем требуемую ширину ленты В:

$$B=П_к[/0.16\ V(c+1\ )]м$$

где $П_к$- производительность конвейера.т/ч;

V - скорость ленты, м/с;

- насыпная плотность материала, кг/м^3;

с - коэффициент, учитывающий снижение производительности при установке конвейера в наклонном положении (табл. 8.)

Таблица 8

Величина коэффициента с

Угол наклона конвейера, град.	5-10	11-15	16-18
Коэффициент с	0,95	0,9	0,85

При выборе ширины В надо еще учитывать крупность кусков транспортируемого материала. Лента должна удовлетворять следующим требованиям

Для сортированного материала

$$B>3,3a+0,2\ (м); \qquad (13)$$

Для рядового материала

$$B>2a+0,2\ (м); \qquad (14)$$

где а - наибольший размер кусков, м;

а - размер среднего куска, м;

Для дальнейших расчетов принимаем наибольшее значение ширины ленты, найденного по формулам (12) или (13), (14).

Вычисленную ширину ленты округляем до ближайшего большего значения по стандарту (табл. 9).

Таблица 9

Размеры прорезиненной ленты

Ширина, м	0,3	0,4	0,5	0,65	0,8	1,0	1,2	1,4
Кол-во прокладок	3-5	3-8	3-9	3-10	3-11	3-11	3-12	3,12

2. Вычисляем мощность двигателя. При работе конвейера его мощность расходуется на перемещение материала и на преодоление сопротивления холостого хода ленты.

Мощность на валу природного барабана определяется по формуле

$$N_0=(Ni+N_2)k_{fl}\ (кВт), \qquad (15)$$

где Ni- мощность, расходуемая на перемещение материала;

N_2- **мощность,** расходуемая на холостой ход ленты;

$к_д$ - коэффициент, учитывающий влияние длинны конвейера;

$к_д = 1$ при L> 40 м,

$к_д = 1Д$ при L =15 - 40 м,

$к_д = 1{,}25$ при L> 15 м,

Мощность конвейера для перемещения материала определяется по формуле:

$$Ni=n_KH/367+n_KL_r0/367\ (кВт). \qquad (16)$$

где $П_КН/367$ - Мощность, расходуемая на подъем материала на высоту Н при его непрерывном потоке $П_к$(т/ч);

$П_кЬ_гш/367$ - мощность, расходуемая на перемещение материала по горизонтальному участку пути;

L_r - горизонтальная проекция конвейера (м), которую вычисляют по формуле:

$$L_r=L! + H/tgP; \qquad (17)$$

ш - общий коэффициент сопротивления движению груза (для роликоопор на подшипниках качения 0=0,035-0,04.

Мощность, расходуемая на холостой ход ленты N_2. определяется по формуле:

$$N_2=kiL_rV\ (кВт). \qquad (18)$$

где ki _ коэффициентсопротивления, зависящийот ширины ленты (табл. 10).

V - скорость ленты, м/сек.

Таблица 10

Значение коэффициента сопротивления ki для роликов на подшипниках качения

Ширина ленты, м	0,4	0,5	0,65	0,8	1,0	1,2	1,4
Коэффициент ki	0,012	0,015	0,02	0,024	0,03	0,035	0,04

Требуемая мощность двигателя ^определяется по формуле:

N^No/КПД (кВт) (19)

где КПД (коэффициент полезного действия) привода барабана равен 0,75-0,8

3. Рассчитаем максимальное натяжение ленты и требуемое количество прокладок в ней.

Тяговое усиление $P_т$на приводном барабане конвейера определябется по формуле:

$P_т$=1021чГдв/У. (20)

Исходя из этой формулы Эйлера, определяем максимальное натяжение ленты S_{max}:

$$S_{max}=P_Te^{\wedge}/(e^{\wedge}-l)$$

где е - основание натурального логарифма; а - угол обхвата ленты природного барабана; ц - коэффициент трения между барабаном и лентой. Значения ц и $е^{ца}$ выбираем по табл. 11.

Количество прокладок в ленте вычисляем по формуле:

$$1 = S_{max}/(Bp), \quad (22)$$

где р - допускаемая нагрузка на 1 м ширины одной прокладки (Н/м).
Для бельтинга Б-820 допускается нагрузка р = 500 Н/м. подсчитанное количество прокладок должно находиться в пределах, указанных в табл. 9

4. Определяем размеры приводного и натяжного барабанов по следующим формулам:

диаметр приводного барабана-

$$D_{бар}=(120 - 150)1 \text{ (мм)}; \quad (23)$$

длина барабана

$$Leap = B + 100 \text{ (мм)}. \quad (24)$$

где 1 - количество прокладок в ленте;

В - ширина ленты, мм;

диаметр натяжного барабана -

$$D_{Н}.6 = 100*1 \text{ (мм)}. \quad (25)$$

Таблица 11

Значения коэффициента трения ленты о барабан ц и е

Вид барабана и атмосферные условия	ц	Для углов обхвата а, град./рад			
		180 3,14	210 3,66	240 4,19	300 5,24
Чугунный или стальной барабан; влажная атмосфера	од	1,37	1,44	1,52	1,69
Чугунный или стальной барабан; сухая атмосфера	0,3	2,56	з,о	3,51	4,81
Барабан с деревянной или резиновой обшивкой; влажная атмосфера	0,15	1,6	1,73	1,87	2,19
Барабан с деревянной или резиновой обшивкой; сухая атмосфера	0,4	3,51	4,33	5,34	8,12

Результаты расчетов сводятся в табл. 12

Таблица 12

Основные параметры конвейера

Параметры	Ед. изм.	Числовые значения по расчету
Требуемая ширина ленты по расчету Шарина ленты, выбранной по	м	

стандарту	м	
Количество прокладок в ленте	шт.	
Мощность двигателя конвейера	кВт.	
Размеры барабанов:		
Приводного - диаметр	мм.	
Длина	мм.	
Натяжного - диаметр	мм.	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

"Эксплуатационные расчеты многоковшовых траншейных экскаваторов"

Цель работы: Научиться подбирать экскаватор, вычислять техническую и сменную производительность, а также определять оптимальную скорость передвижения экскаватора.

Задача 2: Произвести эксплуатационный расчет многоковшового траншейного экскаватора. Варианты задания приведены в табл. 5 .

Таблица 5.

№ Вяп	Вид грунта	Размены тнаншеи. м		
		Глубина	Ширина	Длина
1	Суглинок	2	0.5	1000
2		3.5	0.8	1500
3		4	0.8	1200
4		1.6	0.8	1000
5		1.8	1.4	2000
6	Суглинок с примесью щебня	1.8	0.5	2000
7		3.3	0.8	1800
8		3.8	0.8	1500
9		1.4	0.8	1000
10		1.8	1.4	2500

11	Лёсс естественной	1.7	0.5	500
12		3	1.1	800
13		3.7	1.2	900
14		1.5	0.8	700
15		1.6	1.4	600
16	Глина мягкая жионая	2	0.5	1500
17		3.5	1.1	1100
18		4	1.2	1300
19		1.6	0.8	1400
20		1.8	1.4	1600
21	Супесь с примесью	1.8	0.5	1200
22		3	0.8	1000
23		3.9	1.2	1000
24		1.5	0.8	1600
25		1.6	1.4	1800

Порядок расчета:

Технические характеристики траншейных экскаваторов

1. Выбирая экскаватор, необходимо учитывать, что он должен копать траншеи заданной ширины и глубины. Исходя из этого условия подбираем экскаватор с необходимой технической характеристикой по табл. 6

Таблица 6.

Показатели	Малки экскаватолов			
	ЭТУ-	этц-	ЭТР-161	ЭР-7Е
Глубина траншеи, м Шилина тлантттеи. м	0 8-11	0 8-12	0 8	1.8
Ёмкость ковша, л	35	40	70	130
Шаг ковшей, м	0.76	0.8	-	-
Количество ковшей, шт.	-	-	10	14

Скорость ковшевой цепи.	1.18	1.12	1 1 ***n***	
Рабочая скорость на соответствующей передаче, м/ч 1 э ***JL*** 3 4 5	14.7 18.2 25.4 34 75 1 1 о 135 —	от 0 до 280	54 67 81 101 125 ***л г л*** 179 221 226	31 84 89 112 140
Марка двигателя	Д-54 __	АМ-01	СМД-14	о о о

2. Вычисляем техническую производительность экскаватора Пт, которая зависит от емкости, шага и количества ковшей на роторе, а также от скорости ковшовой цепи и числа оборотов ротора.

Для цепных траншеекопателей: ПТ = З.б-q-UTI/ акР , мЗ/ч (10)

Для роторных экскаваторов: ПТ = З.б-q-n-nK/ 60-кР , мЗ/ч (11)

где, q - ёмкость ковша, принимается по таблице 6, (л)

кР- коэффициент разрыхления грунта, принимаем по таблице 7

ЦЦ-скорость ковшовой цепи, принимаем по таблице 6, (м/сек), а - шаг ковшей, принимаем по таблице 6,(м) и - число оборотов ротора, принимаем по таблице 6, (об/сек). МС-количество ковшей на роторе, принимаем по таблицеб,(шт) Коэффициент разрыхления грунтов

Таблица 7.

Наименование грунта	Катего-	Коэфф. кР
Суглинок лёссовидный	1	1.28
Суглинок с примесью щебня	о	1.32
Лёсс естественной влажности	2	1.28
Г лина мягкая, жирная	2	1.31
	2	1.28

3. Вычисляем оптимальную рабочую скорость, которая обеспечивает наибольшую производительность экскаватора. При расчете исходим из того, что оптимальная скорость экскаватора соответствует его технической производитель¬ности при отрывке траншеи заданных размеров, т.е.

ШПТ. = ПТ / ВН , м/час (12)

где Пт — техническая производительность, (мЗ/час)

В — ширина траншеи, принимается по таблице 5, (м)

Н — глубина траншеи, принимается по таблице 5 (м)

4. Рабочую скорость передвижения экскаватора выбираем по табл. 6 и устанавливаем передачу на которой будет работать экскаватор. При выборе рабочей скорости необходимо учитывать, что она должна быть приближенно равна оптимальной рабочей скорости, т. е.

UP = ШПТ. (13)

5. Сменную эксплуатационную производительность экскаватора подсчитываем, исходя из рабочей скорости и продолжительности смены по формуле:

Псм = В-Н-Up -Т-kВ , мЗ/смен (14)

где кВ — коэффициент использования рабочего времени экскаватора (0,7-0,9)
Т - продолжительность смены, (час.)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5.

Расчёт производительности скреперов.

Задание. Определить производительность скрепера. Для выполнения упражнения должны быть заданы: марка скрепера, марки тракторов тягача и толкача, схема движения скрепера и характеристика грунта.

Данные расчёта приведены в табл. 19.

Последовательность выполнения упражнения

1. Определить среднюю толщину стружки, коэффициент наполнения ковша грунтом в разрыхлённом состоянии, коэффициент разрыхления грунта в ковше, плотность грунта и коэффициент призмы волочения.
2. Вычислить длину хода скрепера при загрузке.
3. Подсчитать время на загрузку ковша скрепера.
4. Определить требуемые тяговые усилия на крюке трактора и установить скорости движения скрепера на различных участках дороги.
5. Определить продолжительность движения гружёного и поражнего скрепера на различных участках дороги с учётом ускорений, замедлений и переключений передач.

Таблица 19

Варианты заданий к работе 5.

Вариант	Длина участка, м			Подъём	Марка			Грунт
	Разрых-ленный	Уплотненный	Разрыхленный		Скрепера	Трактора тягача	Трактора толкача	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	80	30	80	0,09	ДЗ-	ДТ-75	Нет	Лёгкий

2	100	35	100	0,08	30			суглин
3	150	40	150	0,09				ок
4	180	50	180	0,07				
5	200	60	200	0,06				
6	250	70	250	0,07				
7	90	35	90	0,08	ДЗ-	ДТ-75	Нет	Средни
8	110	40	110	0,09	33			й
9	150	50	150	0,07				суглин
10	200	60	200	0,06				ок
11	250	50	250	0,08				
12	300	80	300	0,06				
13	120	50	120	0,08	ДЗ-	Т-100	Т-100	
14	150	50	150	0,08	12			
15	200	60	200	0,07				
16	250	70	250	0,06				
17	300	80	300	0,08				
18	350	100	350	0,07				
19	150	60	150	0,09	ДЗ-	Т-130	Т-130	
20	200	70	200	0,08	77С			
21	250	80	250	0,07				
22	300	90	300	0,06				
23	350	100	350	0,07				
24	400	120	400	0,08				
25	150	60	150	0,09	ДЗ-	ДТ-75	Нет.	Лёгкий
26	200	70	200	0,08	30			суглин
27	250	80	250	0,07				ок
28	300	90	300	0,06				
29	350	90	359	0,08				
30	400	100	400	0,07				

6. Подсчитать полную продолжительность цикла с учётом времени на загрузку.

7. Вычислить сменную производительность скрепера.

8. Подсчитать количество скреперов на один толкач.

Методика расчёта.

1. Среднюю толщину стружки С(м), коэффициент наполнения ковша скрепера грунтом в разрыхлённом состоянии кц. коэффициент разрыхления грунта в ковше $к_р$. плотность грунта у (кН/м^3) и коэффициент призмы волочения т, принимаем по практическим данным из табл. 20.

Примерные значения С,кн, $к_р$. уи m

Таблица 20

Г рунты	Средняя толщина стружки С,м	Коэффициент наполнения ковша $к_н$	Коэффициент разрыхления грунта $к_р$	Плотность грунта у, кН/м^3	Коэффициент призмы волочения m
Лёгкие	0,15-0,2	1-1,05	1,2	16,0	0,27
Средние	0,06-0,1	0,9	1,3	17,0	0,10
Примечание. Данные таблицы установлены при движении трактора на 1 передаче (условия сцепления позволяли реализовать усилие на крюке, соответствующие 1 передаче трактора).					

2. Вычисляем длину хода скрепера при загрузке по формуле:

Lsarp qk_H (l+m)/(k_pCb) (м), где q - (47)

емкость ковша скрепера, м^3, (табл. 21); b - ширина резания, м, (табл. 21).

Таблица 21

Параметры	Марка			
	ДЗ-ЗО	ДЗ-ЗЗ	ДЗ-12	ДЗ-77С
Емкость ковша q, $м^3$	3	5	7	8
Вес скрепера G, кН	24,0	27,0	67,0	100,0
Ширина резания Ь, м	1,9	2Д	2,67	2,65
Продолжительность разгрузки tpaarp, **С**	15	20	20	25

3. Подсчитываем время на загрузку ковша скрепера при движении трактора на первой передаче:

$$tpaЗrp = 3,61 кд/V_1 \quad (48)$$

где 3,6 - коэффициент перевода единиц скорости км/ч в м/с;

кд-коэффициент учитывающий дополнительное время, расходуемое на движение скрепера без резания, равный 1,5;

Vi --скорость скрепера на первой передаче, км/ч, (табл. 22).

4. Определяем требуемые тяговые усилия на крюке трактора на различных участках дороги при движении гружённого скрепера по формуле:

$$(F_{Kp})rp = (G_{CK}p + qkHy)\,(co+i) + Gxpl\ (H), \quad (49)$$

где $G_{CK}p$ - вес скрепера, Н (табл. 21);

у - плотность грунта, $кН/м^3$ (табл. 20);

со - основное сопротивление движению при уплотнённом грунте -0,1, при разрыхлённом грунте - 0,24

i - подъём (+) или уклон (-) дороги;

Gxp- вес трактора, Н, (табл. 22).

Таблица 22

Марка	Вес	Параметры	Передачи							
			1	2	3	4	5	6	7	8
ДТ-75	80,0	Скорость, км/ч	5	5,28	6,21	6,9	7,65			
		Тяговое усилие на крюке, кН	28,5	21,0	17,5	14,5				
Т-130	128,0	Скорость	3,17	3,77	4,58	5,22	6,37	7,6	8,79	10,4
		Тяговое усилие на крюке кН	93,4	87,5	81,4	7,30	61,5	49,2	37,4	20,8

Примечание. Техническую характеристику трактора Т-100 см. Табл. 3.

Затем по технической характеристике трактора (табл. 22) устанавливаем, на какой передаче и с какой скоростью он будет двигаться на различных участках трассы. Скорость движения порожнего скрепера принимаем соответственно 1Упередаче трактора (Viv) (табл. 22).

5. Определяем продолжительность движения гружённого и порожнего скрепера на различных участках дороги. Время движения гружённого скрепера находим по формуле:

(11 -1загр+13^0,5)

$$tip = 3{,}61 k_y / v_{гр} \text{ (с)}, \qquad (50)$$

где 1 - длинна участка дороги, м;

Vip- скорость на этом участке, км/ч;

$к_y$ - коэффициент, учитывающий время на ускорение, замедление движения и переключения передач (табл. 23).

Таблица 23

Примерные значения $к_у$

1, м	Передачи		
	2	3	4
50	1,35	1,45	1,6
100	1,25	1,35	1,5
250	и	1Д5	1,25
500	1,05	1,07	U

Аналогично определяем продолжительность движения порожнего скрепера:

$tno_P=3,661k_y/Viv$ (с); (51)

где

$1=0,51_3+1_2+0,51.$ (52)

Рассчитывать продолжительность движения гружённого скрепера рекомендуется в табличной форме (см. табл. 24).

6. Подсчитываем полную продолжительность цикла с учётом времени на загрузку 9табл. 21):

tp t3arp+trp+tpa3rp+tnop- (53)

7. Вычисляем сменную производительность скрепера по формуле:

$$n_{CM}=3600TkBqk_H/(t_4k)pM^3/cMeHy, \quad (54)$$

где кв - коэффициент использование сменного времени, равный 0,7-0,75;

Т - продолжительность смены (8 ч).

8. Подсчитываем количество скреперов на один толкач:

Пскр=У (3,61 загркд/V 1+3,61 загркд/V 3+Под), (55)

где V)- скорость при подталкивании скрепера во время загрузки (1-передача), км/ч;

Уз - скорость возвращения толкача (3 - передача);

$t_{под}$ время на подход трактора-толкача (30 - 40 с).

Таблица 24

Форма для расчёта продолжительности движения гружённого скрепера _____

Участок	Длина участка	ю	i	Требуемое тяговое усилие	Передача и скорость, км/ч	$к_у$	Продолжительность движения
0,5 ***U***		0,2	0				
h		од	1				
0,5 1_3		0,2	0				

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 .
Расчеты лебедок.

Задание. Решить задачу подъема грузов на строительном объекте с помощью подъемника при условии, что на строительстве есть подъемник без лебедки и отдельно лебедка без двигателя. Необходимо проверить пригодность лебедки для подъемника и подобрать к ней канат и двигатель.

Данные для расчета приведены в табл. 13 и 14 и на рис.3 и 4.

Последовательность выполнения работы

1. Начертить схему запасовки каната подъемника.
2. Подобрать стальной канат.
3. Вычислить канатоемкость барабана лебедки.
4. Определить требуемую мощность двигателя.
5. Проверить общее передаточное число редуктора лебедки.

Таблица 13

Варианты 1-15 кработе3	Варианты 16-30 к работе 3
Лебедка электрореверсивная Л-3002, ее паспортное тяговое усилие - 30,0 кН. Размеры барабана: Диаметр - 273мм,	Лебедка фрикционная Д-499 Ее паспортное тяговое усилие 12,5 кН. Размеры барабана: Диаметр 230 мм,

Диаметр по ребордам - 450мм;
Длина - 500мм.
Тип подъемника мачтовый Вес грузовой площадким 3,0 кН
КПД лебедки - 0,75 КПД блока - 0,96

Диаметр по ребордам -370 мм
Длина - 460 мм
Тип подъемника мачтовый
Вес грузовой площадки 1,5 кН
КПД лебедки - 075
КПД блока - 0,96

Методика расчета

1. Чертим схему запасовки каната подъемника (рис.3). Эта схема нужна для общего коэффициента действия блоков:

$$(КПД)_{общ}=(КПД)_{бл}п \quad (26)$$

где (КПД)бл - коэффициент полезного действия одного блока;

и - количество блоков.

Таблица 14

№ Вар.	Вес груза, кН	Скорость подъема, м/с	Высота подъема, м	№ Вар.	Вес груза, кН	Скорость подъема, м/с	Высота подъема, м
1	20,0	1,2	80	16	4,0	1,5	35
2	12,0	1	60	17	6,0	1,2	40
3	20,0	0,75	75	18	6,5	1	45
4	23,0	0,5	55	19	6,0	1,4	50
5	7,5	0,5	65	20	7,5	1	55
6	17,0	0,8	70	21	5,0	1,4	50
7	12,0	U	60	22	4,5	1,4	40
8	14,0	0,9	50	23	5,5	1,3	30
9	8,5	0,6	68	24	6,5	U	50
10	19,0	0,7	58	25	7,0	1	45
11	18,0	0,85	72	26	8,0	0,9	35
12	22,0	0,95	78	27	7,5	1,2	30
13	16,0	0,65	63	28	4,5	1,3	55
14	21,0	0,82	73	29	4,0	1,6	45
15	13,0	0,65	69	30	5,0	1,2	40

2. Подбираем стальной канат. Стальные канаты подбирают по разрывному усилию R с учетом требуемого коэффициента запаса прочности к. Аналитическое выражение этого условия записывается следующим образом:

$$Я/P_к > \text{кили } R = P_к k \quad (27)$$

где$P_к$ - максимальное рабочее усилие в канате подъемника, вычисляемое по формуле:

$$Р_к = Орасч/(КПД)общ \quad (28)$$

где $Q_Рас_4$- вес груза и грузовой платформы , Н.

Согласно ГОСТ 2688-94 запас прочности канатов строительных подъемников с машинным приводом должен быть не менее 5.

Требуемый диаметр каната и все другие его характеристики выбираем

по указанному ГОСТу на основании подсчитанного разрывного усилия каната 9(табл. 15).

Таблица 15

Характеристика стальных канатов (ГОСТ 2688-94, канат типа ЛК-Р6*19+1)

Диаметр каната, мм	Расчетный вес 100 м смазанного каната, кН	Предел прочности проволоки при растяжении, МПа				
		140	160	170	180	200
1	2	3	4	5	6	7
		Разрывное усилие каната в целом, Н				
8,3	2,56		24500	26050	26850	29300
9Д	3,05		35550	37750	38950	42450
9,9	3,58		42350	45050	46400	50650
11	4,61		49850	52950	545550	59550
12	5,27		64150	68150	70250	76650
13	5,96	72550	73250	77800	80200	87500
14	7,28	88500	82950	88100	90850	99100
15	8,44	102500	101000	107500	110500	120500
16,5	10,25	124000	117000	124500	128500	140000
18	12,20	148000	142000	151000	155500	159500
19,5	14,05	170500	169500	180000	185500	202500

21	16,35	198500	195000	207500	213500	233000
22,5	18,50	224500	227000	241000	248500	271000
24	21,10	256000	226500	272500	281000	306500

Диаметр выбранного каната $d_{КаН}$ должен быть не менее 1/16 - 1/20 диаметра барабана $do_{ар}$ лебедки.

3. Вычисляем канатоемкость барабана лебедки (рис. 4) по формуле:

$$Ь=7г1т(ббар+пк1кан)/ d_{КаН} (м) \quad (29)$$

где 1 - длина барабана,м;

т - возможное количество навивки каната на барабан;
ббар - диаметр барабана лебедки, м;

$d_{КаН}$ - диаметр каната, м.

Возможное количество слоев навивки на барабан каната m определяется по диаметрам реборды барабана, самого барабана и каната с учетом запаса выступа реборды для предотвращения схода каната:

$$Ш= (d^{р}6ар - d_{6ар})/2dican)-2 \quad (30)$$

где $d^{р}6а_{Р}$- диаметр барабана лебедки по ребордам.

При выборе лебедки исходят из условия того, что на ее барабан необходимо вместить канат длинной Т:

$$Т= Н+27Г(ббар+б_{К}ан) (м). \quad (3\ 1)$$

где Н - максимальная высота подъема груза (см. табл. 13 и 14),

2л;(ббар+бкан) - длина несматываемых витков каната на барабане.

Пригодность лебедки по канатоемкости определяется по наибольшему усилию в канате $Р_{к}$, скорости подъема $У_{под}$ и коэффициенту полезного действия лебедки $(КПД)_{леб}$:

$$N= Р_{к}Упод/[60(КПД)_{леб}] (кВт), \quad (32)$$

Где $Р_{к}$- наибольшее усилие в канате (Н);

$У_{ПОД}$ - скорость подъема груза (м/с);

(КГТД)леб - коэффициент полезного действия лебедки.

По вычисленной мощности подбираем подходящий двигатель (табл. 16)

Таблица 16

Технические данные электродвигателей с короткозамкнутым ротором применения в защитном исполнении

Тип электро двигателя	Номинальная мощность на валу, квт	Скорость вращения об/мин	Тип электро двигателя	Номинальная мощность на валу, квт	Скорость вращения, об/мин
А-41-6	1	930	А-61-8	4,5	730
А-42-6	1,7	930	А-62-8	7	730
А-51-6	2,8	950	А-71-8	10	730
А-52-6	4,5	950	А-72-8	14	730
А-61-6	7	970	А-81-8	20	730
А-62-6	10	970	А-82-8	28	730
А-71-6	14	970	А-91-8	40	730
А-72-6	20	970	А-92-8	55	730
А-81-6	28	975			

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7, №8

"Расчет устойчивости башенного крана"

Цель работы: Научиться определять координаты центра тяжести и центра парусности крана, вычислять распределенную ветровую нагрузку и наветренную площадь крана, а также научиться проверять грузовую и собственную устойчивость крана.

Задача 7: Проверить грузовую и собственную устойчивость крана. Варианты задания приведены в табл. 8 и на рисунках 3 - 10 .

Таблица 8.

Вариант	Марка крана	Груз	
		Вес (кгс)	Наветренная пов-ть
1	БК-215А	1500	5 x 0.2
2		2000	5 x 0.2
3		3000	5 x 0.2
4	С-390	1500	3.5 x 0.2
5		2000	3.5 x2
6		3000	5 x 0.2

7 7 9	МСК -3-5-20	5000 3000 4000	5 x 0.3 5 x 0.2 5 x 0.2
10	МБТК - 80	5000	5 x 0.3
11		4500	5 x 0.3
12		4000	5 x 0.3
13	БК - 5-248	5000	6 x 0.3
14		4000	5 x 0.3
15		4500	5 x 0.3
16	КБ-60	4000	5 x 0.2
17		3000	5 x 0.2
18		5000	5 x 0.3
19	КБ - 100.0	5000	5 x 0.2
20		4000	5 x 0.2
21		5000	5 x 0.2
22	КБ - 160.2	8000	6x3
23		6500	6x2
24		5000	6 x 0.2

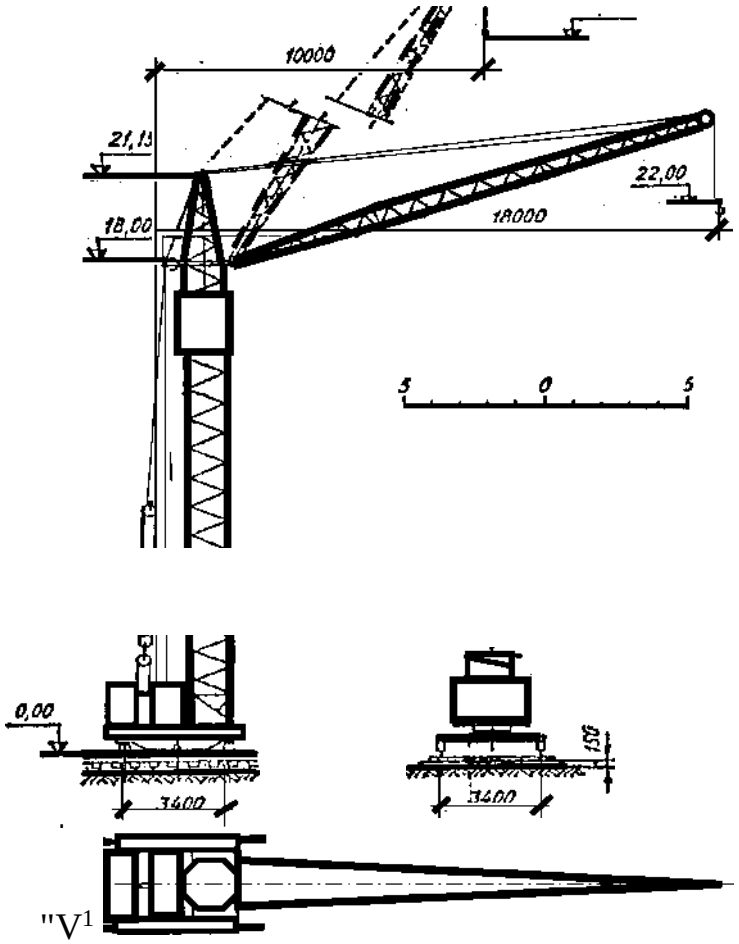


Рис. 3 Схема крана БК - 215А

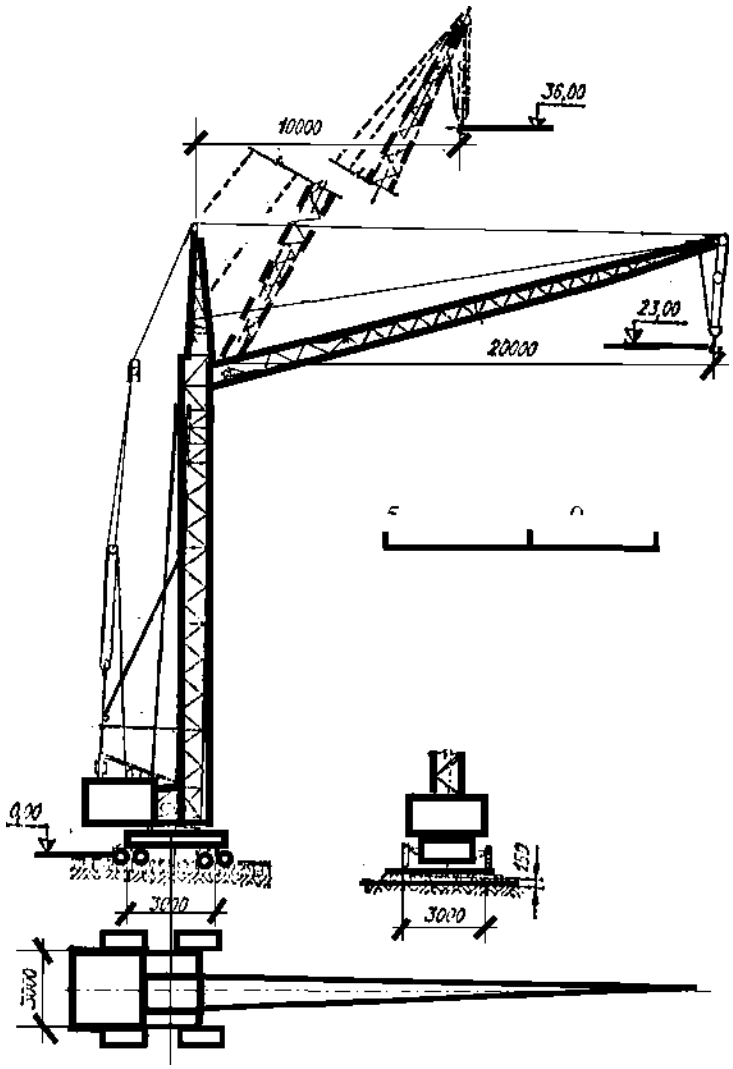


Рис. 4 Схема крана С- 390

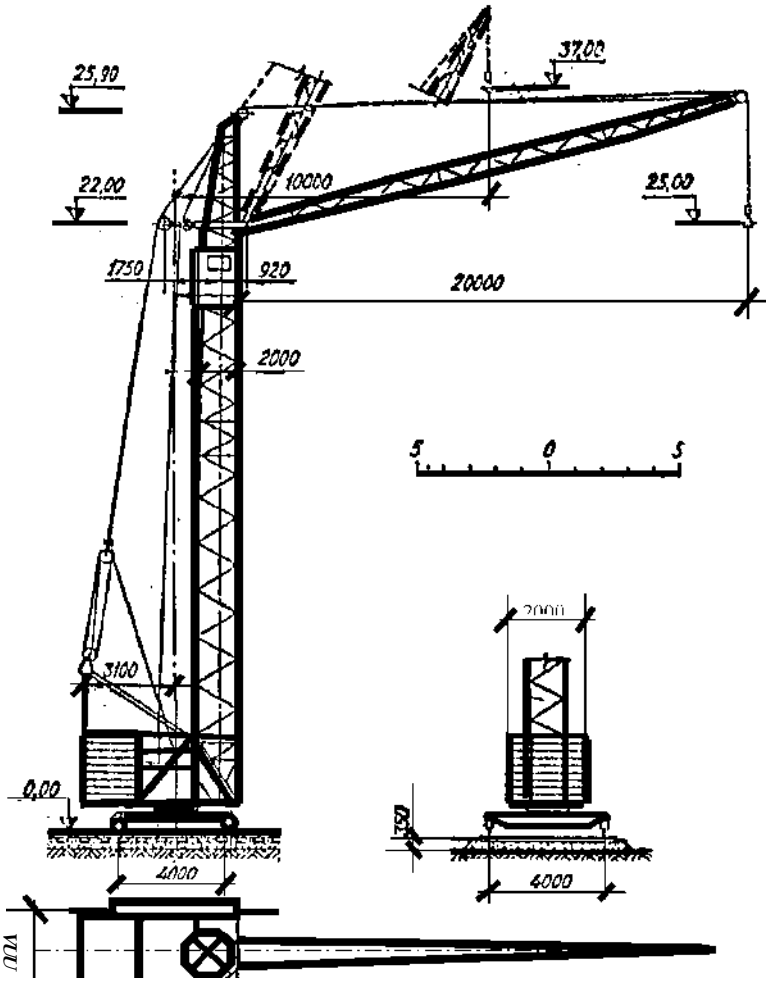


Рис. 5 Схема крана МСК -3-5-20

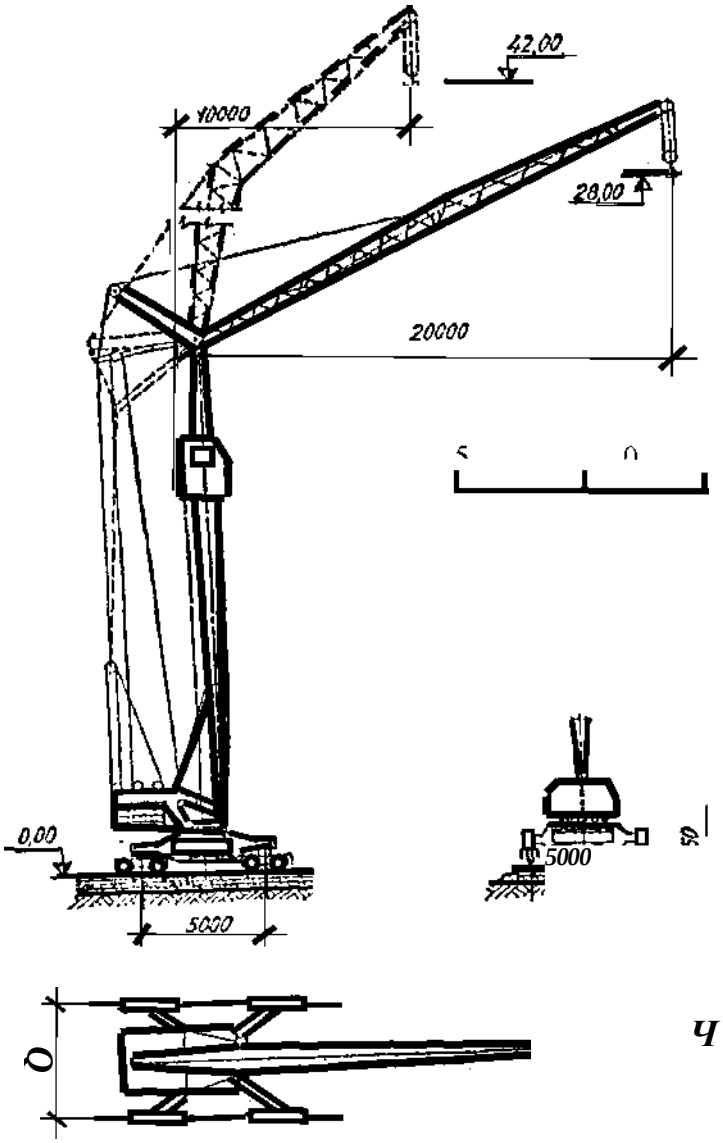


Рис. 6 Схема крана МБТК - 80

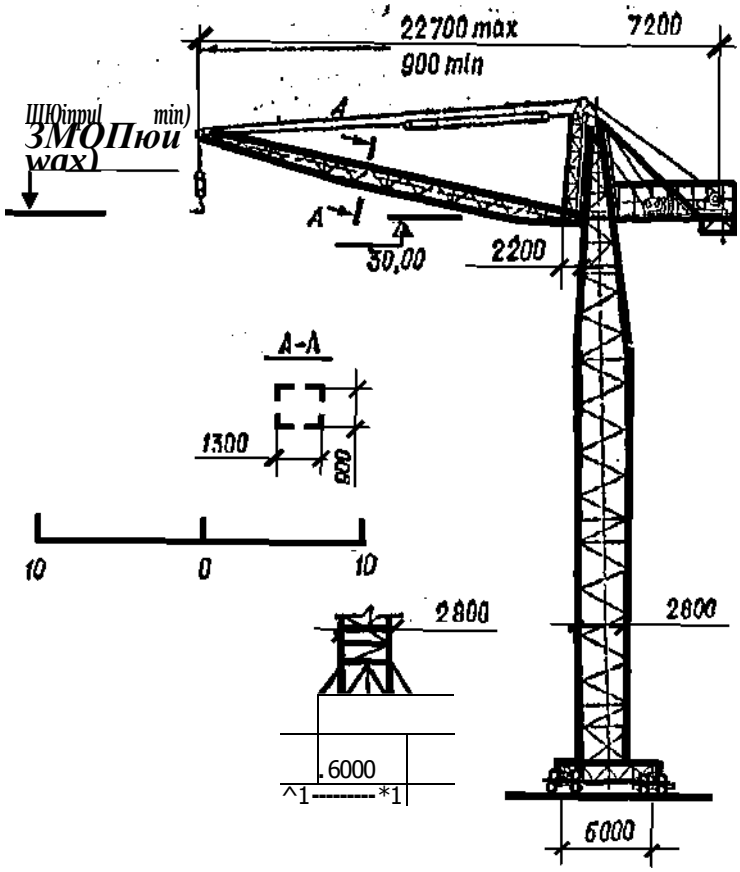


Рис. 7 Схема крана БК - 5-248

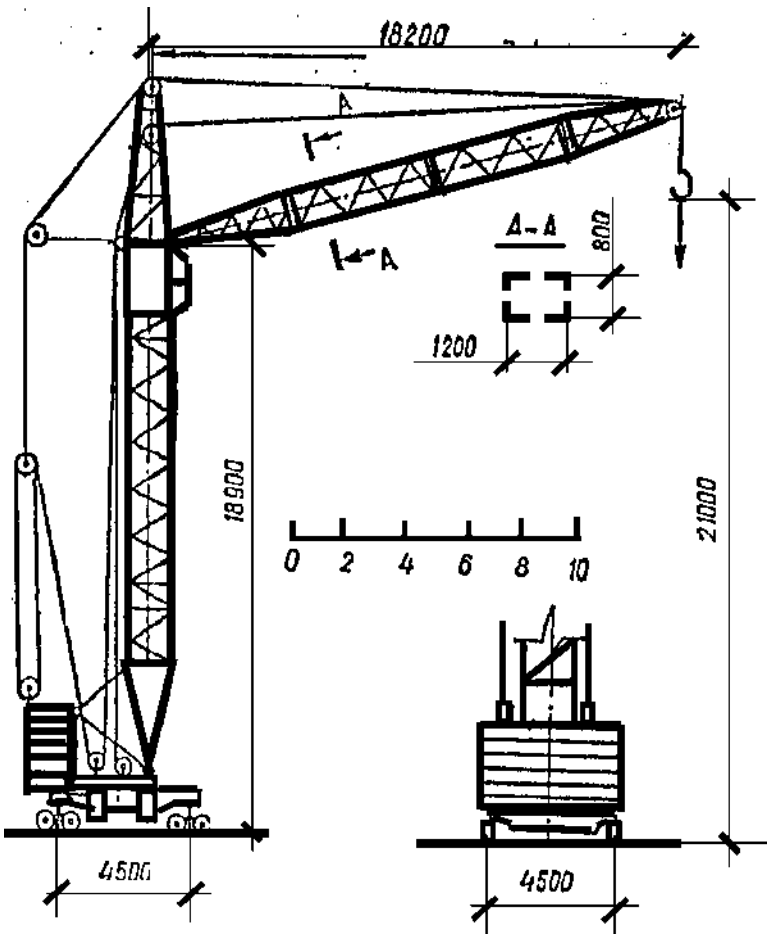


Рис. 8 Схема крана КБ - 60

Рис. 9 Схема крана КБ - 100.0

5 6м
3725
от
1925
17050
1100
А
18500
А-А
960
500
4000
0
2
4
6
8
10

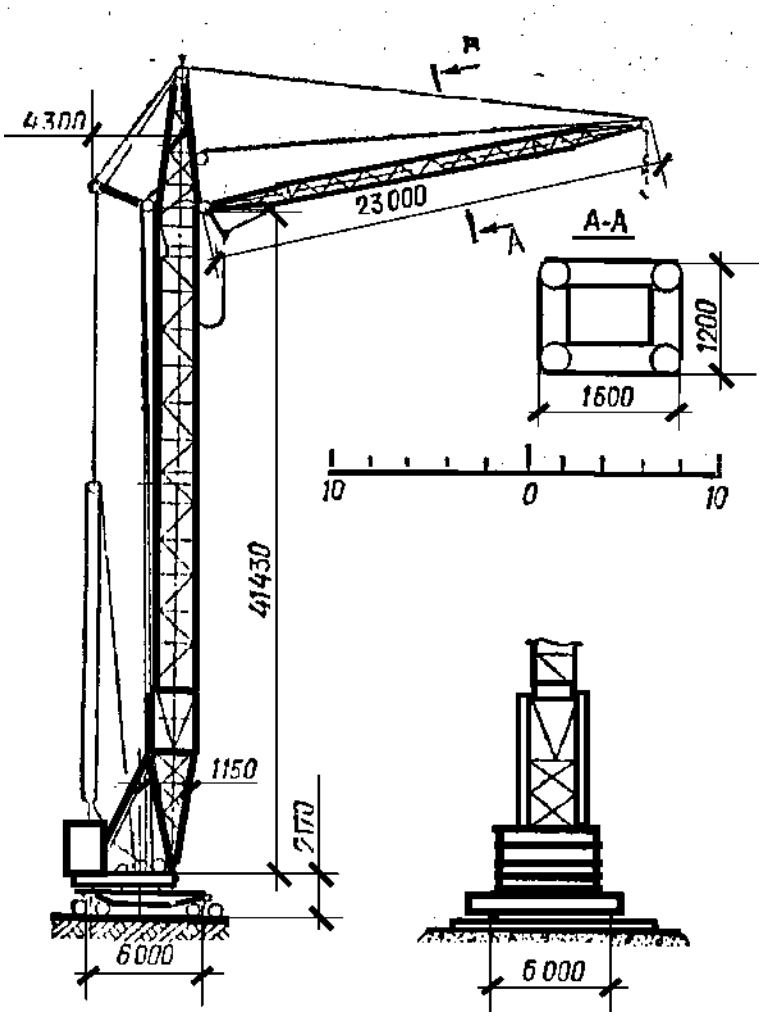


Рис. 10 Схема крана КБ-160.2

Порядок расчета:

1. Для определения координат центра тяжести крана располагаем координатные оси так, чтобы ось абсцисс лежала в плоскости головок рельсов, а ось ординат совпала с осью вращения крана.

Схему крана (рис. 11) разбиваем на части, вес которых известен. Сумму моментов сил тяжести этих частей относительно оси координат **y** или **x** приравниваем к моменту силы тяжести всего крана относительно той же оси. Из этих двух уравнений определяем координаты центра тяжести.

Например, для нахождения абсциссы **«c»** центра тяжести уравнение будет иметь такой вид:

$$ZM^{y}l_{R}=cZG,$$

, п

05)

отсюда, $\sum_{i=1}^{i=n}$

$$c = lM^{y}l_R / IG, \qquad (16)$$

где, $\sum_{i=1}^{i=n}$

$$Z\ M^{y}l_R \text{ — } G_{np}\ lnp + G\ [\ 1л + Go\ G + G_{СТР}\ 1стр\ , \quad (IV)$$

$$Z\ G = G_{np} + G_n + Go + G_{СТр} + Gxn + G_n.n\ , \quad (18)$$

G_{np} -вес противовеса, (кгс)

$1_{Пр}$ - плечо вектора веса противовеса относительно оси у, (м)

G_n - вес лебёдок, (кгс)

$1_Л$ - плечо вектора веса лебёдок относительно оси у, (м)

Go - вес башни крана, (кгс)

$1_б$ - плечо вектора веса башни крана относительно оси у, (м)

$G_{СТр}$ - вес стрелы, (кгс)

$1_{стр}$ - плечо вектора веса стрелы относительно оси у, (м)

G_{X4} - вес ходовой части крана, (кгс)

Gn.n - вес поворотной платформы, (кгс)

Для определения ординаты **h** центра тяжести, рекомендуется повернуть всю систему сил на 90°, как это сделано на рис. 11. Центр тяжести не меняет своего положения при повороте всей системы сил в одном направлении. Составляем уравнение моментов:

$$\sum_{i=1}^{1=П} ZM^{x}l_R = ZGh, \qquad (19)$$

отсюда, $\sum_{i=1}^{i=n}$

$$h = ZM^{x}l_R / IG, \qquad (20)$$

где, $\sum_{i=1}^{i=n}$

$$Z\ Ml\ p\ G_np\ h_{np}\ "T\ G\ (\ Hi\ Go\ ho\ G_Cxp\ h_{СТр} + Gxn\ h_{X4}\ Gnn\ him\ , \quad (21)$$

Координаты центра тяжести крана при максимально поднятой стреле определяем так же, как в случае, когда стрела крана горизонтальна.

Когда момент силы тяжести при горизонтальной стреле подсчитан, для перехода к моменту при поднятой стреле рекомендуется учитывать только

разность моментов сил тяжести при ее горизонтальном и поднятом положении.

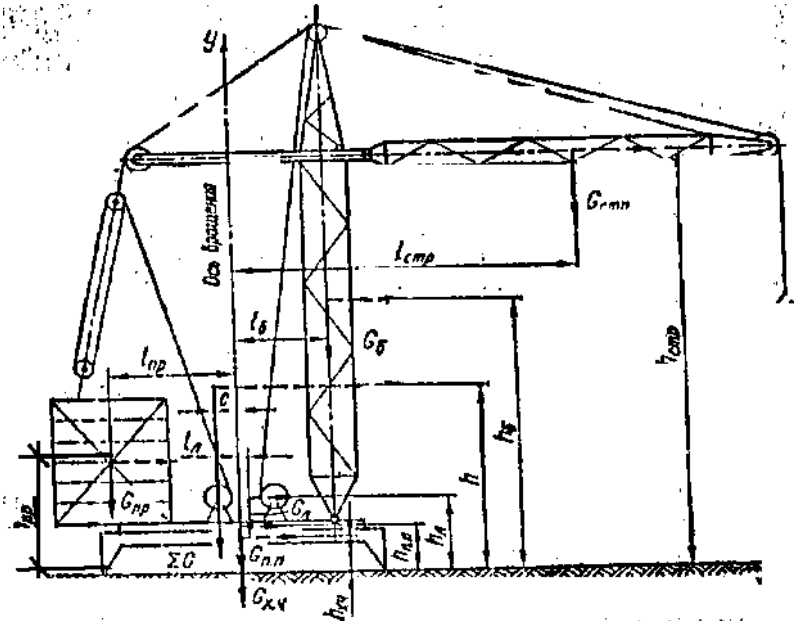


Рис 11. Схема крана для определения его центра тяжести.

2. Координату центра парусности определяем как координату центра тяжести наветренной площади крана. В этом случае наветренную площадь разбиваем на фигуры, центры тяжести которых легко определить (рис 12).

Составляем уравнение, в котором сумму моментов давления ветра на отдельные части крана относительно плоскости головок рельсов приравниваем к моменту давления ветра на кран относительно той же плоскости. Тогда согласно Рис. 12 получим:

$$F_1H_1C_{O1} + F_2H_2C_{O2} + F_3H_3C_{O3} + F_4H_4C_{O4} + F_5H_5C_{O5} = p*X$$

$$F_rC_{oi} = M, \quad (22)$$ отсюда,

$$p = F_iH_iC_{oi} + F_2H_2C_{O2} + F_3H_3C_{O3} + F_4H_4C_{O4} + F_5H_5C_{O5} / X$$

$$F_i\text{-}c_{oi}, \quad (23)$$ где,

Fi - F5 - наветренные площади частей крана, (м²)

Hi -H5- высоты центров соответствующих площадей частей крана, (м)

Co1-Co5-распределенная ветровая нагрузка на наветренную часть со ответствующих поверхностей частей крана, (кгс/м²).

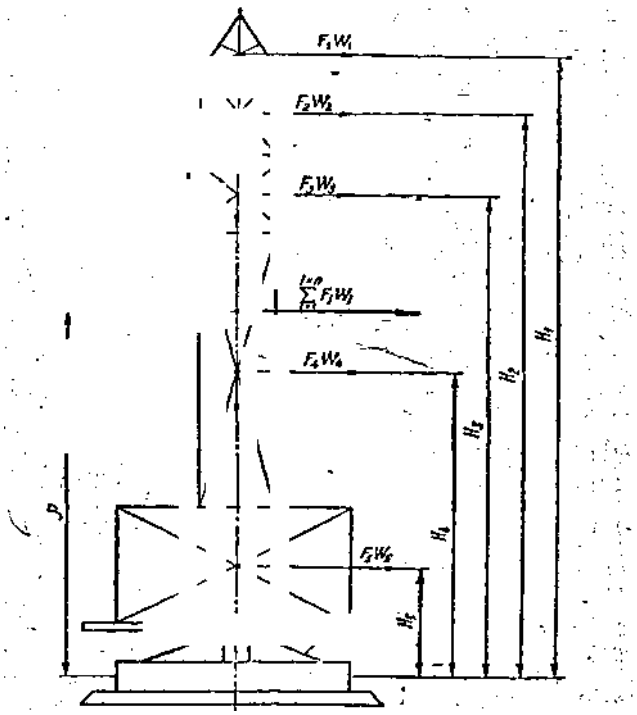


Рис. 12 Схема для определения центра парусности крана.

3.Расчетные наветренные площади элементов металлоконструкций и узлов крана принимаем равными:

для отдельных стержней и канатов - произведению длины стержня или каната на расчетную ширину сечения, указанную на схемах в табл. 9 или на диаметр стержня или каната;

для плоских ферм - сумме площадей проекций элементов на плоскость фермы;

для пространственных ферм — расчетной площади грани шириной b (схемы в табл. 10,11), рассматриваемой как плоская ферма;

для кабин, лебёдок, машинных отделений, плит балласта, противовеса и груза - площади проекции на плоскость, перпендикулярную к направлению ветра.

4. Распределенную ветровую нагрузку со вычисляем по формуле:

$$co = qo\text{-}n\text{-}c\text{-}y\text{-}p\ , \qquad (24)$$

где , qo - скоростной напор ветра на высоте 10 м над поверхностью земли принимается таблице 12, (кгс/м^2)

п - поправочный коэффициент на возрастание скоростного напора, зависит от высоты над поверхностью земли, принимается по таблице 13.

с - аэродинамический коэффициент, расчитывается по формуле (27) и (29).

у - коэффициент перегрузки, принимается равным 1.

Р - коэффициент, учитывающий динамическое воздействие пульсации скоростного напора и определяется по формуле:

$$P = 1+ \quad , (25)$$

где , m_n - коэффициент пульсации скоростного напора, определяемый в зависимости от высоты расположения опорного шарнира стрелы над поверхностью земли, принимается по таблице 14, (м)

£ - коэффициент динамичности, определяется в зависимости от периода свободных колебаний крана принимается по таблице 15.

Период свободных колебаний Ti (сек), для крана с грузом на крюке определяем по формуле:

$$Ti = T_0 < \boldsymbol{JH_6/L_C} \text{ , сек} \qquad (26)$$

где, To - принимают по таблице 16, в зависимости от вылета груза $L_{гр}$ и его нормативного веса $Q^{н}$

Нб - высота башни, (м)

L_c - длина стрелы, (м)

Аэродинамические коэффициенты **«с»** для стержней круглого сечения при ветре, перпендикулярном к их оси, принимаются из таблицы 17.

Для стержней из прокатных и сварных профилей при ветре по стрелке, аэродинамические коэффициенты принимаем по табл. 9.

Аэродинамические коэффициенты для кабин, лебедок, машинных ^{Л} отделений, плит балласта и противовеса, а также груза канатов и кабелей принимаем равными с =1.2

Для плоских ферм или сплошных балок расположенных одна за другой, аэродинамические коэффициенты определяем по формуле:

$$c = KrX \underset{i=l}{\overset{i=n}{}} {}_{Ci} Fi / F- (1 - г|_{ф} (Кф - 1)), \qquad (27)$$

где, Ki - коэффициент, определяемый по табл. 1

Ci - аэродинамический коэффициент i-го элемента фермы;

Fi - площадь проекции i-го элемента фермы на ее плоскость

$$F = \underset{1}{\overset{i}{X}} Fi, м^2 \quad (28)$$ - площадь элемента фермы.

г|ф - коэффициент, определяемый по табл. 19 Nф - количество ферм.

В таблицах 18 и 19 коэффициент заполнения «у», равен отношению F к площади, ограниченной наружным контуром фермы.

Аэродинамические коэффициенты для пространственных ферм из угловой стали при ветре, перпендикулярном к продольной оси фермы, определяем по табл. 10

Для пространственных ферм из труб при ветре, перпендикулярном к продольной оси фермы, аэродинамические коэффициенты определяем по формуле:

$$c = K_2 \text{-} c_0, \qquad (29)$$

где K_2 - коэффициент равный 1, принимаемый для ферм треугольного сечения с углом а=30° при набегании ветра на основание или боковую грань треугольника.

c_0 - принимается по таблице 11.

При проверке грузовой и собственной устойчивости следует выбирать такое положение ребра опрокидывания, при котором кран по устойчивости максимально приближается к предельному состоянию.

5. Для обеспечения грузовой устойчивости крана должно выполняться следующее неравенство (рис. 13):

$$Q^p\text{-}1)Q + M_w < m\text{-}Qo\text{-}bo\ , \qquad (30)$$

где Q^p - расчетная нагрузка от веса поднимаемого груза, (кгс)

6Q - плечо силы Q^p, с учетом наклона основания фермы, (м)

M_w -момент относительно ребра опрокидывания от расчетной ветровой нагрузки, действующей на кран и груз, (кгс)

m - коэффициент условий работы. При расчете грузовой устойчивости башенных кранов, обслуживающих все виды строительства, кроме малоэтажного и сельского, принимается m = 0.72 Q_G - расчетная нагрузка от веса крана, (кгс)

Ьо - плечо силы Q_G , определяемое с учетом наклона основания крана, (м)

6. Для обеспечения собственной устойчивости крана должно выполняться неравенство (14).

$$M_w < nvQ_G\text{-}b_G, \qquad (31)$$

где , M_w - момент относительно ребра опрокидывания от расчетной ветровой нагрузки, действующей на кран, (м)

$ш_0$- коэффициент условий работы, принимается равным 1.

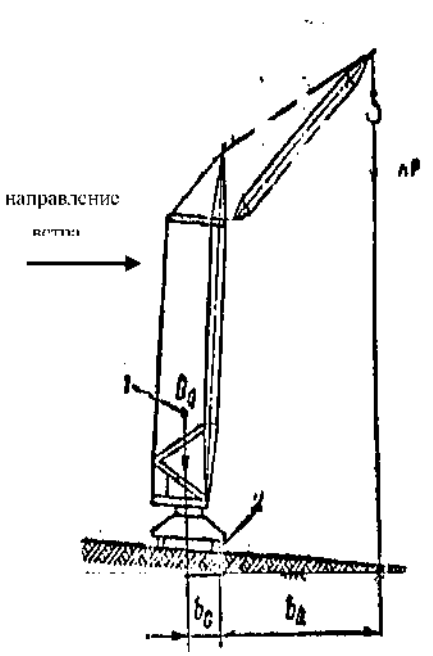


Рис.13 Схема для определения грузовой устойчивости крана

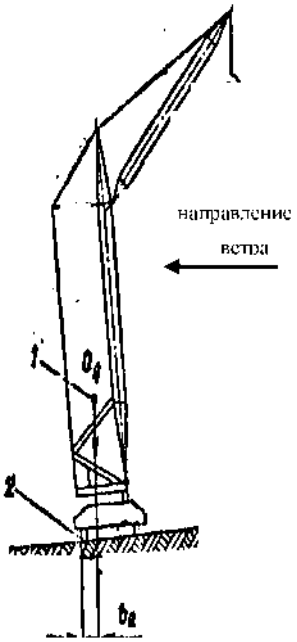


Рис. 14 Схема для определения собственной устойчивости крана

1 - центр тяжести крана

2 - ребро опрокидывания

Значения коэффициента с для профильных стержней.

Таблица 9.

Профи	□		н	I	о 3	I	1—1
с	2	1.5	1.75	2.05	2.2	1.9	1.25

Значения коэффициента c=f (\|/)

Таблица 10

Поперечное сечение фермы			0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
			c				
1 1	a/ b	2	3.56	3.32	3.08	2.85	2.64
УЧ		1.5	3.55	3.24	2.96	2.71	2.49
		1	3.53	3.13	2.78	2.47	2.24
		0.67	3.50	3.05	2.34	2.24	2
		0.5	3.45	2.84	2.34	2.02	1.08

Значения коэффициента c_0 =f ***(\\f)***

Таблица 11.

Поперечное сечение фермы			0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
			Co				
? ?	a/ Ь	2	2.34	1.94	1.77	1.66	1.7
уч О		1.5	2.22	1.9	1.74	1.64	1.58
		1	2.13	1.82	1.68	1.56	1.5
		0.67	2.05	1.76	1.6	1.5	1.44
		0.5	2	1.68	1.54	1.44	1.38

Скоростной напор ветра q_0, (кгс/м^2)

Таблица 12.

Ветровые районы по ГОСТ 1451-65	Состояние крана	
	нерабочее	рабочее
1-3	45	11
4-5	70	-
6-7	100	18

Значение коэффициента **п.**

Таблица 13.

Высота от земли,										
и	1	1.32	1.5	1.7	1.8	1.9	2	2.12	2.18	2.24

Коэффициент пульсации скоростного напора ветра **m**

Таблица 14

Высота от земли,										
$m_п$	0.35	0.34	0.33	0.31	0.2	0.27	0.26	0.24	0.22	0.21

Коэффициент динамичности

Таблица 15.

$T_ь$ сек.	1	2	3	4	5	6	7	8
	1.75	2.25	2.65	2.96	3.16	3.22	3.26	3.3

Определение периода свободных колебаний $\mathbf{T}_0$, сек.

Таблица 16.

Ь г,м	Q н, кгс								
	500-1000	1000-2000	2000-4000	4000-8000	8000-12000	12000-16000	16000-20000	20000-30000	30000-40000
4	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2
8	1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.1
16	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2
20	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2	2.4
30	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2	2.4	2.6
40	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8

Значения коэффициента с для стержней круглого сечения.

Таблица 17.

q_0 кгс	0.3	0.5	1	1.5	2	2.5	2.8-14	25	50	100	150	200-1000
c	1.1	1.1	0.8	0.65	0.5	0.35	0.33	0.44	0.52	0.6	0.65	0.7

Определение коэффициента Ki = f ***(\\i).***

Таблица 18.

	0	0.3-0.9	1
Ki	1	0.75	1

Определение коэффициента **г|ф=** f (\|/).

Таблица 19.

V	Отношение a / b			
	1	2	4	6
	T|4» _____			
0.1	1	1	1	1
0.2	0.85	0.9	0.93	0.97
0.3	0.68	0.75	0.8	0.8
0.4	0.5	0.6	0.67	0.7
0.5	0.33	0.45	0.53	0.6
0.6	0.15	0.3	0.4	0.5

Технические характеристики башенных кранов.

Таблица 20.

Основные параметры	Марки кранов							
	БК-215А (Рис. **3)**	С-390 (Рис. **4)**	**МСК-** 3.5.20 (Рис. 5)	МБТК-80 (Рис. 6)	БК-5.248 (Рис. **V)**	КБ-60 (Рис. 8)	КБ-100.0 (Рис. **9)**	КБ-160.2 (Рис. 10)

Г	1.5-10-18	1.5-10 20	3 3 5 10 20	4 5 10 20	5 9-22.7	3-10 20	10 20	5-8 13-25
рузоподъёмность, тс Вылет стрелы, (м)			25-35	28-42				
Высота подъёма груза, (м)	22-33	23-36	18 4	20 5	32-48	21.5-33	21-33	46-60.5
Длина стрелы, (м)	16.5 3.4	19 3	4500 0	44000 500	21.5 5	18.5 4	18.65 4.5	23 6
База крана, (м)	23700 300	2750 500	500 8600	8600 2500	79000 700	38200	50100 800	78000 1540
Полный вес крана, кгс	5400	4500	2600		10000	700	6900	11100
Вес канатов, кгс	1500	2000		16000	3000	7400		2200
Вес механизмов, кгс	8000 800	12000 800	2000 0	2000 4700	5000 36000 3600	17000	24000 2000	30000 2700
Вес эл. оборудования,	3000	3000			14500	6800 1500	6800	15760
Вес противовеса, кгс	2200	2500	3600 3700	3800 5900	2200 4000	5100	3100	6600
Вес балласта, кгс	2500	2200				2500 4000	6500	8100
Вес стрелы, кгс								
Вес башни, кгс								
Вес поворотной головки, кгс								
Вес портала,								
Вес платформы, кгс								
Вес ходовой рамы, кгс								

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Определение сменной производительности башенного крана

Задание. Определить производительность башенного крана при конкретных условиях работы.

Данные для расчета приведены в табл. 17 и 18.

Краном монтируют сборные конструктивные элементы здания и за один цикл поднимают и устанавливают одну конструкцию.

Последовательность выполнения упражнения

1. Определить требуемую высоту подъема крюка и соответствующий этой высоте вылет стрелы для заданных условий работы.
2. Вычислить коэффициент использования крана по грузоподъемности.
3. Начертить рабочую зону крана в масштабе.
4. Определить продолжительность операций рабочего цикла крана.
5. Вычислить длительность рабочего цикла без совмещения и при совмещении операций. Начертить схемы последовательности операций рабочего цикла.
6. Определить сменную производительность крана при работе по совмещенному и не совмещенному циклам.

Методика расчета

1. Выбираем основные параметры крана и определяем коэффициент его использования по грузоподъемности. Требуемую высоту подъема крюка (рис. 5) определяем суммированием:

а) заданной высоты уровня монтажа;

б) длины стропов;

в) размера изделия;

г) высоты подъема груза над уровнем монтажного горизонта йзап

По условиям техники безопасности величину 1тзап принимают равной 2.5 - 3 м.

В соответствии с выбранной высотой подъема крюка по табл. 18 находим вылет стрелы и грузоподъемность крана на этом вылете.

2. Коэффициент использования крана по грузоподъемности определяем по формуле:

$K = G\backslash Q$

где G -вес монтируемого элемента, Н;

Q - грузоподъемность крана при выбранном вылете стрелы, Н;

Этот коэффициент характеризует степень загрузки крана при подъеме заданного груза в конкретных условиях его работы.

№	Марка крана	Характеристика изделия			Длина строп	Продолжит. Операций выполняемых при остановке крана, мин			Размеры (рис. 5)					Уров. МОнтажа
			Вес т	Выс м		И	t2	t3	a	b	c	d	1	H
КБ 160	Внутренние стеновые панели сс Шатровые панели перекрытия Перегородки	В2-1 В7-2 В2-1 В2-2 ШПЗ ШПЗ-1 ШПЗ ПГ-1 ПГ-17	2.7 1,6 1,6 2.7 2.7 1,2 2.7 1,2 1Д 0,9	2.44 2,68 2,68 2.44 2.44 0,22 0,22 0,22 2.44 2,68	3 4 4 3 3 2,5 2,5 2,5 3 3	1.5 1 1 1.5 1.5 1 1 1 1 1	8.5 7.5 7.5 8.5 8.5 7.5 7.5 7.5 7.5 8	0,6 0,5 0,5 0,6 0,6 0,5 0,5 0,5 0,5 0	1 2 1 2 1 0 1 0 1 2 1 4 1 1 1 1	40 50 45 40 45 40 45 50 40 45	8 7 8 7 7 8 7 8 7 8	30 25 30 30 25 20 20 25 20 30	10 12 10 12 12 10 12 12 12 12 12	20 18 21 20 22 16 18 15 15 15

КБ 676	Наружные стеновые панели Шатровые панели перекрытия Перегородки Внутренние стеновые панели	Н-10	1.4	2,68	4	1	8	5	4	1	40	7	20	10	14
		Н4-2	1.7	2,56	4	1	8	0,5	1	4	50	7	30	10	12
		Н12-2	2.5	2,68	4	1	8	0,5	2	1	50	8	30	12	12
		ШП5-1	2.8	0,22	2,5	1	7.5	0,5	1	3	45	7	25	12	17
		ШН5-1	3	0,22	2	1	7.5	0,5	0	1	40	8	20	10	12
		ШП-3	1,2	0,22	2,5	1	7.5	0,5	1	0	50	7	20	12	14
		ВЧ-1	3.5	2,68	4	1.5	8	0,5	0	0	40	7	30	10	14
		ВЧ-4	4	2,68	4	1.5	8	0,5	1	1	50	7	20	12	12
		ВЭ-1	3.4	2,68	3	1.5	8.5	0,5	1	3	45	7	30	12	16
		ВЧ-2П	3.4	2,68	3	1	8	0,6	1	2	40	8	25	12	20
								0,6	1	2					
								0,6	1	2					
								0,5							

Показатели	Марка крана	
	КБ-160.4	КБ-674.6
Грузоподъемность, кН	20-30	32-40
Высота подъема, м	54,5; 66,5	46,1; 60,5
Мах. Вылет стрелы, м	25	50,4
Полный вес крана, кН	495	1370
Мощность двигателя, кВт	58	116,2
Скорость подъема и опускания груза м/мин	40	48
Скорость передвижения крана, м/мин	0,6	0,44
	19,7	12

3. Чертим рабочую зону крана в масштабе на основании (рис.5) с учетом числовых данных варианта упражнения и выбранного вылета стрелы **R.**

Расстояние К от оси подкранового пути до здания и склада можно принимать равным 4 -5 м.

4. Определяем продолжительность операций рабочего цикла крана:

tl- времястроповки монтируемых элементов;

12-время подъема этих элементов до нужного уровня;

t3-время поворота стрелы крана;

t4- время перемещения крана по рельсовому пути;

t5-время опускания груза до уровня монтажа;

16-время удержания монтируемого элемента в момент установки, закрепления, подливки раствора, выверки положения и др. операций;

t7 - вре м я расстро п о в к и монтируемых элементов;

t8- время подъема крюка с грузозахватными приспособлениями над уровнем монтажа;

19-время возвратного поворота стрелы;

110-время возвратного перемещения крана;

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

"Расчет основного оборудования гидромеханизации."

Цель работы: Научиться определять объём заходки и продолжительность работы землесоса, устанавливать напор, удельный расход воды, критическую скорость пульпы и диаметр пульповода, а также научиться подбирать монитор и определять минимальное и максимальное расстояние монитора от забоя .

Задача 4: По заданной производительности и технологическим условиям подобрать основное оборудование гидромеханизации (землесосы и мониторы)

Таблица 21

Вариант №	Суточная производительность по породе, П ($м^3$/сут)	Г еодезическая разность мест слива пульпы, $й_п$(м)	Полная длина пульповода, L п (м)
1	2	3	4
1	2100	20	500
2	2000	22	450
3	2200	24	400
4	1900	25	350
5	2050	21	475
6	2150	23	425
7	2250	18	375
8	2300	17	350
9	1350	19	325
10	2400	16	300
11	1200	20	500
12	1000	22	450
13	1100	24	400
14	900	25	350
15	1250	21	475

16	1050	23	425
17	1150	18	375
18	1300	17	352
19	1375	19	325
20	950	16	300

Продолжение табл.21.

1	2	3	4
21	1500	20	500
22	1400	22	450
23	1300	24	400
24	1200	25	300
25	1450	21	475
26	1350	23	425
27	1225	18	375
28	1250	19	350
29	1325	17	325
30	1475	16	300

№ варианта	Грунты	Пористость грунта, m	Плотность грунта, Угр (кН/м^3)	Размер забоя, (м) высота h ширина b	Продолжительность перерыва t (сут)
1-10	Ки (Ск)	0.3	7	14/40	
11-20	Ок+Кк	0.2	18	12/50	

Таблица 22.

21-30	$\frac{95}{K_к^n}$	0.15	16	9/45	40

Порядок расчета:

1. По таблице 23 устанавливаем требуемый удельный расход воды q и напор Но у насадки монитора.

2. Объём заходки, разрабатываемой с одной стоянки землесоса, определяем по формуле :

$$V_{зах.} = Ь \; Й \; 1_{пер}, м^3 \qquad (32)$$

где : Ь-ширина забоя (м),

h-высота забоя (м),

Inep-шаг передвижки (м)

3. Определяем продолжительность работы землесоса на одной стоянке по формуле:

$$t_З = V_Зах / П, СуТ \qquad (33)$$

где : П- суточная производительность по породе, $м^3$/сут.

4. Определяем коэффициент использования рабочего времени землесоса:

$$K_В = t_З / (t_З + t_{пер}) \qquad (34)$$

где Пер- продолжительность передвижки и установки землесоса, сут.

5. Определяем требуемую производительность землесоса по пульпе:

$$Q_п = П(1- m + q) /(пкв), м^3/ч \qquad (35)$$

где m -пористость грунта ;

q -удельный расход воды, $м^3$/ч ; п=

15-число рабочих часов в сутки

6. Устанавливаем критическую скорость пульпы ц и соответствующий диаметр пульповода D, пользуясь таблицей 24 в зависимости от требуемой производительности землесоса Q,, (л/с).

7. Определяем потери напора по воде i по таблице 27, а поправочный коэффициент для пульпы К по таблице 25.

8. Определяем удельный вес пульпы по формуле:

$$Yn^{=}(q+Yrp)\ /(q+1-m), \qquad (36)$$

где Yrp- плотность грунта, (кН/ $м^3$)

9. Определяем требуемый напор землесоса :

$$Hn=hn-Yn+U-K-i-Ln+2, \text{ м} \quad (37)$$

10. Определяем требуемую мощность землесоса:

$$N=H_n\ Q_n\ /\ (367\ КПД)-1000, \text{ кВт} \quad (38)$$

где КПД=0.7

11. Подсчитываем требуемую водопроизводительность монитора Q_M исходя из условий организации работы с подменным монитором. В этом случае продолжительность работы монитора п и коэффициент использования его по времени $К_в$ будут такими же как и у землесоса.

$$Q_M=nq/(nK_B), \ м^3/ч \qquad (39)$$

12. Подбираем монитор по таблице 26 с соответствующим диаметром насадки do, который подбирается по таблице 28.

13. Определяем процент 5_H и объём V_H недомыва снимаемого бульдозером на каждой заходке:

$$5_H=100i_nIne_P/2h,\% \quad (40)$$

$$VH = 5H\ у\ зах/100, \ м^3 \quad (41)$$

где i п- уклон подошвы забоя определяемый по таблице 29.

14. Определяем минимальное и максимальное расстояние монитора от забоя:

$$Imm= ф\ h\ , \text{ м} \qquad (42)$$

$$Imax\ ^{=}0.4\ H_0\ м \quad (43)$$

где ф -коэффициент, зависящий от характера породы и принимается по таблицеЗО.

Нормативные данные для расчета гидромониторных работ.

Таблица 23

Характеристика грунтов	Высота забоя 5- 10м Уд. расход Напор воды, q ($м^3$/ч) H_0 ,м	Высота забоя 10-15м Уд.расход Напор воды, q ($м^3$/ч) H_0 ,м	Высота забоя < 15м Уд.расход Напор воды ,q ($м^3$/ч) H_0,м
Глина +15%гравия	11.5 45	11 50	10 60
Лёгкий суглинок	6.5 35	6 40	5 50
Глина песчаная	8.5 35	8 40	7 50

Минимальные скорости и расход пульпы в незаиленном пульповоде.

Таблица 24

Диаметр пульповода, (мм)	ц, (м/с)	О.ДЛ/С)	Диаметр пульповода, (мм)	ц, (м/с)	ОпДЛ/с)
250	1.7	80	450	3.3	375
300	1.8	130	500	2.5	490
350	2.1	200	600	2.7	760
400	2.2	275			

Поправочный коэффициент **К** для расчета потерь в пульповодах.

Таблица 25.

q , ($м^3$/ч)	К	q , ($м^3$/ч)	К
3	1.6	10	1.3
5	1.5	12	1.2
8	1.4		

Технические характеристики гидромонитор.

Таблица 26.

Показатели	ГМН-250с	ГУС-5	ГМСД-300
Диаметр входного отверстия, мм	250	250	300
Управление	ручное	электрогидравлическое	электрогидравлическое
Диаметр применяемых насадок, мм	50-100	50-100	100-150

Определение потерь напора в трубопроводе.

Таблица 27

D=250 i ОпД/с	D=300 i Оп,л/с	D=350 i Qn д/с	D=400 i Qn ,л/с	D=450 i Опд/с	D=500 i Опд/с	D=600 i Оп,л/с
4.5 121	7 127	0.75 135	1.4 177	2 162	2.75 148	3.6 136
4.75 135	7.5 145	0.86 154	1.5 203	2.1 177	2.9 164	3.8 151
5 149	8 163	0.9 195	1.6 231	2.2 196	3.05 183	4 168
5.5 181	-	1 241	1.7 261	2.3 214	3.2 201	4.25 189
6 215	-	1.1 291	1.8 291	2.45 242	3.4 226	4.5 212
6.5 253	-	1.2 346	1.9 328	2.5 273	3.6 255	4.75 236
7.5 306	-	1.3 400	-	2.9 340	4 314	5.5 317
8 382	-	-	-	-	4.25 355	6 377

Водопроизводительность насадок.

Таблица 28

Напор перед насадкой Но , м	Диаметры насадок do, мм 50 65 75 90 100 125 150
	Q м, л/с
10	26 44 59 35 105 167 248
20	37 62 81 120 149 233 335
30	46 77 102 147 182 285 410
40	55 88 118 169 210 330 437
50	59 98 132 188 235 365 525
60	64 108 145 207 257 400 575
70	69 116 155 224 280 430 625
80	74 125 166 239 296 460 670
90	79 132 175 253 315 490 710
100	83 140 185 268 332 515 746
110	87 146 195 280 349 539 780
120	91 153 203 293 364 563 814
130	94 159 211 305 379 586 848
140	97 165 219 316 394 608 890
150	100 171 227 327 408 603 910

Уклон подошвы забоя.

Таблица 29

Характеристик а грунта	Уклон подошвы забоя i_n при производительности Q_M , л/с 100 200 300
Суглинок лёгкий	0.035 0.03 0.025
Глина +15%о гравия	0.045 0.04 0.035
Г лина песчаная	0.035 0.03 0.025

Значение коэффициента ф.

Таблица 30

Грунт	Ф
Суглинок	0.4-0.6
Глина	1

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

"Подбор оборудования для пневмотранспортирования бетонной смеси

Цель работы: Научиться определять основные параметры пневмотранспортных установок для бетонирования наземных и подземных сооружений .

Задача 5: Определить: диаметр бетоновода, полезный и геометрический объем нагнетателя, общую длину бетоновода, среднюю скорость движения бетона, фактическую производительность пневмотранспортной установки, тип бетоносмесителя, объем ресивера, расход сжатого воздуха, тип компрессора и объем приемного бункера для установки предназначенной для транспортирования бетонной смеси при бетонировании наземных сооружений.

Данные для расчета приведены в таблице 31 и на рис. 15

Задача 6: Определить: диаметр бетоновода, полезный и геометрический объем нагнетателя, общую длину бетоновода, среднюю скорость движения бетона, фактическую производительность пневмотранспортной установки, тип бетоносмесителя, объем ресивера, расход сжатого воздуха, объем верхнего бункера и объём нижнего бункера для установки предназначенной для транспортирования бетонной смеси при бетонировании подземных сооружений.

Данные для расчета приведены в таблице 31 и на рис. 16

Таблица 31.

Схема	№ Варианта	Заданная производитель	Крупность щебня d,	Подвижность бетона, S	Длина горизонталь	Высота подъёма	Давление возду ха в нагнетателе p, (кгс/м^3)
1	9	3	4		6	7	R
Рис.15	1	6	45	10	90	30	3.2
	2	7	50	12	80	35	3
	3	14	60	10	75	40	3.5
	4	24	65	6	60	30	4
	5	7	50	8	100	35	3.2

1	2	3	4	5	6	7

	6	15	60	8	60	40	3.7
	7	8	45	14	70	36	2.8
Рис. 15	8	9	50	10	80	32	3
	9	18	60	6	100	30	3.8
	10	20	65	8	50	25	4
	11	9	45	6	145	12	3.5
	12	8	50	8	130	10	3.2
	13	15	60	10	120	8	2.8
Рис. 16	14	20	65	12	80	6	3
	15	13	60	6	125	12	3.8
	16	6	50	8	120	9	3
	17	8	45	10	100	8	2.8
	18	7	50	12	110	6	2.5
	19	14	60	8	80	10	3.7
	20	20	65	6	70	8	3.5

Технические характеристики пневмотранспортных установок.

Таблица 32.

Основные параметры.	Модель установки.				
	250	300	400	500	800
Объем нагнетателя, (л): полезный V_H геометрический Унт	250 300 400 500 800 300 450 600 620 1000				
Производительность при длительности цикла 2 мин,($м^3$/ч)	7.5 9 12 15 24 30 35 40 45 50				
Вспомогательное время $T_{всп}$, (сек.)					

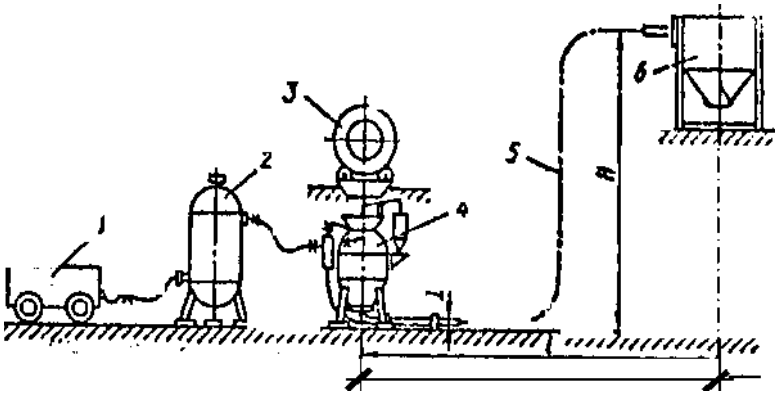


Рис. 15 Схема пневмотранспортной установки для бетонирования наземных сооружений.

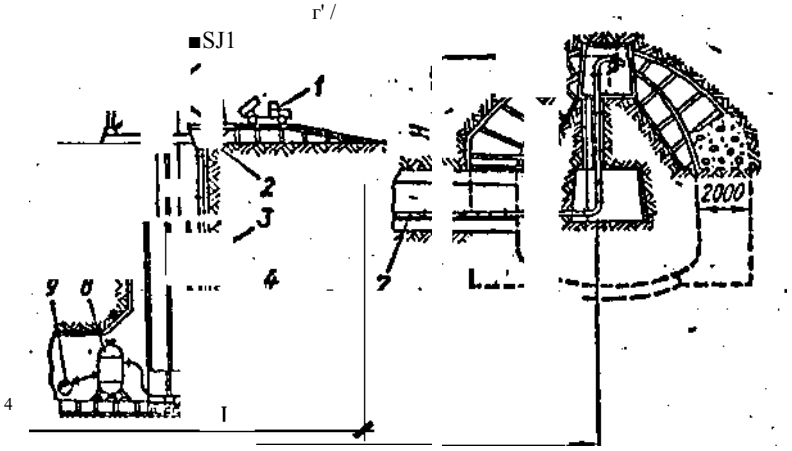


Рис. 16 Схема пневмотранспортной установки для бетонирования подземных сооружений.

Порядок расчета:

1. Внутренний диаметр бетоновода принимаем в зависимости от размера наибольших кусков щебня d , так чтобы

$$D > 3d, \qquad (44)$$

Бетоноводы изготовляют из бесшовных стальных труб 0 100, 150 , 180 и 203 мм.

2. Полезный объем нагнетателя V_H или объем транспортируемой порции бетона принимаем по табл.32. По этой же таблице выбираем геометрический объем нагнетателя $У_{нг}$.

3. Общую длину бетоновода определяем как сумму заданных L и H

$$L_{общ} — L + H, м \qquad (45)$$

Общая длина бетоновода представляет собой сумму длин его горизонтальных и вертикальных участков, так как установлено исследованиями, что их суммарные сопротивления движению бетона приблизительно одинаковы.

4. Среднюю скорость движения бетона по бетоноводу $U_{ср}$ определяем в зависимости от заданных: подвижности бетона S, рабочего давления сжатого воздуха в нагнетателе р и найденных выше полезного объема нагнетателя V_H, общей длины бетоновода $L_{0бЩ}$ и диаметра бетоновода D.

$$и_{ср} = 2.5 \bullet k_s\, k_v\, k_L\, k_p\, k_D , \qquad (46)$$

где k_s - коэффициент влияния подвижности бетона, принимается в зависимости от S:

S,см	6	8	10	12	14
k_s	0.82	0,91	1	1,09	1.13

k_y- коэффициент влияния объема транспортируемой порции бетона принимается в зависимости от V_H :

V_H, л	200	250	300	400	500	600
k_v	1.23	1	0.75	0,6	0.5	0,35

$к_L$ -коэффициент влияния длины бетоновода, зависит от $L_{0бЩ}$:

L общ, м	42	73.4	100	127	150	160
k_L	0.77	1	1.2	1.4	1,57	

$к_р$ - коэффициент влияния давления сжатого воздуха в нагнета-
теле, принимаем в зависимости от р: р, кгс/см^2 2

	2.3	2.5	3	3.5	3.7	4
$к_р$	0.82	1	1.15	1.49	1.83	1.92	2

$к_в$ - коэффициент влияния диаметра бетоновода, зависит от D:

D,мм	100	150	180	203
k_D	0.55	1	1.3	1.47

5. Фактическую производительность установки **П** для заданных условий определяем по формуле:

$$П = 3.6\ V_Н\ к_в / (L / и_{ср} + Т_{вш}),\ м^3/\ час \quad (47)$$

где, Твш - вспомогательное время, включающее продолжительность загрузки и разгрузки, принимается из табл. 32 кв - коэффициент использования оборудования по времени равный 0,8

Если фактическая производительность установки получится меньше заданной, то нужно по табл. 32 принять больший объем нагнетателя $V_Н$ и сделать перерасчет, начиная с и. 4.

6. Выбираем бетоносмеситель по величине $V_Н$

7. Объем ресивера $V_р$ для заданных условий работы ПТУ и нормального давления в ресивере, определяем по формуле:

$$V_р = 1.2V_{НТ} + 0.85D^2L\ ,\ м^2 \quad (48)$$

где, Унт -геометрический объем нагнетателя, ($м^3$)

D -внутренний диаметр бетоновода, (м)

L -максимальная общая длина бетоновода, (м)

8. Расход сжатого воздуха на транспортирование 1 $м^3$ бетона в заданных условиях определяем по формуле:

$$А = (р - р_{кон})(0.85\ D^2L + У_{нт}) / V_Н\ , \quad (49)$$

где, р -заданное рабочее давление сжатого воздуха, кгс/см^2 Ркон - давление сжатого воздуха в нагнетателе и бетоноводе в конце цикла транспортирования, зависит от $У_н$;

при $У_н$= 0.25 - 0.4 $м^3$ ркон =1.5 кгс/см^2

при $У_н$= 0.5 - 0.8 $м^3$ ркон =1.7 кгс/см^2

9. Для подбора типа компрессора (Рис. 15) определяем , его производительность по формуле:

$$П_{комп} \wedge АП/60,\ м^3/мин \quad (50)$$

где, А - расход сжатого воздуха на транспортирование 1 $м^3$ бетона

П - действительная производительность ПТУ, $м^3$/ч.

10. Объемы приемного бункера **$Б_п$** (Рис. 15) и нижнего бункера **$Б_н$** (Рис. 16) должны в три раза превышать полезный объем нагнетателя.

11 Объем верхнего бункера **$Б_в$**, (Рис. 16) должен вмещать бетон из двух автосамосвалов.

12. Начертить соответствующую схему ПТУ, проставить на ней вычисленные размеры и заполнить в табл. 33 (Рис. 15) и табл. 34 (Рис. 16) графу «подсчитанные параметры оборудования».

Таблица 33

№ поз.	Оборудование	Подсчитанные параметры оборудования	Ед. измерения
1	Передвижной		$м^3$/ми
2	компрессор		н
3	Ресивер		$м^3$
4	Бетоносмеситель		л
5	Нагнетатель		л
6	Бетоновод		мм
	Приёмный бункер		$м^3$

Таблица 34

№ поз.	Оборудование	Подсчитанные пара- метры оборудования	Ед. из мерен
1	Автосамосвал		$м^3$
2	Верхний бункер		$м^3$
3	Труба для спуска	d = 300	мм
4	бетона Нижний		$м^3$
5	бункер		л
6	Бетоносмеситель		л
7	Нагнетатель		мм
8	Бетонобод		$м^3$
9	Ресивер	d = 100 - 200	мм
	Воздухопровод		

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

"Определение основных параметров дробильно-сортировочных установок."

Цель работы: Научиться выбирать тип, размеры и количество дробилок, для первой и второй стадии дробления по трём вариантам, а также для выбранного варианта определить тип и основные параметры грохота.

Задача 7: Подобрать количество и тип камнедробилок и грохотов, для зернового состава щебня из естественного камня, по следующим фракциям: 3 -10 м

10 - 20 мм
20 - 40 мм
40 - 70 мм
70мм и более

Данные для расчета приведены в таблице 35.

Таблица 35.

№ вар	Производительность П, $м^3$/час	Предел прочности на сжатие $R_{сж.}$, $кг/см^2$	Наибольший размер загружаемого камня $D_{щах}$, мм	Наибольший размер дробленого продукта d_{max}, ММ
1	2	3	4	5
1	80	900	400	70
2	130	1000	960	70
3	100	1190	510	70
4	480	1060	710	70
5	500	1200	900	70
6	60	950	850	70
7	420	1000	950	70
8	300	1060	900	70
9	180	950	650	70
10	250	820	980	70
11	500	1050	1200	70
12	110	1000	475	70
13	150	800	350	70
14	120	1100	600	70

Продолжение табл. 35

1	2	3	4	5
15	130	750	600	70
16	160	900	550	70
17	170	1100	600	70
18	190	950	750	70
19	210	820	650	70
20	200	920	575	70
21	200	1100	850	70
22	230	900	960	70
23	470	1175	1200	70
24	240	925	420	70
25	90	1000	400	70

Порядок расчета:

Порядок расчета данной работы произведём на следующем примере:

Дано: производительность дробильно - сортировочной установки по щебню, **П** = 460 м^3/час ; наибольший размер загружаемого камня $D_{max} = 1000$ мм **;** наибольший размер после дробления $d_{max} = 70$ мм ; зерновой состав щебня из естественного камня для строительных работ разделяется по следующим фракциям: 3-10 мм 10 - 20 мм 20 - 40 мм 40 - 70 мм 70мм и более

1. Для предварительного выбора схемы дробления определяется степень дробления-измельчения ш по формуле:

$$П1 = D_{max} / dm_{ax} \qquad (51)$$

Степень дробленая может быть принята: при дроблении в щековых дробилках в пределах 4 - 6 ; в конусных до 8. При большей ступени дробления принимается двух или многоступенчатая схема дробления.

В нашем примере: m = 1000/70=14.3 и в зависимости от этого принимаем двух

ступенчатую схему дробления.

2. Производим выбор типа и количества дробилок для первичного дробления. Для этого дробилки подбираем по производительности:

вводя коэффициент неравномерности подачи материалов $К_{нор}$ = 1.15, тогда расчетная часовая производительность будет равна П=460-1.15=530 $м^3$/час.

В таблицах 36 и 37 указана производительность дробилок при легких условиях дробления.

Легкими условиями дробления считают дробление:

а) мягких пород , с приделом прочности на сжатие $5_{сж}$ < 1200 кг/$см^2$ в кусках любой крупности.

б) пород средней твердости с $5_{сж}$ = 1200—1800 кг/$см^2$, в кусках размером (0.5— 0.7)в, где в - ширина загрузочного отверстия.

в) твердых пород с $5_{сж}$ > 1800 кг/$см^2$ в кусках меньше 0.5в.

Трудными условиями дробления необходимо считать дробление твердых пород с размером кусков (0.7 - 0.9)в, при этом коэффициент трудности дробления принимают $К_{др}$ = 0.6.

Т.к. в нашем примере придел прочности на сжатие $5_{СЖ}$= 1150кг/$см^2$, то принимаем лёгкие условия дробления.

Для обеспечения производительности П=530 $м^3$/час, согласно таблицам 36 и 37 , может быть принято 3 дробилки УЗТМ -1200х1500 2 дробилки УЗТМ - 1500х2100 или 1 дробилка КДКД - 1200

Техническая характеристика конусных дробилок для крупного дробления

Таблица 36.

Показатели	Уралмашзавод марки КДКД				
	300	500	900	1200	1500
1. Ширина					

загрузочного отверстия, (мм)	300	500	900	1200	1500
2. Наибольший размер загружаемых кусков, (мм)	240 22-40 50-80	400 85-150 90-130	750 300-350 145-170	1000 530-810 145-220	1200 875-1310 160-230
3. Производитель- ность П, ($м^3$/час)	100	130	200	280	500
4. Ширина разгрузочной щели,(мм)	18	45	140	220	550
5. Мощность эл. двигателя, (кВт)					
5. Вес камнедробилки, (т)					

Техническая характеристика щековых камнедробилок

Таблица 37.

Показатели	Марки камнедробилок со сложным движением щеки.			Марки камнедробилок с простым движением щеки.				
	СМ1-66А	СМ-11Б	СМ-16А	СМ-211	СМ-204	УЗТМ	УЗТМ	УЗТМ
1.Размер загрузочного отверстия, (мм)	250х900	400х800	600х900	500х800	600х900	900х1200	1200х1500	1500х2100
о Наибольший размер загружаем	210	340	510	420	510	750	1000	1300

ых кусков, (мм)	8-30	8.5-22	00 UI д	22-62	45-95	90-125	160-220	250-310
3.Производи-тельность П. ($м^{1*3}$/час)	20-80	40-100	75-200	50-125	100-200	150-220	200-250	250-300
4. Ширина разгрузочной щели, (мм)	28 5.3	28 5.6	75 15.3	40 19.2	80 23.3	110 58.5	175 140	280 215
5. Мощность эл. двигателя, (кВт)								
6.Вес камне-дробилки, (т)								

3. Определяем выход продукции и количество негабарита после первичного дробления.

1 вариант: дробилка УЗТМ 1200х1500

Для обеспечения производительности П=530$м^3$/час, необходимо иметь 3 дробилки , каждая из которых должна выдавать примерно 530/3=177 $м^3$/час, ширина выходной щели при этом должна быть больше 200 мм, но менее 250 мм (согласно таблице 37).Производите- льность дробилки изменяется в пределах 220-160=60 $м^3$/час (табл.37) что соответствует изменению ширины разгрузочной щели в приделах 250 - 200 = 50 мм. Для обеспечения производительности 177 $м^3$/час, ширина щели должна быть найдена следующим образом:

разность необходимой производительности 177 $м^3$/час по отношению к нижнему пределу производительности составляет 177-160=17 $м^3$/час. Составив пропорцию, для отыскания необходимого увеличения щели по отношению к нижнему пределу получим:

60-50

X= 17-50/60=14.2 мм

17-X

следовательно, искомая величина разгрузочной щели будет равна:

$$L = L_{min} + X = 200 + 14.2 = 214 \text{ мм}, \quad (52)$$

По рисунку 17 находим кривую соответствующую ширине щели L=214 мм и определяем гранулометрический состав продукта

выход продукции для 0-70 мм составляет 18%

для 70 мм и более составляет 100 - 18 = 82%

Наибольший размер камня после дробления, т. е. до пересечения кривой отверстия 214 со 100% - d_{max} = 255 (мм)

2 вариант: дробилка УЗТМ 1500х2100

Для обеспечения П= 530 м^3/час, необходимо иметь две дробилки, каждая из которых должна выдавать П=530/2=265 м^3/час, разгрузочная щель дробилки находиться аналогично.

60-50

X= 15-50/60=12.5 (мм)

15-X

L = L ^ + X = 250 + 12.5 = 263 (мм)

Выход продукции для 0-70 мм составляет 14%

для 70 мм и более составляет 100 - 14 = 86%

Наибольший размер камня после дробления, т. е. до пересечения кривой отверстия 263 со 100% - d_{max} = 303 (мм)

3 вариант: дробилка КДКД - 1200

Производительность П = 530 м^3/час обеспечивается на минимальной ширине разгрузочной щели ,т.е. L=145 мм

Гранулометрический состав продукта дробления составит: [4]

0-	3 мм	0. %
з-	10 мм	2 -0.5 = 2%
10-	20 мм	6- 2.5 = 3.5%
20-	40 мм	15 -6 = 9%
40-	70 мм	32 - 15 =
70 мм и	более	Ю -32 = 68%

Наибольший размер камня после дробления, т. е. до пересечения кривой отверстия 145 со 100% - d_{max}=180 (мм)

4. Выбираем дробилки для вторичного дробления.

Выбор типа и количества дробилок для вторичного дробления производится аналогично выбору дробилок для первичного дробления. При этом максимальным размеров загружаемого куска следует считать наибольший размер щебня, найденный по графику определения выхода продукции после первичного дробления.

Потребная производительность дробилок вторичного дробления зависит от наличия промежуточного грохота. Условно можно считать, что целесообразно ставить промежуточный грохот при наличии щебня после первичного дробления, в пределах 20% и выше.

Следует иметь в виду, что при определении ширины разгрузочной щели дробилок вторичного дробления надо учитывать заданный наибольший размер продукта дробления и соответственно задаваться шириной разгрузочной щели. Так для получения щебня в пределах до 70 мм, разгрузочная щель дробилок вторичного дробления, согласно рисунку 17 должна быть примерно 55 мм.

1 вариант:

Из первичной дробилки УЗТМ 1200х1500 выходит щебень =225мм По таблице 38 могут быть выбраны две дробилки вторичного дробления КДС-2100Б или при наличии промежуточного грохота, который обеспечивает 18% дробленого продукта, может быть выбрана одна дробилка т.к. производительность, которая должна быть обеспечена уменьшается на 18%, т.е. П=530-82 / 100=436 м^3/час

2 вариант:

Из первичной дробилки УЗТМ 1500х1200 выходит щебень=303мм. Принимаем две дробилки вторичного дробления КСД -1200Б, работа ведется на щели L=55 мм, при этом каждая дробилка выдает П=530/2=265 м^3/час.

3 вариант:

Из первичной дробилки КДЕСД -1200, выходит щебень =180 мм. Так как вторичному дроблению подлежит 68%, то производительность дробилки вторичного П=530-0.68=360 м^3/час. Вторичное дробление может вестись двумя дробилками КСД-165Б или одной дробилкой КСД-2100Б на разгрузочной щели L = 55 мм.

5. Определяем выход продукции после вторичного дробления.

Определение выхода продукции производится аналогично, по рисунку 17. Так как все дробилки вторичного дробления работают на разгрузочной щели L=55 мм, то гранулометрический состав продукта дробления для всех вариантов будет одинаковым:

0-	3 мм	2%
з-	10 мм	10-2 = 8%
10-	20 мм	22-10 = 12%
20-	40 мм	55 -22 = 33%
40-	70 мм	100- 55 = 45%

2 = **100**%

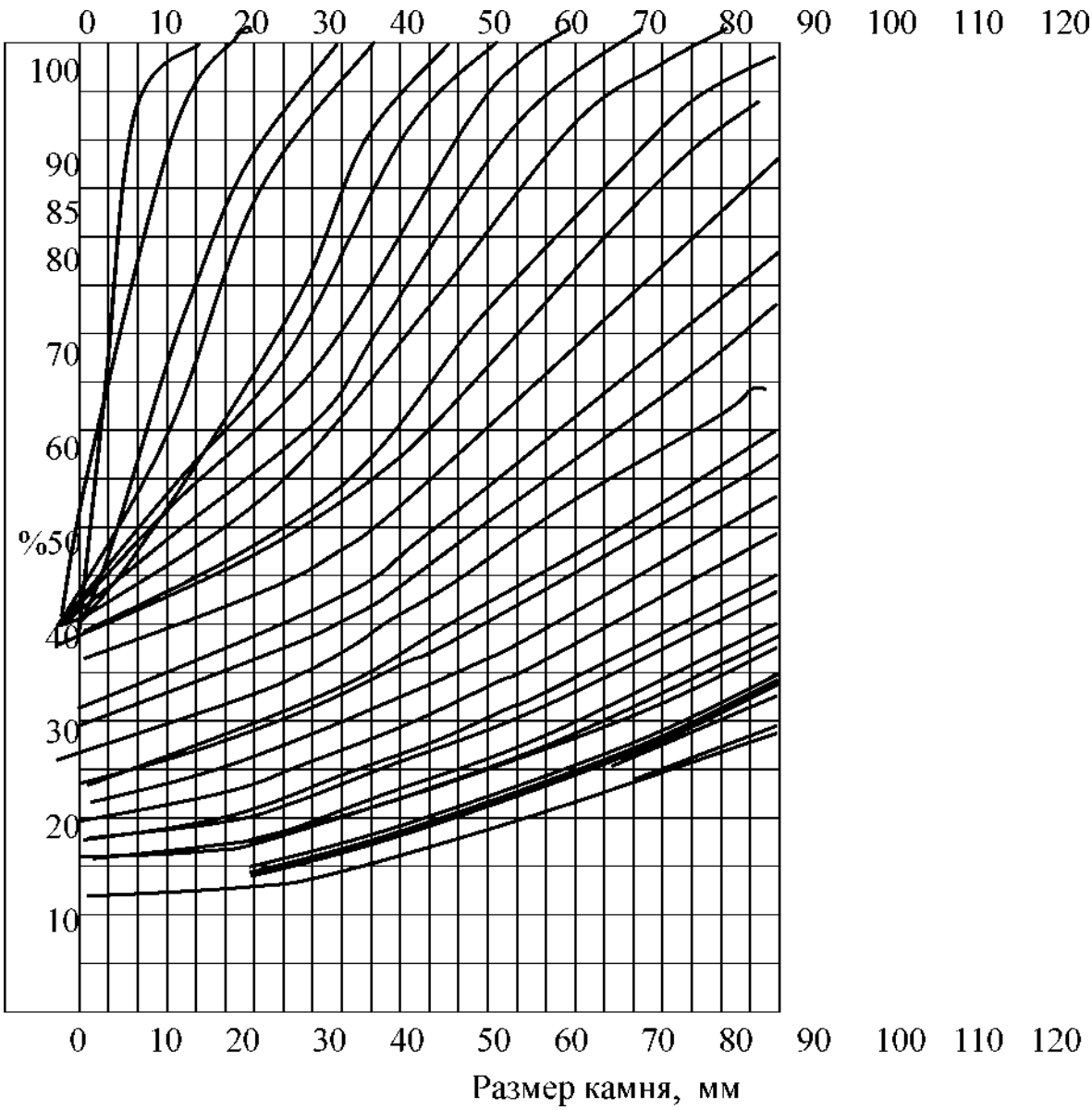
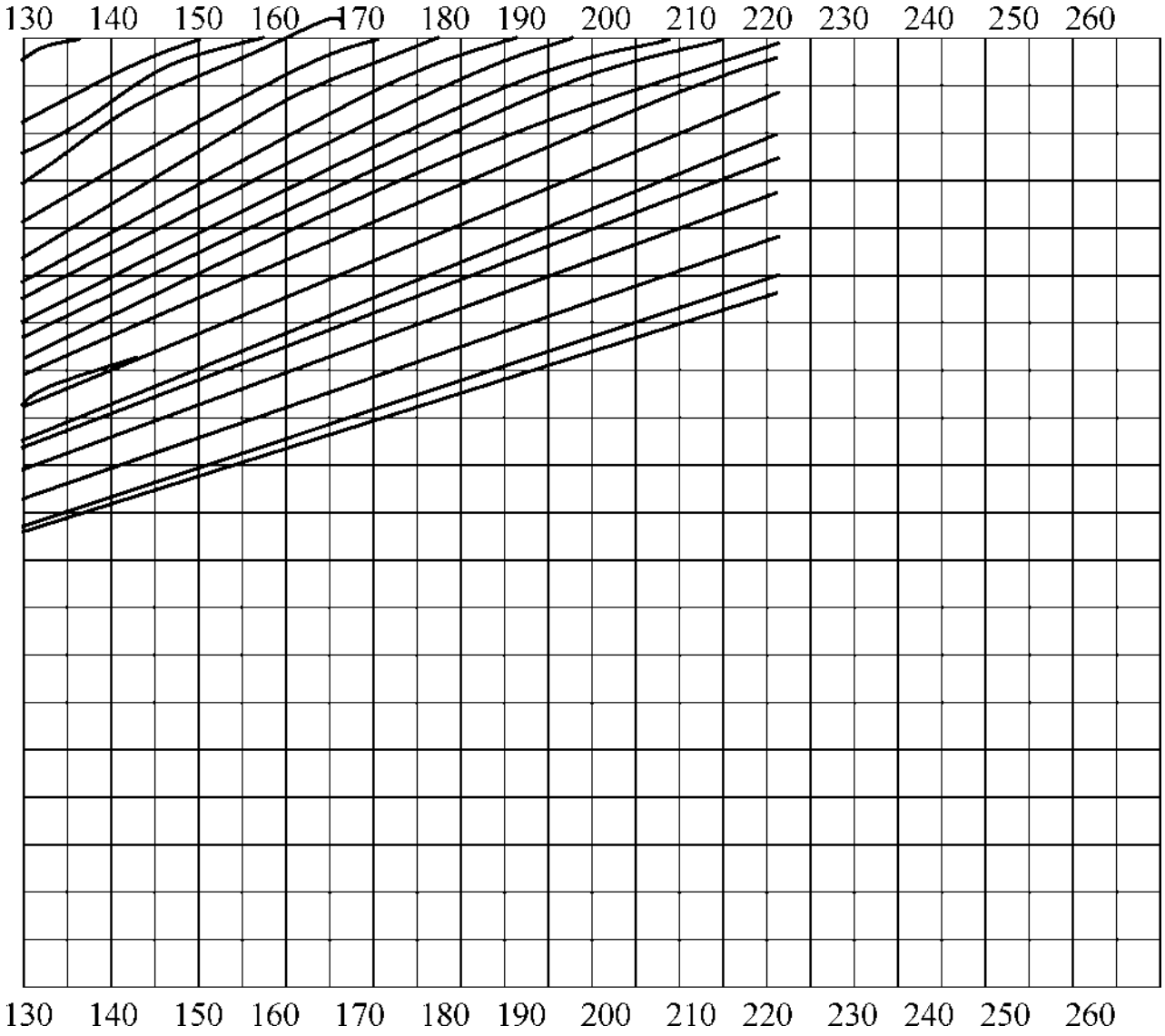

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120
100
90
85
80
70
60
%50
40
30
20
10
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120
Размер камня, мм

Рис. 17 График гранулометрического



Размер камня, мм состава продуктов дробления.

Техническая характеристика конусных дробилок для среднего и мелкого дробления.

Таблица 38.

Показатели.	Диаметр дробящего конуса, мм								
	900		1200		1650			2100	
	Тип и марка камнедробилки.								
	нормальный	средний	нормальный	средний	нормальный	средний	короткий	нормальный	средний
	КСД-Б	КСД-А	КСД-Б	КСД-А	КСД-Б	КСД-А	КМД	КСД-Б	КСД-АК
1. Максимальный размер загружаемых кусков, (мм)	115	75	170	115	250	215	60	350	275
2. Мощность эл. двигателя (кВт)	55	55	80	80	150	150	150	230	230
	10	10	18	18	38	38	38	60	60
3.Вес камнедробилки, (т)	—	12	—	—	—	—	36	—	—
	—	20	—	35	—	56	76	—	100
	38	38	69	69	—	122	110	—	200
4. **П,** ($м^3$/ч) для легких условий дробления	48	—	94	—	162	162	—	294	294
	51	—	100	—	197	—	—	375	—
	53	—	103	—	206	—	—	412	—
	54	—	105	—	215	—	—	444	—

6. Определяем полный выход готовой продукции в процентном и весовом отношении.

1 вариант: при наличии промежуточного грохота, первичная дробилка УЗТМ -1200х1500 выдает следующий гранулометрический состав на щели L= 214 мм: 0^-3 мм 0.5%

3^-10 мм	1 - 0.5=0.5%
10 20 мм	2 - 1 =1%
20 40 мм	7 - 2 =5%
40 70 мм	18-7=11%

Окончательный выход продукции:

0--3 мм	***0.***	5%+2%-0.82 = 2.14% или 530 0.021= 11
3--10 мм		$м^3$/час
10--20 мм	0.	5%+8%-0.82 = 7.06% или 530 0.070= 38
20--40 мм		$м^3$/час
40--70 мм	1%+12% 0.82 =10.84% или 530 0.108= 57 $м^3$/час	
Итого:	5%+33%-0.82 =32.06% или 530-0.320=171$м^3$/час	

2 вариант: окончательный выход продукции дробления определяется аналогично, т.е. получим:

о--3 мм	2%	или 530 0.02= 10 $м^3$/час
з--10 мм	8%	или 530 0.08= 45 $м^3$/час
10--20 мм	12%	или 530 0.12= 63 $м^3$/час
20--40 мм	33%	или 530-0.33=174$м^3$/час
40--70 мм	—45 %	~~или 530~~ 0.45=238$м^3$/час
Итого:	100%	530$м^3$/час

3 вариант: окончательный выход продукции дробления определяется аналогично, т.е. получим:

0^-3 мм	0.5%+ 2%-0.68	= 1.9% или 530-0.019= 10 $м^3$/час
3 10 мм	2%+ 8%-0.68	= 8.5% или 530-0.085= 45 $м^3$/час
10 20 мм	3.5%+12%-0.68	=10.6% или 530-0.106= 56 $м^3$/час
20 40 мм	9%+33%-0.68	=31.4% или 530-0.314=165$м^3$/час
40 70 мм	17%+45%-0.68	=47.6% или 530-0.476=254$м^3$/час
Итого:	100%	530$м^3$/час

7. Производим сопоставление вариантов и окончательный выбор наилучшего варианта.

Сопоставление производим по следующим признакам: по использованию конструктивных возможностей машины, с учетом резерва производительности; по количеству машин в установке; по установленной мощности дробилки; по весу дробилки; по качеству готовой продукции.

Для облегчения выбора наилучшего варианта данные следует занести в таблицу 39.

Таблица 39.

Тип и кол-во дробилок	Мощность, кВт	Вес дробилок, т	Коэффициент дробилок по П,$м^3$/ч	Состав готовой продукции, %
3 (шт) 1200х100 грохот 1 (шт) КСД-2100Б	3-175=525 230 755	3-140=420 60 480	177/220=0.8 435/470=0.9	0^-3 мм 2.1% 3+-10 мм 7.1% 9.2% 10 20 мм 10.8% 20 40 мм 32% 40 - 70 мм 48%
2 (шт) 1500х200 2 (шт) КСД-1200Б	2-280=560 2-230=460 1020	2-215=430 2-60=120 550	265/310=0.85 265/470=0.56	0^-3 мм 2% 3 -МО мм 8% 10% 10 20 мм 12% 20 40 мм 33% 40 - 70 мм 45%
1 (шт) КДКД-1200 грохот 1 (шт)	280	220	530/810=0.65	0^-3 мм 1.9% 3+-10 мм 8.5%

КСД- 2100Б	230	60	360/470= 0.77	10.4% 10 -ь 20 мм
	510	280		10.6% 20 -^40 мм 31.4% 40- 70 мм 47.6%

Сравнив три варианта по всем показателям, принимаем третий вариант как наиболее эффективный.

8. Производим расчет грохотов для выбранного варианта. Расчет сводится к определению площади отдельных сит грохота и выбору марки грохота по таблице 40.

Площадь сита грохота определяем исходя из производительности, т.е.

$$n=0.4\ A\ q\ K_r K_2\ ,\ м^3/час \quad (53)$$

отсюда,

$$A=n/0.4qK_rK_2,M^2 \quad (54)$$

где, П - производительность , ($м^3$/час)

А - площадь сита, ($м^2$)

q - производительность 1 $м^2$ сита, ($м^3$/час) принимаем по гра фику на рисунке 18.

Кг коэффициент, учитывающий процентное содержание зёрен нижнего сорта в продукте дробления, принимаем по гра фику на рисунке 19.

$К_2$- коэффициент, учитывающий процентное содержание в нижнем сорте зерен, размеры которых меньше /4 размера отверстия сита, принимается по графику на рисунке 20.

Условно принимаем размеры ячеек сит грохотов равными наибольшему размеру материалов в сорте:

1

70 мм 100% промежуточный грохот

j 32%

40 мм 100% .

1

20 мм 52,4% ,

1

10 мм 21% ,

3 мм 10.4% грохот окончательной сортировки

а) производим расчет промежуточного грохота /наклонного/

$$A= 530/ 0.4\text{-}84\ 0.77\ 0.95=21.6\ (м^2),$$

значение q=84 принято по графику на рисунке 18, для отверстий сит грохота 70 мм.

значение Xi = 32%, принято по графику на рис 19: ***K***\= 0,77

значение X_2 находиться по результатам первичного дробления, так дробилка ТСДТСД -1200 на щели L=145мм, согласно графику на рисунке 17 дает продукта от 0 до 40мм - 13%

32% - 100%

X_2=43%; $К_2$=0.95

13% - X_2

б) производим расчет окончательной сортировки.

Сито с размерами ячеек 40 мм.

$$A= 530/ 0.4\text{-}64\ 0.95\ 0.94=22.9\ (м^2),$$

значение q=64 принято по графику на рисунке 18, для отверстий сит грохота 40 мм.

значение Xi = 52.4%; Ki= 0,95 значение X_2 находим из пропорции:

52.4% - 100%

X_2=40.2% ; $К_2$=0.94

21% - X_2

Сито с размерами ячеек 20 мм.

$$A= 530/ 0.4\text{-}44\ 0.84\ 0.99=18.9\ (м^2),$$

значение q=44 принято по графику на рисунке 18, для отверстий сит грохота 20 мм.

значение Xi находим из пропорции:

52.4% - 100%

Xi=40.2% ; Ki=0.84

21% - Xi

значение X_2 находим из пропорции:

21% - 100%

Xi=40.5% ; $К_2$=0.99

10.4% - X_2

Сито с размерами ячеек 10 мм.

$$A= 530/ 0.4\text{-}28\ 0.92\ 0.82=13.2\ (м^2).$$

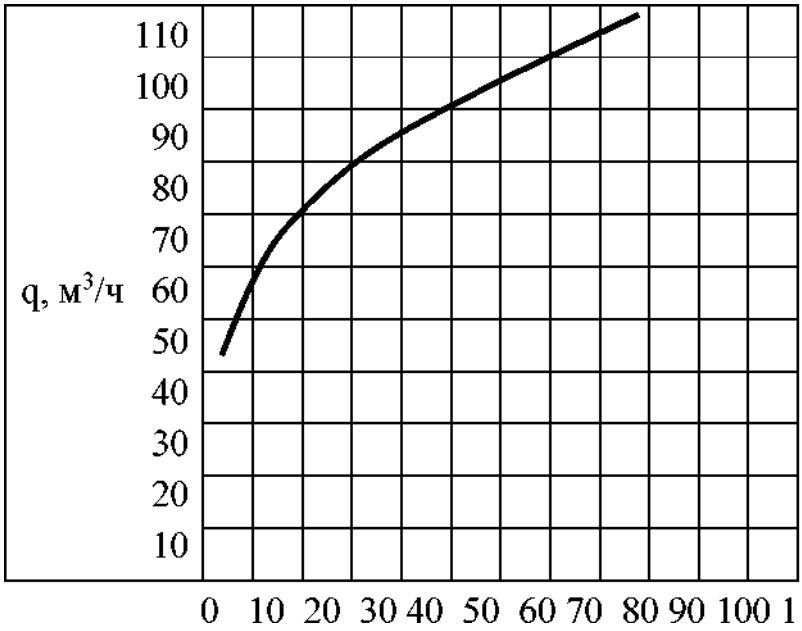
По расчетным площадям А могут быть приняты следующие грохоты:

- 4 промежуточных односитных грохота марки СМ- 572 с А=6.66м^2 с размером сит 1500х3750мм
- 4 промежуточных односитных грохота марки ГГР с А=4.75м^2, с размером сит 1250х3000мм

Технические характеристики эксцентриковых грохотов.

Таблица 40.

Показатели	Марки грохотов						
	С-96А	СМ-60	СМ-61	СМ-570	СМ-571	СМ-572	ГГР
1. Размеры полезной площади,(мм)	750х2 00	1260х3 000	1250х3 000	1000х2 500	1200х3 000	1500х3 750	1250х3 00
2. Полезная площадь сита, (м^2)	1.5	3.75	3.75	2.5	3.6	6.65	4.75
3. Угол наклона	17-22	18-22	0-30	0-30	0-30	0-30	15-25
(град.)	13-16	30-40	30-40			до 300	до 160
4. Условная производительность (м^3/час)	120	120	120	150	150	400	150
5.Максимальная крупность зерен, (мм)	4.5 0.97	5.8 2.08	7.8 2.8	4.5 1.8	7 2.85	14 6.56	4.2 2.36
6. Мощность эл. двигателя, (кВт)							
7. Вес грохота, (т)							



размеры отверстий сит, мм Рис. 18 График удельной производительности сита

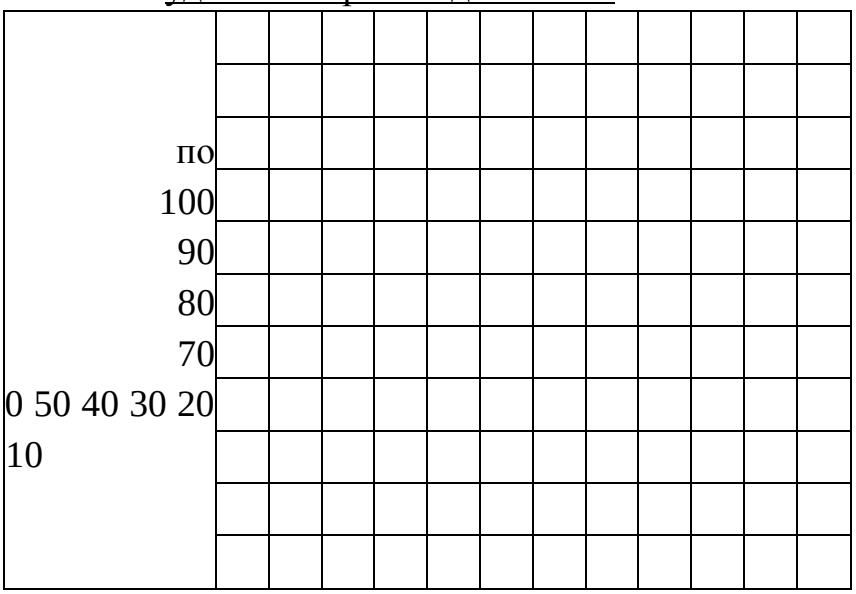


Рис.19 График определения коэффициента $К_1$.

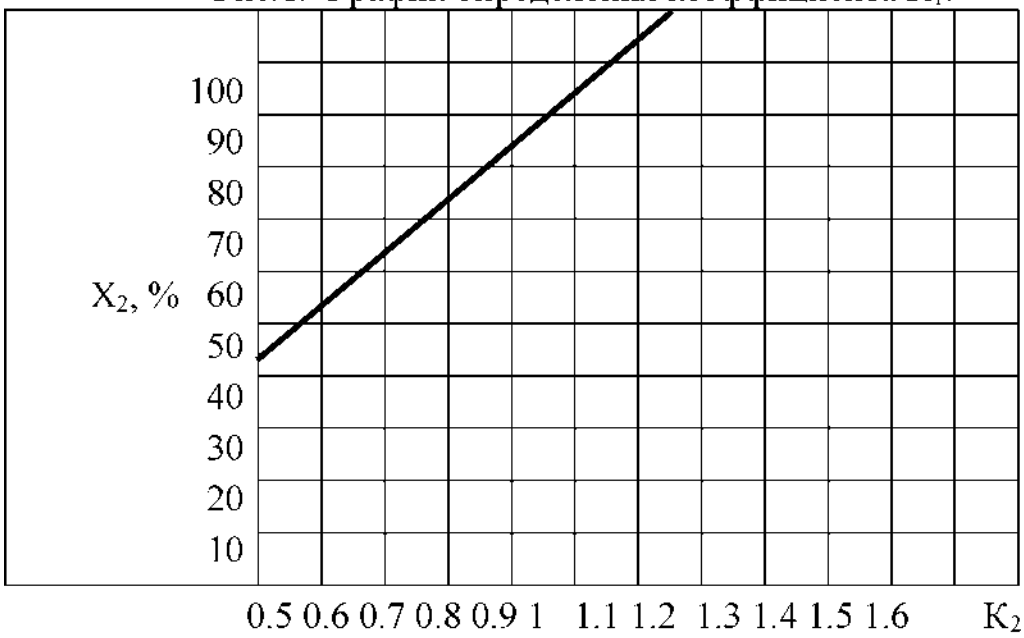


Рис.20 График определения коэффициента $К_2$.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

"Составление годового плана и месячного плана - графика технического обслуживания строительных машин

Цель работы: Научиться составлять структурный график годового ремонта машины, а также научиться заполнять форму годового плана и месячного плана - графика.

Задача 8: Рассчитать количество технических обслуживании и ремонтов строительной машины в течение года и составить годовой план и месячный план-график. Данные для расчета приведены в табл. 41.

Таблица 41.

№ вар	Марка машины	Отработано с начала эксплуатации, маш,- час	Предусматривается работы на год, маш. - час	Кол-во рабочих часов в сутки
1	2	3	4	5
1	Экскаватор на гусеничном ходу с ёмкостью ковша 0.5 - 0.65 м^3	8000	3800	14
2		9000	3800	
3		7000	3800	
4		8000	2400	
5		9000	2400	
6		10000	2400	
7		10000	3800	
8		5000	3800	
9	Экскаватор траншейный	2000	2400	7
10		6000	2400	
11		5000	2400	
12		2000	3800	
13		1000	3800	
14		1500	3800	
15		1300	2400	
16		1400	2400	

Продолжение табл. 41

1	2	3	4	5
17	Кран башенный грузоподъёмность 25т	12000	3800	14
18		13000	3800	
19		14000	3800	
20		8000	2400	
21		9000	2400	
22		10000	2400	
23		11000	2400	
24		13000	2400	
25	Передвижной бетоносмеситель	2000	2400	7
26		2500	2400	
27		3000	2400	
28		3500	2000	
29		4000	2000	
30		4500	2000	

Таблица 42

Марка машины	Виды тех. обе лу-живани й и ремонт ов	Периодичность тех.обслуживани й и ремонто в (маш,-час)	Кол-во тех. обслуживаний в одном межре-монтном цикле	Время нахождения машины в тех.обслу-живания х (сут)
Экскаватор на гусеничном ходу.	ТО	150	72	1
	Т	1500	7	10
	К	12000	1	24
Экскаватор траншейный	ТО	200	32	1
	Т	1000	7	4
	К	8000	1	17
Кран башенный	ТО	200	63	1
	Т	1600	8	5
	К	14400	1	20
Передвиж	ТО	150	28	-

ной бетоносмеситель	Т К	1200 4800	3 1	1 2

Примечание. ТО—техническое обслуживание;
Т—текущий ремонт;
К—капитальный ремонт.

Порядок расчета:

1. Составляем структурный годовой график ремонта машины.

Пример. Исходные данные: траншейный экскаватор отработал с начала эксплуатации 6000 ч. На планируемый год предусматривается работа в течение 3000 ч.

Периодичность выполнения ремонта согласно табл. 42, в машино-часах равна: капитальный ремонт К=8000, текущий ремонт Т=1000, техническое обслуживание ТО=200.

Определить потребность в ремонтах и техническом обслуживании этой машины в течение года ее эксплуатации.

Порядок составления графика:

1) откладываем в масштабе планируемое количество часов работы машины —3000 ч (рис. 21 а). Затем определяем количество часов до ближайшего капитального ремонта (8000 - 6000=2000) и откладываем их на графике (рис. 21 а).

2) откладываем, начиная от **К** периодичность текущих ремонтов Т=1000 ч (рис. 21 б).

3) откладываем, начиная от **К** периодичность тех. обслуживаний ТО=200 ч (рис. 21 в).

Таким образом, потребность в ремонтах и техническом обслуживании траншейного экскаватора в течение года его эксплуатации следующая: капитальных ремонтов К=1; текущих ремонтов Т=2; технических обслуживании ТО=12.

На рис. 22 приведен структурный годовой график технических обслуживании и ремонта траншейного экскаватора, когда планируется 1600 ч его работы в году (остальные данные такие же, как в предыдущем примере). Поскольку 8000 - 6000=2000 ч и в планируемом году нет капитального ремонта, то выносим его штриховой линией и строим график в прежнем порядке. В результате получаем как последовательность тех. обслуживаний и ремонтов, так и их количество: К=0; Т=1; ТО=7

2. Заполняем форму годового плана, применительно к приведенному примеру. План будет иметь вид приведенный в таблице 43.

3. Составляем месячный план-график применительно к примеру (рис. 21). Если количество часов работы в сутки равно 14, а план составляется на март 2001 г. то гпагЬик булет иметь вид таблицы 44.

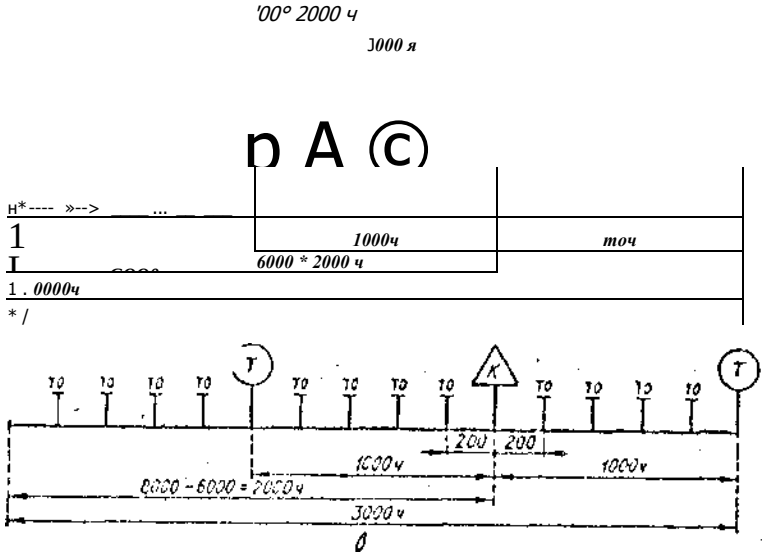


Рис. 21 Структурный годовой график технического обслуживания и ремонтов строительной машины при 3000 ч. работы в году.

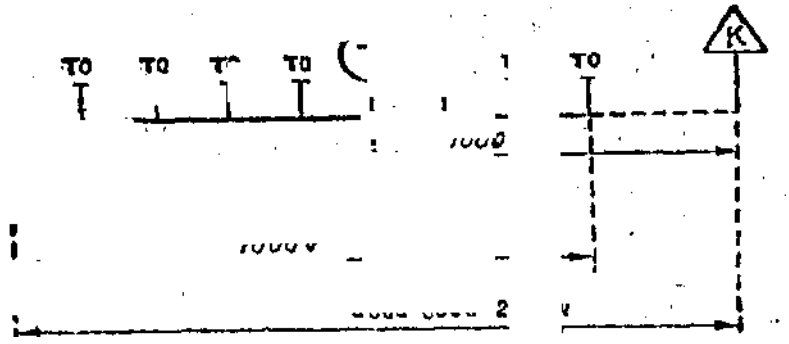


Рис. 22 Структурный график тех. обслуживания и ремонтов при 1600ч работы в году.

Годовой план технического обслуживания и ремонтов машин на 2001г.

Таблица 43.

Маттти на	Марка машины	№ машины		Отработано с начала эксплуатации на март 2001 г., маш.-ч	Планируемое время работы машины в течении года, маш.-ч	Требуемое количество		
		Заводской	Инвентарный			капитальных ремонтов К	текущих ремонтов Т	технических обслуживаний ТО
Экскаватор траншейный	ЭТУ 202	1453	3	6000	3000	1	2	12

Месячный план - график технического обслуживания и ремонтов машин на март 2001г.

Таблица 44.

Маттти на	Марка машины	№ машины		Отработано с начала эксплуатации на март 2001 г., маш.-ч	Числа месяца и виды тех. обслуживании и ремонтов.				
		Заводской	Инвентарн		1,2, 3	4	5,6,7, **9,10**	8,11 16 17	12-
Экскаватор траншейный	ЭТУ 202	1453	3	6000	Рабочий	Выходной	Рабо-чий	Вы-ходной ТО	Рабо-чий

Критерии оценки.

Максимальное количество баллов за контрольную работу - это 5 баллов.

• 5 бал лов ставится, если обучающийся:

1. Выполнил работу без ошибок и недочетов.

2. Допустил не более одного недочета

- 4балла ставится, если обучающийся выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. Не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

2. Не более двух недочетов.

- 3 балла ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. Не более двух грубых ошибок или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. Не более двух- трех негрубых ошибок или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
3. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

• 2балла ставится, если обучающийся:

1. Допустил число ошибок недочетов превышающее норму, при которой может быть выставлена оценка «3».
2. Если правильно выполнил менее половины работы.
3. Не приступил к выполнению работы.
4. Правильно выполнил не более 10% всех заданий.

Перечень тем рефератов

1. Назначение, устройство и принцип работы транспортирующих машин.
2. Назначение, устройство и принцип работы погрузочно-разгрузочных машин.
3. Назначение, устройство и принцип работы грузоподъёмных машин.

4. Назначение, устройство и принцип работы машин для земляных работ,
5. Назначение, устройство и принцип работы машин для свайных работ,
6. Назначение, устройство и принцип работы машин для дробления каменных материалов.
7. Назначение, устройство и принцип работы машин для сортировки каменных материалов.
8. Назначение, устройство и принцип работы машин для мойки каменных материалов.
9. Назначение, устройство и принцип работы машин для приготовления бетонов.
10. Назначение, устройство и принцип работы машин для приготовления бетонной смеси.
11. Назначение, устройство и принцип работы машин для приготовления растворов.
12. Назначение, устройство и принцип работы машин для транспортирования бетонов.
13. Назначение, устройство и принцип работы машин для уплотнения бетонов.
14. Назначение, устройство и принцип работы машин для отделочных работ.

Критерии оценки.

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся за выполнение реферата-5 баллов.

- 5 баллов выставляется обучающемуся, если содержание работы полностью соответствует теме, материал излагается последовательно и отсутствуют математические ошибки;

4 балла выставляется обучающемуся, если содержание работы в основном соответствует теме, имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей, допущена одна математическая ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках;

3 балла выставляется обучающемуся, если в работе допущены существенные отклонения от темы, допущены отдельные нарушения последовательности изложения и более одной ошибки или неболее трех-четырех недочетов в выкладках, чертежах или графиках,

2 балла выставляется обучающемуся, если в работе допущены существенные отклонения от темы, нарушена последовательность изложения мыслей, имеется более двух математических ошибок или более четырех недочетов в выкладках, чертежах или графиках;

1 балл выставляется, если работа не соответствует теме, допущено математичеких ошибок и недоточетов в чертежах и графиках больше, чем предусмотрено двумя баллами.

3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации знаний обучающихся.

Экзаменационные материалы.

Вопросы к экзамену и экзаменационные билеты

1. Роль машин в строительстве.
2. Общая характеристика строительного транспорта.
3. Назначение, классификация и структура приводов.
4. Назначение, область применения и принципы работы специализированных транспортных средств.
5. Двигатели внутреннего сгорания. Механическая характеристика дизеля.
6. Принцип работы и область применения установок для пневматического транспортирования строительных материалов.
7. Механические трансмиссии. Схемы устройства передач.
8. Назначение и классификация грузоподъёмных машин.
9. Механические характеристики электродвигателей.
10. Общая классификация строительных машин.
11. Назначение и принцип работы подвесных лебёдок.
12. Структура строительной машины.
13. Назначение и принцип работы строительных подъёмников.
14. Механические характеристики гидродинамических передач.
15. Общие сведения о стандартизации строительного транспорта.
16. Классификация строительных кранов. Их назначение, устройство и производительность.
17. Пневматические трансмиссии. Особенности устройства и эксплуатации.

18. Техническая характеристика машины. Принципы индексации строительных машин.
19. Классификация машин для земляных работ
20. Системы управления строительными машинами.
21. Производительность машины и её категории.
22. Механизация земляных работ.
23. Назначение и классификация ходовых устройств.
24. Основные схемы, используемые в системах автоматического управления.
25. Виды землеройных рабочих органов. Классификация и требования предъявляемые к ним.
26. Назначение и виды подвесок.
27. Роль машин в строительстве. Полная и частичная механизация.
28. Классификация землеройно-транспортных машин.
29. Назначение, классификация и структура приводов.
30. Системы автоматического управления машины.
31. Назначение, устройство и рабочий процесс бульдозера.
32. Гусеничный движитель. Устройство гусеницы.
33. Полная, частичная механизация и автоматизация.
34. Назначение, область применения и классификация скреперов.
35. Специальные виды ходовых устройств.
36. Принципиальная схема устройства строительной машины.
37. Назначение, область применения и устройство автогрейдеров.
38. Тяговые расчеты строительных машин.
39. Назначение, устройство и рабочий процесс грейдер элеватора.
40. Классификация и виды конвейеров и виброжелобов.
41. Коэффициент сцепления движителя с дорогой. Уравнение движения.
42. Исполнительные механизмы систем автоматического управления.
43. Назначение, устройство и рабочие процессы корчевателей и рыхлителей.

44.Схемы устройства и производительность погрузчиков и автопогрузчиков.

45.Область применения и принцип работы пневмоколесных тягачей.

46. Классификация и назначение бурильных машин.

47. Технический надзор за кранами. Их техническое освидетельствование.

48. Схемы устройства грузовых автомобилей общего назначения.

49. Машины и оборудование для разработки мерзлых грунтов.

50. Устройства для безопасной работы крана.

51. Устойчивость машины. Критерии устойчивости.

52. Устройство и принцип работы гидромониторов и земснарядов.

53. Сравнение канатных и гидравлических экскаваторов по ТЭП.

54.Основные схемы, используемые в системах автоматического управления.

55. Классификация машин и оборудования для свайных работ.

56. Устройство и принцип работы бетонорастворных установок.

57. Производственная и техническая эксплуатация машин.

58. Назначение и устройство свайных молотов и вибромолотов.

59. Устройство и принцип работы бурильных машин.

60.Измерительно-диагностические комплексы работоспособности строительных машин.

61. Классификация дробильных машин.

62. Устройство и принцип работы машин гидромеханизации.

63. Техническое обслуживание и ремонт машин.

64. Сущность процесса грохочения каменных материалов.

65. Устройство и принцип работы дробильных и сортировочных машин.

66.Классификация машин и оборудования для дробления и сортировки каменных материалов.

67. Классификация и принцип индексации ручных машин.

68.Общие требования охраны труда и экологии при эксплуатации строительных машин.

69. Виды и устройство машин для устройства полов, кровель и гидроизоляции.
70. Устройство и классификация сваебойного оборудования.
71. Классификация землеройно-транспортных машин.
72. Область применения и принцип работы пневмоколесных тягачей.
73. Классификация и назначение бурильных машин.
74. Технический надзор за кранами. Их техническое освидетельствование
75. Общая классификация строительных машин.
76. Назначение и принцип работы подвесных лебёдок.
77. Гидравлические трансмиссии. Классификация и принципиальные схемы.
78. Пневматические трансмиссии. Особенности устройства и эксплуатации.
79. Схемы устройства грузовых автомобилей общего назначения.
80. Устройства для безопасной работы башенного крана

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Требования предъявляемые к строительным машинам.
2. Назначение, область применения и схема устройства панелевозов.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация, экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Общая классификация строительного транспорта.
2. Назначение, схема устройства и принцип работы реечных домкратов.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Общая характеристика и классификация ходового оборудования строительной машины.
2. Назначение, устройство и принцип работы грузовых строительных подъёмников.
3. Капитальный ремонт строительной машины.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Общая характеристика транспортирования грузов.
2. Назначение, схема устройства и принцип работы винтовых домкратов.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы земснарядов.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Общая характеристика рабочего процесса и классификация машин для земляных работ.
2. Назначение, схема устройства и принцип работы грузопассажирских подъёмников.
3. Назначение, область применения и схема устройства фермовозов.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Классификация, назначение и принцип работы строительных башенных кранов.
2. Назначение, рабочий процесс и схема устройства гидравлического свайного молота.
3. Текущий ремонт строительной машины.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Назначение, область применения и классификация грузовых автомобилей, тракторов и тягачей общего назначения.
2. Назначение и принцип работы строительных башенных самоподъемных кранов.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы скрепера.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Гусеничное ходовое оборудование. Виды и область применения.
2. Назначение, область применения и схема устройства ленточных конвейеров

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Шиноколёсное ходовое оборудование. Виды и область применения.
2. Назначение, область применения и схема устройства винтовых конвейеров.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы гидромониторов.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Назначение, область применения и классификация специализированных транспортных средств.
2. Назначение, принцип работы, область применения и схема устройства установки всасывающего действия для пневматического транспортирования строительных материалов.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы бурильно-крановых машин.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Назначение и классификация грузоподъёмных машин. Основные параметры.
2. Назначение, рабочий процесс и схема устройства паро-воздушного свайного молота.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы экскаваторов с рабочим оборудованием «драглайн».

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Понятие «Техническая эксплуатация машин».
2. Назначение, область применения и принцип работы кабельных кранов.
3. Назначение, область применения и схема устройства ковшовых конвейеров.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Шагающие ходовое оборудование. Принцип работы и область применения
2. Назначение, область применения и принцип работы козловых кранов.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы экскаваторов с прямой лопатой.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Назначение, устройство и принцип работы строительных лебёдок.
2. Назначение, принцип работы, область применения и схема устройства установки нагнетательного действия для пневматического транспортирования строительных материалов.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы экскаваторов с «грейферным» рабочим оборудованием.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Назначение, рабочий процесс и схема устройства свайного штангового дизель-молота.
2. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы экскаваторов с обратной лопатой.
3. Назначение, схема устройства и принцип работы гидравлического домкрата.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Требования предъявляемые к строительным машинам.
2. Назначение, рабочий процесс и схема устройства копрового оборудования.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы автогрейдера.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Требования предъявляемые к строительным машинам.
2. Назначение, область применения и схема устройства панелевозов.
3. Техническое обслуживание и ремонт машин.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Назначение, область применения и классификация грузовых автомобилей, тракторов и тягачей общего назначения.
2. Назначение и принцип работы строительных башенных самоподъемных кранов.
3. Назначение, область применения и принцип работы мостовых кранов.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Классификация, назначение и принцип работы строительных башенных кранов.
2. Назначение, рабочий процесс и схема устройства гидравлического свайного молота.
3. Текущий ремонт строительной машины.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Шиноколёсное ходовое оборудование. Виды и область применения.
2. Назначение, область применения и схема устройства винтовых конвейеров.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы гидромониторов.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Общая характеристика и классификация ходового оборудования строительной машины.
2. Назначение, устройство и принцип работы грузовых строительных подъёмников.
3. Назначение, рабочий процесс и схема устройства паро-воздушного свайного молота.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Общая характеристика рабочего процесса и классификация машин для земляных работ.
2. Назначение, схема устройства и принцип работы грузопассажирских подъёмников.
3. Назначение, область применения и схема устройства фермовозов.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

1. Назначение, область применения и классификация специализированных транспортных средств.
2. Назначение, принцип работы, область применения и схема устройства установки всасывающего действия для пневматического транспортирования строительных материалов.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы бурильно-крановых машин.

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Дисциплина: Механизация процессов ЖКХ
Название кафедры Эксплуатация .экспертиза и управление недвижимостью Направление 08.03.01 «Строительство»
« » 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

1. Назначение и классификация грузоподъёмных машин. Основные параметры.

2. Назначение, рабочий процесс и схема устройства паро-воздушного свайного молота.
3. Назначение, область применения, схема устройства и принцип работы экскаваторов с рабочим оборудованием «драглайн»

И. о. зав. кафедрой ЭЭиУН Н. В. Куканова

Преподаватель В. Ф. Трошин

Критерии оценки

Письменная экзаменационная работа состоит из 3 теоретических вопросов, требующих полного ответа. На ее выполнение отводится 60 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Первые два вопроса характеризуют пороговый уровень освоения компетенций, третий - повышенный, ответ на дополнительный вопрос по любому из заданий - высокий. При подведении результата экзамена используется пятибалльная система оценки.

Критерии оценки:
- отлично(85 баллов) выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью: в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок, (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

хорошо (70-84 баллов) выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, схемах или графиках;
-удовлетворительно (55-69 баллов) выставляется обучающемуся, если допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, схемах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями;

неудовлетворительно (0-54 балла) выставляется обучающемуся, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями.