МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

гбПоу со «Уральский государственный колледж имени И.И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ

14 кегль

строчные

Директор ГБПОУ СО «Уральский государственный колледж им И.И.Ползунова»,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. Н. Козлов

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

(для обучающихся на заочной форме обучения)

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

ПО учебной дисциплинЕ

## **ОП.11 «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И СРЕДСТВА МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ»**

для специальности

**08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»**

 (базовая подготовка)

Екатеринбург

2018

####

##  Методические указания для выполнения контрольной работы учебной дисциплины ОП.11 «Строительные машины и средства малой механизации» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» (базовая подготовка), входящей в состав укрупненной группы специальностей 08.00.00 «Техника и технология строительства».

Организация-разработчик: ГБПОУ СО «Уральский государственный колледж имени И.И.Ползунова»

Разработчик: Конева Л.М., преподаватель ГБПОУ СО «Уральский государственный колледж имени И.И.Ползунова»

Методические указания составил (а) преподаватель Конева Л.М., высшаяквалификационная категория (должность, квалификационная категория)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (подпись) (Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Промышленного и электромеханического оборудования»

протокол № \_\_\_\_\_\_от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

Заведющий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Кочнев С.П.

 (подпись) (Фамилия И.О.)

Программа одобрена МС колледжа

протокол № от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Чермянинова Е. В.

 (подпись) (Фамилия И.О.)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ  ЭКСПЕРТИЗЫ

Заключение № \_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_»   2018 г.

Эксперты:

Содержание

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 4

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И СРЕДСТВА МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ» 5

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕМАМ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 6

 3.1 План самостоятельного изучения дисциплины «Строительные машины

 и средства малой механизации»

 3.2 Вопросы для самоконтроля 15

4. ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ 36

5. ИНФОРМАЦИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ 53

6. Контроль и оценка результатов освоения учебной

дисциплины 63

7. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ 64

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания для выполнения контрольной работы является современным, эффективным дидактическим средством обучения, а также частью учебно-методического комплекса «Общеобразовательных дисциплин» профессионального цикла ОП. 00 для специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений». Они входят в 1 раздел «Общепрофессиональные дисциплины» ОП.11 «Строительные машины и средства малой механизации», что соответствует учебному плану и программе, утвержденной директором ГБОУ СПО СО «Уральский государственный колледж имени И.И.Ползунова» действующего стандарта СПО.

 Основной формой учебной работы студентов-заочников является самостоя­тельная работа над учебным материалом. Приступая к изучению темы, следует вни­мательно прочитать ее содержание по программе.

 Обязательным для студента является практическая проработка учебного ма­териала, примеров и задач. После изучения всех тем курса необходимо закрепить материал, ответив на вопросы для и решить задачи, которые предложены для решения в каждой теме методического пособия.

 Если в процессе работы над учебным материалом возникнут вопросы, кото­рые студент не может решить самостоятельно, нужно обратиться за консультацией.

 Студент в установленный индивидуальным графиком срок представляет письменную контрольную работу, а после ее зачета допускается к экзамену.

Контрольная работа состоит из 27 вариантов. Каждый вариант контрольной работы состоит из 4 задач и 7 теоретических вопросов. Студент должен выполнить тот вариант, номер которого соответствует его порядковому номеру списка группы в журнале на странице изучаемой дисциплины.

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие требования:

- на первой странице необходимо написать название предмета, номер варианта, группу, фамилию и инициалы;
 - в контрольную работу необходимо записать контрольные вопросы и условия задач. После вопроса должен следовать ответ на него. Содержание ответов должно быть чётким и кратким. Не допускается списывание материала из учебника или копирования из интернета;
- решение задач следует сопровождать пояснениями;
- вычислениям должны предшествовать исходные формулы;
- для всех исходных и вычисленных физических величин должны указываться размерности;
- приводятся необходимые эскизы, схемы.
 На каждой странице оставляется поле шириною 3 - 4 см для замечаний проверяющего работу. За ответом на последний вопрос приводится список использованной литературы, указывается методическое пособие, по которому выполнялась работа, ставится подпись исполнителя и оставляется место для рецензии.

 Контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради, четко, раз­борчиво и аккуратно, с полями для замечаний рецензента.

Контрольная работа выполняется и сдается до начала сессии, регистрируется у методиста и передается преподавателю, который проверяет и пишет рецензию на нее.

По предмету предусмотрено выполнение контрольной работы и сдача экзамена.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

 **«**ОП.11 «Строительные машины и средства малой механизации»**»**

В результате освоения дисциплины «ОП.11 «Строительные машины и средства малой механизации»» обучающийся должен

уметь:

* разделять машины и средства малой механизации по типам, назначению, видам выполняемых работ;
* подбирать комплекты строительных машин и средств малой механизации для выполнения работ;

знать:

* основные сведения о строительных машинах, об их устройстве и процессе работы;
* рациональное применение строительных машин и средств малой механизации;
* правила эксплуатации строительных машин и оборудования;
* технические возможности и использование строительных машин и оборудования;
* основные технико-экономические характеристики строительных машин и механизмов.

**Профессиональные и общие компетенции**

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

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

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

**ПК 1.4.** Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий.

**ПК 2.1.** Организовывать и выполнять подготовительные работы на строительной площадке.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕМАМ

И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

3.1. План самостоятельного изучения дисциплины

«Строительные машины и средства малой механизации»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел, тема** | **Требования к знаниям и умениям** | **Литература; задание для само­стоятельной работы учащихся** | **Вопросы для са­моконт­роля** |
| **ВВЕДЕНИЕ.** Крат­кий обзор представлений о целях и задачах дисциплины и связи ее с другими учебными дисциплинами; об основных направлениях развития строительного производства РБ и развития отечественного машиностроения, его роли в современном строительстве.  | **Различает** объекты изучения предмета, имеет понятие о стан­дартизации строитель­ных материалов | Щемелев А.М.. Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с.3 – 4.Ознакомиться и законспек-тировать основное значение комплексной механизации в строительстве, характерные особенности развития отрасли машиностроения. | 1. В чем заключена цель и задачи изу-чения дисциплины «Строительные машины и оборудование»?2. Чему способст-вует использование комплексной меха-низации в строительстве?3. Какие характер-ные особенности развития отрасли машиностроения в строительстве? |
| **Тема 1.** Общие сведения о деталях машин | **Имеет представление:**о материалах, применяемых в машиностроении, о стандартизации деталей машин.**Знает:** о требованиях, предъявляемых к деталям машин.**Умеет:** определить деталь в составе узла машины. | Щемелев. А.М. Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с.5 – 9.Проанализировать требования, предъявляемые к деталям машин. Законспектировать основ-ные понятия и термины по теме. | 1. Дайте определе-ние, что такое деталь? 2. Что называется машиной?3. Дайте определе-ние, что такое узел? 4. Как классифици-руются детали по назначению?5. Какие требова-ния предъявляют к деталям?5. Назовите матери-алы для изготовле-ния деталей машин?6. В чем суть стандартизации деталей машин? |
| **Тема 2.** Соединения деталей машин | **Имеет представление:** о видах резьбы, резьбовых соединениях; способах пре-дотвращения самооткручива-ния резьбовых деталей, преимуществах и недостатках различных соединений**Знает:** разъемные и неразъем-ные соединения**,** их элементы.**Умеет:** различать разъемные и неразъемные соединения**,** определять их элементы. | Щемелев А.М.. Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с.9 – 17.Проанализировать разъемные и неразъемные соединения деталей.Законспектировать основ-ные определения и терми-ны по теме. | 1. Чем отличаются разъемные и не-разъемные соедине-ния деталей ?2. Назовите резьбовые крепежные детали.3. Как предотвра-тить самооткручи-вание резьбовых деталей?4. Приведите при-меры неразъемных соединений.  |
| **Тема 3.** Детали передач | **Имеет представление:** обиспользовании деталей передач в трансмиссиях стро-ительных машин, о влиянии смазки на срок службы подшипников;**Знает:** назначение, виды, эле-менты, условные обозначения в кинематических схемах ва-лов, осей, муфт,подшипников;**Умеет:** различать подшипники и валы по их конструкции, определять их элементы, читать условные обозначения. | Щемелев. А.М. Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с.18 – 30.Законспектировать основные сведения о деталях передач: оси и валы, подшип-ники, муфты; об их достоин-ствах и недостатках.. | 1. Как классифици-руются оси и валы?2. Что называется муфтой?3. В чем заключается назначение подшипников?4. Какие детали передач вы знаете? |
| **Тема 4.** Механические передачи. | **Имеет представление:** о передачах, их назначении и классификации, их видах, конструкции, принципах и условиях работы.**Знает:**основные характерис-тики передач; назначение, конструкции и принцип рабо-ты вариаторов и редукторов; применение передач и редук-торов в трансмиссиях строи-тельных машин.**Умеет:** различать и классифи-цировать виды механических передач, читать условные обозначения в кинематичес-ких схемах, определять пере-даточное число. | Щемелев А.М..Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с.30 - 40.Проанализировать конструкции, назначение и принцип работы механи-ческих передач.Законспектировать сведе-ния о различных видах механических передач, вычертить схему много-ступенчатой передачи. | 1. Что такое переда-ча?2. По каким приз-накам классифици-руются механи-ческие передачи?3. Назовите основные характеристики передач.4. Чем отличаются редукторы и вариаторы? |
| **Тема 5.** Основные сведения о механизмах. | **Имеет представление:** о назначении механизмов, принципах их работы.  **Знает:** основныемеханизмыстроительных машин, их назначение, определения термины, понятия.**Умеет:** различать структуру распространенных механиз-мов строительных машин: передвижения; вращения, из-менения положения, торможе-ния, управления; применять знания при описании принципов работы механизмов. | Щемелев А.М..Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 40 - 47.Проанализировать назначе-ние и кострукцию меха-низмов строительных машин. | 1. Что такое механизм?2. Назовите элементы механизмов.3. Назовите основные виды механизмов. |
|  **Тема 6.** Общие сведения о строительных машинах | **Имеет представление:** о роли строительных машин, основные их виды, их назна-чение. **Знает:** назначение и область применения строительных машин, принципы их классификации.**Умеет:** классифицировать строительные машины по раз-личным признакам; применя-ет знания для подбора машин для определенных видов работ. | Щемелев А.М.Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 47 – 56Изучить общие сведения остроительных машинах.Законспектировать принципы классификации строительных машин и области их применения. | 1. Что такое строительная машина?2. Назовите параметры машины.3. Как классифицируют строительные машины?4. Назовите основные элементы строительных машин и агрегатов. |
| **Тема 7.** Силовое оборудование и приводные устройства строительных машин | **Имеет представление:**о силовом оборудовании и приводе строительныхмашин.**Знает:** виды силового обору-дования, применяемого в строительных машинах, ос-новные технико-эксплуата-ционные характеристики различных видов силового оборудования. Назначение, принципы устройства перед-вижных электростанций и компрессоров.**Умеет:** определить вид и назначение силового обору-дования различных строи-тельных машин. | А.М.Щемелев. Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 56 -68Изучить общие сведения осиловом оборудовании и приводах строительных машин.Законспектировать виды силового оборудования, применяемого в строительных машинах.Поанализировать виды силового оборудования в основных строительных машинах. | 1. Что такое силовое оборудование строительной машины?2. Перечислите виды приводов строительных машин. |
| **Тема 8.** Транспортные средства | **Имеет представление:** о роли транспортных средств в современном строительстве.**Знает:** основные виды транспортных средств, их назначения, требования охраны труда при эксплуата-ции транспортных средств.**Умеет:** классифицировать и определять виды транспорт-ных средства, их назначение. | Щемелев А.М.Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 68 -78Законспектировать классификацию, виды и назначение основных транспортных средств. | 1. Назовите основ-ные транспортные средства, принципы их классификации.2. В чем заключа-ется роль транс-портных средств в современном строительстве?3. Назовите специа-лизированные транспортные средства. |
| **Тема 9.** Транспортирую-щие и погрузочно – разгру-зочные машины | **Имеет представление:** о назначении транспортиру-ющих и погрузочно-разгру-зочных машин в современ-ном строительстве.**Знает:** назначение, виды, конструкции и принцип ра-боты машин непрерывного, пневматического транспорта, погрузчиков и разгрузчиков; правила ТБ при эксплуата-ции транспортирующих машин. | Щемелев А.М.Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 78 - 93Законспектировать классификацию, виды и назначение основных тран-спортирующих машин, погрузчиков и разгруз-чиков. | 1. Проанализиро-вать роль и назна-чение транспорт-ных средств и транспортирующих машин.2. Как определить производитель-ность машины неп-рерывного транс-порта и машины периодического действия? |
| **Тема 10.** Грузозахватные  устройства и грузоподъ-емное оборудование | **Имеет представление:** о наз-начении и области примене-ния грузозахватных устройств и грузоподъемного оборудо-вания.**Знает:** такелажные устройст-ва, и грузоподъемное обору-дование их назначение, виды, конструкции, нормы выбра-ковки канатов, правила при-емки и методы испытания грузозахватных устройств, правила ТБ их эксплуатации.**Умеет:** подобрать необходи-мые такелажные устройства и грузоподъемное оборудованиепри производстве строитель-но-монтажных работ. | Щемелев А.М.Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 93 - 107Законспектировать класси-фикацию, виды и назначе-ние основных грузозахват-ных устройств и грузо-подъемного оборудования,правила приемки и методы испытания грузозахватных устройств, соотношение между весом поднимаемо-го груза и усилием на при-водной рукоятке. | 1. Где и как приме-няются такелажные устройства и грузо-подъемное обору-дование?2. Проанализиовать достоинства и не-достатки основных простых грузо-подъемных уст-ройств: домкратов, лебедок,талей. |
| **Тема 11.** Строительные подъемники и краны | **Имеет представление:** о назначении и области приме-нения строительных подъем-ников и кранов**Знает:** область применения, классификацию, основные конструктивные схемы раз-личных строительных подъемников и кранов, требо-вания охраны труда, окружающей среды и энергосбережения при экс-плуатации грузоподъемных машин.**Умеет:** подбирать необходи-мые краны и строительные подъемники для выполнения строительно-монтажных работ, расшифровывать индексацию машин. | Щемелев А.М.Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 107 - 129Изучить общие сведения остроительных подъемни-ках и кранах.Законспектировать виды и классификацию, принцип работы подъемников и кранов различного назначения. Разобрать и законспектировать систему индексации самоходных и башенных кранов. | 1. Чем отличаются строительные подъемники и кра-ны?2.Провести сравни-тельный анализ устройства башен-ных и автомобиль-ных кранов, облас-ти их применения, принцип работы.3. Перечислить технико-эксплуата-ционные характе-ристики самоход-ных и башенных кранов. |
| **Тема 12.** Машины и обо-рудование для подготови-тельных работ, водоот-лива и водопонижения | **Имеет представление:** о применении машин при подготовке территории под строительство.**Знает:** область применения, классификацию, основные конструктивные схемы раз-личных машин и оборудова-ние для подготовительных ра-бот, водоотлива и водопониже-ния, их основные технико-эксплуатационные характеристики, требования ТБ при эксплуатации.**Умеет:** подбирать необходи-мые машины и оборудования для подготовки территории к строительству. | Щемелев А.М. Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 129 – 144Изучить общие сведения омашинах и оборудовании для подготовительных ра-бот, водоотлива и водопо-нижения.Законспектировать виды и классификацию, принцип работы кусторезов, древо-вавлов, корчевателей, насо-сов, насосных станций, иглофильтровальных и эжекторных установок. | 1. Что общее и раз-личное в машинах для подготовитель-ных работ и обору-довании водоотлива и водопонижения? |
| **Тема 13.** Землеройно-транспортные машины | **Имеет представление:** об об-ласти применения земле-ройно-транспортных машин.**Знает:** назначение, виды, кон-струкции, схемы устройства, принцип работы, основные технико-эксплуатационные характеристики землеройно-транспортных машин, требо-вания охраны труда, окружаю-щей среды и энергосбереже-ния при эксплуатации земле-ройно-транспортных машин.**Умеет:** подбирать необходи-мые машины для производст-ва земляных работ, опреде-лять их производительность | Щемелев А.М.Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 144 - 161Проанализировать назначе-ние и устройство земле-ройных машин по принци-пу действия.Законспектировать назна-чение, виды, конструкции, схемы устройства, принцип работы, основные технико-эксплуатационные характе-ристики землеройно-транспортных машин. | 1. В чем заключа-ется принципиаль-ное различие рабо-ты бульдозера и экскаватора?2. Как определить производитель-ность экскаватора и бульдозера?3. Описать устройс-тво и принцип ра-боты скрепера. 4.Как классифици-руются экскавато-ры?  |
| **Тема 14.** Экскаваторы и специализированное обо-рудование для земляных работ | **Имеет представление:** о назначении и области приме-нения экскаваторов и спец-оборудования для земляных работ.**Знает:**классификацию и сис-тему индексации экскавато-ров; оборудование для про-изводства «стена в грунте»; машины и оборудование для уплотнения грунта, для раз-работки плотного и мерзлого грунта, требования охраны труда и природы, принципы энергосбережения. **Умеет:** подобрать необходи-мые машины для производст-ва работ, определять произво-дительность одноковшовых и многоковшовых экскаваторов. | Щемелев А.М.Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 161 - 190Проанализировать назначе-ние и устройство экскава-торов и спецоборудования по принципу действия.Законспектировать назна-чение, виды, конструкции, схемы устройства, принцип работы, основные технико-эксплуатационные характе-ристики экскаваторов и специализированного обо-рудования для земляных работ. | 1.Какое специали-зированное обору-дование использу-ется при производ-стве земляных работ?2. В чем отличие одноковшовых и многоковшовых экскаваторов?3. Как рассчиты-вается производи-тельность одноков-шовых и многоков-шовых экскаваторов? |
| **Тема 15.** Машины и обо-рудование для буровых и свайных работ | **Имеет представление:** о назначении и области приме-нения машин и оборудования для буровых и свайных работ**Знает:**назначение, виды, конструкции, принцип дейст-вия, основные технико-эксп-луатационные характеристи-ки машин и оборудования для буровых и свайных работ тре-бования охраны труда и природы, принципы энергосбереже-ния.**Умеет:** подобрать машины для устройства забивных свай, для производства буровых работ. | Щемелев А.М.Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 190 – 201Проанализировать назначе-ние и устройство машин и оборудования для буровых и свайных работ по назна-чению, области примене-ния.Законспектировать назна-чение, виды, конструкции, схемы устройства, принцип работы, основные технико-эксплуатационные характе-ристики машин и оборудо-вания для буровых и свайных работ | 1.Какое оборудо-вание использу-ется при устройстве забивных свай?2. Какое оборудо-вание использу-ется при устройстве набивных и бурона-бивных свай?3. Какое оборудо-вание использу-ется для буровых работ? |
| **Тема 16.** Машины и обо-рудование для бетонных и железобетонных работ | **Имеет представление:** о назначении и области приме-нения машин и оборудования для бетонных и железобетон-ных работ.**Знает:** конструкции, принци-пы работы, технико-эксплуа-тационные характеристики машин для приготовления бетонных смесей и растворов; виды оборудования для транс-портировки бетона и раство-ров, оборудование для уклад-ки и уплотнения бетонных смесей, требования охраны труда и природы, принципы энергосбережения.**Умеет:** подбирать машины и оборудование для производ-ства бетонных и железобе-тонных работ. | Щемелев А.М. Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 215 - 241Проанализировать назначе-ние и устройство машин и оборудования для бетон-ных и железобетонных ра-бот по назначению, облас-ти применения.Законспектировать назна-чение, виды, конструкции, схемы устройства, принцип работы, основные технико-эксплуатационные характе-ристики машин и оборудо-вания для бетонных и железобетонных работ. | 1. Какие машины используют для приготовления бе-тонных смесей и растворов?2. Назовите маши-ны для транспорти-рования бетонов и растворов.3. Какие машины используют для ук-ладки и уплотнения бетонных смесей ? |
| **Тема 17.** Машины и обо-рудование для отделоч-ных работ | **Имеет представление:** о наз-начении и области примене-ния машин и оборудования для отделочных работ.**Знает:** конструкции, принци-пы работы, технико-эксплуа-тационные характеристики штукатурных агрегатов и станций, затирочных машин для штукатурных работ, ма-лярных станций и агрегатов, машин для устройства и от-делки полов; требования ох-раны труда и природы, прин-ципы энергосбережения.**Умеет:** подбирать машины и оборудование для производс-тва отделочных работ. | Щемелев А.М.. Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 241 – 252Проанализировать назначе-ние и устройство машин и оборудования для отде-лочных работ по назначе-нию, области применения.Законспектировать назна-чение, виды, конструкции, схемы устройства, принцип работы, основные технико-эксплуатационные характе-ристики машин и оборудо-вания для отделочных работ. | 1. Какие машины используют для приготовления шту-катурных раство-ров ?2. Назовите основ-ные отличия в конструкции и принципе работы штукатурной и ма-лярной станций.3. Какие машины используют для устройства и отдел-ки полов? |
| **Тема 18.** Машины и обо-рудование для кровель-ных и гидроизоляцион-ных работ | **Имеет представление:** о наз-начении и области примене-ния машин и оборудования для кровельных и гидроизоля-ционных работ.**Знает:** конструкции, принци-пы работы, технико-эксплуа-тационные характеристики машин для устройства кровли и для гидроизоляционных ра-бот; требования охраны труда и природы, принципы энерго-сбережения.**Умеет:** подбирать машины и оборудование для производс-тва для кровельных и гидро-изоляционных работ. | Щемелев А.М.Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 252 – 254 Изучить и законспектиро-вать назначение, виды, конструкции, схемы уст-ройства, принцип работы, основные технико-эксплу-атационные характеристи-ки машин и оборудования для кровельных и гидро-изоляционных работ. | 1. Какие машины используют для кровельных работ?2. Какие машины используют для гидроизоляцион-ных работ? |
| **Тема 19.** Ручные машины (механизированный ручной инструмент) | **Имеет представление:** о роли в современном строительстве ручных машин, области их применения, основные направления дальнейшего раз-вития ручных машин с ис-пользованием микропроцес-сорной техники.**Знает:** классификацию руч-ных машин; виды, назначение, конструкции, принципы рабо-ты, технико-эксплуатацион-ные характеристики электри-фицированных ручных ма-шин, механического и пневма-тического строительного ин-струмента; требования охраны труда при эксплуатации руч-ных машин.**Умеет:** различать электрифи-цированные ручные машины, механические и пневматичес-киестроительные инструмен-ты. | Щемелев А.М. Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с. 254 – 270Изучить и законспектиро-вать назначение, виды, конструкции, схемы уст-ройства, принцип работы, основные технико-эксплу-атационные характеристи-ки ведущих ручных машин. | 1. Какую роль играют ручные машины в современном индустриальном строительстве?2. Перечислить наиболее часто используемые ручные машины и область их применения.3. Чем отличаются электрифицирован-ные ручные маши-ны, механический и пневматический строительный ин-струмент?4. Перечислить основные требова-ния охраны труда при эксплуатации ручных машин. |
| **Тема 20.** Основы эксплу-атации строительных машин | **Имеет представление:** о правилах эксплуатации, сис-теме планово-предупреди-тельного технического обслуживания и ремонта строительных машин.**Знает:** способы обеспечения, эксплуатации, порядок прие-ма, испытания, ввода в экс-плуатацию, правила хранения и транспортирования строи-тельных машин; систему учета работы строительных машин и оборудования. | Щемелев А.М.Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010, с.270 – 279Изучить и законспектиро-вать правила эксплуатации, систему планово –предуп-редительного технического обслуживания и ремонта строительных машин, спо-собы обеспечения, экс-плуатации, порядок прие-ма, испытания, ввода в экс-плуатацию, правила хране-ния и транспортирования строительных машин; сис-тему учета работы строи-тельных машин и оборудо-вания. | 1. Изложить прави-ла и порядок приемки и обкатки машин.2. Какие вопросы необходимо решить при транспортиро-вании строитель-ных машин?3.Изложить прави-ла хранения машин.4.В чем заключает-ся система техни-ческого обслужива-ния машин?  |
|  |  |  |  |
|  |
| **Контрольная работа.** | **Знает** конструкции, назначение, область применения, технико-эксплуатационные характеристики, принципы устройства и работы различных машин при выполнении ремонтно-строительных работ, требования охраны труда и природы, принципы энергосбережения при эксплуатации строительных машин и оборудования. | Ответить на вопросы и решить задачу, согласно варианта. |

3.2. Вопросы для самоконтроля

**Введение.**

1. В чем заключена цель и задачи изучения дисциплины «Строительные машины и оборудование»?

2. Чему способствует использование комплексной механизации в строительстве?

3. Какие характерные особенности развития отрасли машиностроения в строительстве?

4.В чем заключаются основные направления развития строительной техники?

5. Назовитеосновные направления развития современного строительства.

**Тема 1. Общие сведения о деталях машин.**

1. Дайте определение, что такое деталь?

2. Что называется машиной?

3. Дайте определение, что такое узел?

4. Как классифицируются детали по назначению?

5. Какие требования предъявляют к деталям?

5. Назовите материалы для изготовления деталей машин?

6. В чем суть стандартизации деталей машин?

**Тема 2. Соединения деталей машин.**

1. Чем отличаются разъемные и неразъемные соединения деталей?

2. Назовите резьбовые крепежные детали.

3. Как предотвратить самооткручивание резьбовых деталей?

4. Приведите примеры неразъемных соединений.

**Тема 3. Детали передач.**

1. Как классифицируются оси и валы?

2. Чем отличаются валы от осей?

3. Что называется муфтой?

4. В чем заключается назначение подшипников?

5. Какие детали передач вы знаете?

**Тема 4. Механические передачи.**

1. Что такое передача?

2. По каким признакам классифицируются механические передачи?

3. Назовите основные характеристики передач.

4. Чем отличаются редукторы и вариаторы?

**Тема 5. Основные сведения о механизмах.**

1. Что такое механизм?

2. Назовите элементы механизмов.

3. Назовите основные виды механизмов.

**Тема 6. Общие сведения о строительных машинах.**

1. Что такое строительная машина?

2. Назовите параметры машины.

3. Как классифицируют строительные машины?

4. Назовите основные элементы строительных машин и агрегатов.

**Тема 7. Силовое оборудование и приводные устройства строительных машин.**

1. Что такое силовое оборудование строительной машины?

2. Перечислите виды приводов строительных машин.

**Тема 8. Транспортные средства.**

1. Назовите основные транспортные средства, принципы их классификации.

2. В чем заключается роль транспортных средств в современном строительстве?

3. Назовите специализированные транспортные средства.

**Тема 9. Транспортирующие и погрузочно –разгрузочные машины.**

1. Проанализировать роль и назначение транспортных средств и транспортирующих машин.

2. Как определить производительность машины непрерывного транспорта и машины периодического действия?

**Тема 10. Грузозахватные устройства и грузоподъемное оборудование.**

1. Где и как применяются такелажные устройства и грузоподъемное оборудование?

2. Проанализировать достоинства и недостатки основных простых грузоподъемных устройств: домкратов, лебедок, талей.

**Тема 11. Строительные подъемники и краны.**

1. Чем отличаются строительные подъемники и краны?

2.Провести сравнительный анализ устройства башенных и автомобильных кранов, области их применения, принцип работы.

3. Перечислить технико-эксплуатационные характеристики самоходных и башенных кранов.

**Тема 12. Машины и оборудование для подготовительных работ, водоотлива и водопонижения.**

1. Что общее и различное в машинах для подготовительных работ и оборудовании водоотлива и водопонижения?

**Тема 13. Землеройно-транспортные машины.**

1. В чем заключается принципиальное различие работы бульдозера и экскаватора?

2. Как определить производительность экскаватора и бульдозера?

3. Описать устройство и принцип работы скрепера.

4.Как классифицируются экскаваторы?

**Тема 14. Экскаваторы и специализированное оборудование для земляных работ.**

1.Какое специализированное оборудование используется при производстве земляных работ?

2. В чем отличие одноковшовых и многоковшовых экскаваторов?

3. Как рассчитывается производительность одноковшовых и многоковшовых экскаваторов?

**Тема 15. Машины и оборудование для буровых и свайных работ.**

1.Какое оборудование используется при устройстве забивных свай?

2. Какое оборудование используется при устройстве набивных и буронабивных свай?

3. Какое оборудование используется для буровых работ?

**Тема 16. Машины и оборудование для бетонных и железобетонных работ.**

1. Какие машины используют для приготовления бетонных смесей и растворов?

2. Назовите машины для транспортирования бетонов и растворов.

3. Какие машины используют для укладки и уплотнения бетонных смесей?

**Тема 17. Машины и оборудование для отделочных работ.**

1. Какие машины используют для приготовления штукатурных растворов?

2. Назовите основные отличия в конструкции и принципе работы штукатурной и малярной станций.

3. Какие машины используют для устройства и отделки полов?

**Тема 18. Машины и оборудование для кровельных и гидроизоляционных работ.**

1. Какие машины используют для кровельных работ?

2. Какие машины используют для гидроизоляционных работ?

**Тема 19. Ручные машины (механизированный ручной инструмент).**

1. Какую роль играют ручные машины в современном индустриальном строительстве?

2. Перечислить наиболее часто используемые ручные машины и область их применения.

3. Чем отличаются электрифицированные ручные машины, механический и пневматический строительный инструмент

4. Перечислить основные требования охраны труда при эксплуатации ручных машин.

**Тема 20. Основы эксплуатации строительных машин.**

1. Изложить правила и порядок приемки и обкатки машин.

2. Какие вопросы необходимо решить при транспортировании строительных машин?

3.Изложить правила хранения машин.

4.В чем заключается система технического обслуживания машин?

**Методические указания по изучения содержания разделов и тем учебной программы**

 Изучение материала необходимо осуществлять пошагово. Усвоение каждого шага учащийся проверяет контрольным вопросом. При правильном ответе на контрольный вопрос можно приступать к следующему шагу информации. Отвечать на вопросы можно устно, или в форме записи в тетради (в последнем случае проще готовиться к экзамену).

 Рекомендуется акцентировать внимание на тех разделах, требования к которым выделены как **знать** и **уметь.** Полезно, после изучения нескольких тем, проанализировать информацию, сравнить машины по назначению, принципам классификации и области применения.

 Конспект составляйте по ходу изучения материала. Прежде всего, необходимо тщательно проанализировать изучаемый материал, обдумать его, а затем делать записи в конспект. При конспектировании выделять главное, записи выполнять четко и кратко.

**Введение**

 В строительстве применяются строительные машины и оборудование разнообразной номенклатуры. Широкое использование комплексной механизации способствует сокращению себестоимости возведения объектов и сроков строительства.

 Дисциплина «Строительные машины и оборудование» предусматривает изучение основных видов строительных машин и оборудования, применяемых в строительстве.

В результате изучения необходимо **знать:**

- номенклатуру машин, применяемых в строительстве, их классификацию и системы индексации;

- назначение каждой группы и отдельных видов машин, их конструкции, принципиальные и кинематические схемы устройства и работы;

- область применения строительных машин и средств комплексной механизации, их технико-экономические характеристики;

- способы эффективного использования строительных машин, оборудования и средств комплексной механизации в целях повышения производительности труда, сокращения сроков и стоимости строительства;

- назначение механизированного инструмента, принцип работы, правила использования.

**Уметь:**

- читать кинематические схемы строительных машин и оборудования;

- обеспечивать последовательность выполнения технологического процесса с применением машин;

- подбирать необходимые машины для производства определенного вида работ;

- определять производительность машин при строительстве в конкретных производственных условиях.

 Возведение зданий и сооружений до Х1Х в. производилось вручную. В 1835 году появился первый паровой экскаватор. Развитие строительных машин получило ускорение с появлением двигателей внутреннего сгорания и гусеничного ходового механизма.

 Используют машины для частичной или полной замены производственной функции человека, для облегчения труда и повышения его производительности.

 Изучаемая дисциплина тесно связана с остальными дисциплинами строительных специальностей, так как строительные машины и механизмы применяются практически при выполнении всех работ, потребность в них учитывается при расчетах рентабельности и эффективности производства, при учете сроков строительства и трудозатрат, при определении материальных ресурсов, при организации и технологии строительного производства.

 ***Основные направления развития современного строительства:*** комплексная механизация, автоматизация, индустриализация и поточное ведение работ. Применение этих направлений достигает ***снижение себестоимости строительства и сокращение сроков возведения объектов.***

***Механизация строительства*** обеспечивает строительство машинами и средствами малой механизации для замены ручного труда, улучшения условий труда рабочих, интенсификации строительства.

 В строи­тельстве пользуются также строительными нормами и правилами (СНиП) и строительными нормами Республики Беларусь (СНБ, ССБТ). Требования к качеству и производительности строительных машин постоянно возрастают, поэтому ГОСТы, СНБ и другие нормативные документы периодически перерабатываются.

**Тема 1. Общие сведения о деталях машин.**

 Изучение этой темы надо начать с ознакомления с общими сведениями о деталях машин, затем перейти к изучению требований, предъявляемых к деталям машин.

Необходимо уяснить значение и роль детали в надежной и безотказной работе машины.

Законспектировать определения, виды машин по характеру рабочего процесса, требования к машинам, узлам и деталям машин.

***Машина* –** механическое устройство, состоящее из частей, согласованное действие которых обеспечивает преобразование энергии, материалов или информации.

 По характеру рабочего процесса и назначению машины подразделяются на:

1. Машины – двигатели, преобразующие какой –либо вид энергии в механическую.

2. Машины – генераторы – преобразуют механическую энергию в другой вид энергии (компрессоры, динамо-машины и др.).

3. Машины – орудия, производящие работу, связанную транспортировкой или изменением формы и размера тел или информации.

Машина состоит из деталей, узлов, механизмов и агрегатов.

 ***Деталь*** – элементарная часть машины, которая изготовлена из однородного материала без сборочных операций.

 ***Узел -*** разъемное или неразъемное соединение нескольких деталей.

 ***Механизм*** – система подвижно соединенных деталей и узлов, предназначенная для преобразования движения, при этом движение одного элемента вызывает определенные движения других или всей системы в целом.

 При проектировании новых и модернизации старых машин, узлов и деталей к ним предъявляются ***требования:***

1. Увеличение мощности при тех же габаритах;

2. Повышение скорости и производительности.

3. Повышение КПД.

4. Автоматизация работы машины.

5. Использование стандартных деталей и типовых узлов.

6. Минимальная масса и низкая стоимость изготовления и ремонта.

 ***Основные требования к деталям машин:***

- прочность (способность сопротивляться разрушениям);

- жесткость (способность сопротивляться деформации под нагрузкой);

- долговечность или износостойкость (способность сохранять характеристики в течение заданного срока службы);

- надежность (способность сохранять заданные функции с сохранением эксплуатационных показателей в течение требуемого промежутка времени);

- теплостойкость (способность конструкции работать в пределах заданных температур в течение определенного срока службы);

- виброустойчивость (способность работать в нужном режиме без недопустимых колебаний).

 ***Дополнительные требования:*** коррозийная стойкость, снижение массы, дешевизна, простота и технологичность изготовления, удобство эксплуатации, транспортабельность, красота, экономичность конструкции, ***стандартизация*** (система обеспечения выпуска единообразной продукции путем введения обязательных норм стандартов). Виды стандартов ГОСТ (государственный), ОСТ (отраслевой), СТП (стандарт предприятия). Стандартизация обеспечивает легкую и быструю взаимозаменяемость деталей при эксплуатации и ремонте машин.

Показатели, определяющие работоспособность детали, зависят от характера приложения нагрузки, размеров и форм детали, материала, из которого она изготовлена.

 Важно обратить внимание на материалы, использующиеся для изготовления деталей. Ассортимент их велик, необходимо запомнить и законспектировать наиболее распространенные.

 **Материалы:**

***Сталь*** - ковкий сплав железа с углеродом (до 2%) и другими примесями. Три сортамента:1) стали углеродистые обыкновенного качества Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5 и их модификации; 2) качественные конструкционные сортовые углеродистые стали марок 10, 15, 20, 30, 40,45, 50; 3) легированные стали с присадками.

***Чугун*** – сплав железа с углеродом (более 2,14%) и другими элементами. Используется для деталей, испытывающих низкое напряжение. Применяется белый, отбеленный, серый, высокопрочный ковкий чугун. При добавке в расплавленный чугун графитизирующих элементов происходит модифицирование чугуна и он по некоторым физико - механическим свойствам не уступает сталям.

***Цветные металлы*** (медь, цинк, свинец, олово, алюминий и др.) входят в состав распространенных сплавов (бронза, латунь, баббит, силумин, дюралюминий и др.)

***Биметаллы*** – металлические материалы, состоящие из двух и более слоев.

***Композиционные металлические материалы*** – композиции из высокопрочных волокон и основы из мягких металлов (могут превышать по прочности обычные конструкционные).

Неметаллические материалы все шире распространяются вместо металлов и сплавов. Это пластмассы, герметики, клеи .

***Пластмассы*** – искусственные материалы, получаемые на основе полимерных связующих веществ.

 В заключение изучения темы обратить внимание на способы изготовления деталей.

 **Способы изготовления деталей:** ковка, литье, штамповка и механическая обработка.

**Тема 2. Соединения деталей машин.**

Изучение этой темы надо начать с анализа разъемных и неразъемных соединений деталей. Затем перейти к изучению разъемных соединений: резьбовых соединений, шпоночных и шлицевых соединений.

Необходимо уяснить принцип работы резьбовых соединений, способы предотвращения самоотвинчивания деталей.

 Особое внимание следует уделить изучению конструкции и назначению крепежных деталей, способам их подбора.

Далее ознакомиться с видами неразъемных соединений, способами их получения.

Необходимо уяснить принцип работы неразъемных соединений.

Особое внимание следует уделить изучению требований, предъявляемых к неразъемным соединениям.

Необходи­мо законспектировать определения, выполнить схемы резьбовых соединений и неразъемных соединений.

 Отдельные части машин и их детали могут соединяться между собой подвижно (относительное положение деталей может меняться)и неподвижно (относительное положение деталей неизменно). Неподвижные соединения могут быть разъемными и неразъемными.

 ***Разъемные*** – можно неоднократно разбирать и вновь собирать, без разрушения соединительных элементов (резьбовые, шлицевые, шпоночные и др.).

 ***Неразъемные*** – разборка которых, без повреждения соединения, невозможна (заклепочные, сварные, клеевые и т.д.).

 **Резьбовые соединения.**

 Основным скрепляющим элементом соединения является резьба, полученная путем прорезания на поверхности деталей канавок по винтовой линии. Основой резьбового соединения является винтовая пара, соединение которой происходит с помощью винтовой поверхности резьбы. Как правило применяются правые однозаходные метрические резьбы треугольного профиля.

 Витки резьбы при работе винтовой пары нагружены осевой силой, которая стремиться смять боковую поверхность витков и изогнуть их или срезать у основания. Опасным местом болта является минимальное сечение по внутреннему диаметру резьбы. В крепежных резьбовых деталях, изготовляемых по ГОСТ, все размеры согласованы для получения прочности.

 **Классификация резьбовых крепежных деталей по конструкции:**

***Болт*** – цилиндрический стержень, снабженный с одной стороны головкой, с другой – резьбой, на которую навинчивается гайка.

***Винт*** – аналог болта, но крепящий детали без гайки, за счет ввинчивания его в одну из деталей.

***Шпилька*** - цилиндрический стержень, имеющий резьбу с двух сторон. Одним концом она ввинчивается в одну из соединяемых деталей, а на второй конец навинчивается гайка.

***Гайка***  - деталь, имеющая отверстие с резьбой, предназначена для закрепления соединяемых деталей.

***Шпоночные и шлицевые соединения*** применяют для передачи крутящего момента между валом и посаженными на него деталями. Шпонка (клиновой, призматической, сегментной или цилиндрической формы) устанавливается в специальный паз, сделанный на валу и в ступице. Клиновые шпонки создают напряженное соединение (крутящий момент передается от вала на ступицу детали за счет сил трения, кроме этого удерживает деталь на валу в осевом направлении).

Призматические, сегментные и цилиндрические шпонки создают ненапряженные соединения (обеспечивают точную установку детали на валу, но не исключают их осевого смещения).

***Шлицевое соединение*** (*шлиц – «выступ»*)– разновидность напряженного многошпоночного соединения (передает значительные крутящие моменты при небольшой длине ступиц деталей, сидящих на валу).

 **Предотвращение самооткручивания резьбы:**

1. Использование резбы с мелким шагом, имеющие меньший угол подъема винтовой линии несколько уменьшает самооткручивание;

2. Использование предохранительных средств: пружинные шайбы, шплинты, стопорящие шайбы, контргайки.

 В заключение изучения темы обратить внимание на способы получения неразъемных соединений.

 **Способы получения неразъемных соединений:** 1) сварка (электрическая и газовая) выполняется встык, внахлестку или с накладками, втавр и угловыми; 2) заклепочные соединения (заклепка – круглый стержень с головкой на одном конце, другой конец осаживается холодным (при диаметре заклепки до 10мм) или горячим (при диаметре более 10мм) способом; 3) пайка; 4) склеивание.

**Тема 3. Детали передач.**

При изучении темы необходимо учесть, что детали передач являются основными и часто встречающимися элементами машин. В связи с этим необходимо в первую очередь ознакомиться с изображениями, схемами и описанием осей, валов, подшипников, муфт, затем выписать их классификацию и назначение, систему условных обозначений, формулы расчета диаметра валов и осей.

***Оси*** могут быть вращающимися или невращающимися, служат для поддержания вращающихся деталей; они воспринимают нагрузку от расположенных на них деталей и работают на изгиб. Оси бывают прямые или переменного сечения.

 ***Валы*** в основном служат для передачи моментов; они бывают прямыми, коленчатыми и гибкими.

***Подшипники*** - опоры, относительно которой вращаются оси и валы. Они воспринимают и передают на раму, корпус или станину опорные реакции.

**Подшипники скольжения** (разъемные и неразъемные - «глухие») которые обладают недостатками: большие потери энергии на трение; использование дорогих антифрикционных материалов, большие размеры в осевом направлении, сложность в эксплуатации. Вместе с тем они имеют и достоинства: малые размеры в радиальном направлении, работоспособность при при очень высоких скоростях, бесшумность, работоспособность в химически активных средах.;

**Подшипники качения**делятся

1)по форме тела на: ***шариковые*** (применяются в передачах с малыми и средними нагрузками)***, роликовые*** (применяются в передачах со значительными нагрузками)***, игольчатые.***

2) по количеству рядов тел вращения ***– одно- и двухрядными;***

3)по направлению действия воспринимаемой нагрузки ***– на радиальные, радиальные и радиально-упорные.***

 Преимущество подшипников качения: значительно меньший коэффициент трения, просты в монтаже и обслуживании, расходуют меньшее количество смазки, низкая стоимость и малые габариты в осевом направлении. Недостатки: значительные размеры в радиальном направлении, невозможность разъема в осевой плоскости и плохое восприятие ударных нагрузок. Номинальный размер, определяющий подшипник – диаметр отверстия внутреннего кольца.

***Цапфа*** – часть оси или вала, которыми они непосредственно опираются на опору. Цапфа, воспринимающая осевую нагрузку – ***пята.***

***Муфта*** – устройство, предназначенное для соединения валов между собой и передающее крутящие моменты от одного вала к другому. Классифицируются на: 1) ***постоянные (неуправляемые)*** – осуществляют постоянные соединения (глухие, компенсирующие, втулочные, втулочно-пальцевые, плавающие, шарнирные и др.); 2) ***сцепные (управляемые)*** – позволяют в процессе работы машины разъединять соединяемые детали (кулачковые, зубчатые, фрикционные, гидравлические и др.).

**Тема 4. Механические передачи.**

Изучение этой темы надо начать с анализа различных типов передач. Затем перейти к изучению каждого типа передач: ременных, зубчатых, фрикционных, червячных и цепных. Необходимо уяснить принцип работы каждой передачи и возможности их соединения между собой.

 Особое внимание следует уделить изучению достоинства и недостаткам каждой передачи.Далее ознакомиться с правилами расчета передаточного числа.

Необходи­мо законспектировать определения, выполнить схемы передач и формулы расчета.

***Передача*** – устройство, предназначенное для передачи механической энергии от одной детали на другую на расстояние. От способа передачи энергии различают передачи: механические и с преобразованием энергии (электрические, пневматические, гидравлические).

Деталь или тело, которое передает мощность, называется ведущим, а тело, которому передается эта мощность – ведомым. Основным параметром любой передачи является передаточное число, под которым понимают отношение угловой скорости ведущего тела передачи к угловой скорости ее ведомого тела. Если одной парой тел нельзя обеспечить требуемое передаточное число, то применяют ряд последовательно соединенных передач – многоступенчатую передачу. Общее передаточное число в этом случае равно произведению передаточных чисел отдельных ступеней.

**Тема 5. Основные сведения о механизмах.**

 Изучение темы следует начать с изучения основного понятия ***механизм*** – это система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел, или ***механизм*** – система подвижно соединенных деталей и узлов, предназначенная для преобразования движения, при этом движение одного элемента вызывает определенные движения других или всей системы в целом (т.е. должно происходить преобразование механического движения). Обратить внимание на то, что нельзя отождествлять понятие механизм и машина, т.к.:1) в машине есть дополнительные устройства, связанные с управлением; 2) есть машины, в которых нет механизмов; 3) механизмы применяются в приборах, аппаратах и других технологических устройствах.

Затем перейти к изучению основных видов механизмов, принципам их устройства и работы, элементам из которых они состоят.

Следует изучить основныемеханизмы строительных машин, их назначение, различать структуру распространенных механизмов строительных машин: передвижения; вращения, изменения положения, торможения, управления; применять знания при описании принципов работы механизмов.

**Тема 6. Общие сведения о строительных машинах.**

 При изучении темы необходимо учесть, что в строительном комплексе Республики Беларусь ставится задача комплексной механизации, всех строительных работ и процессов. Без некоторых машин невозможно осуществление строительных работ в рамках индустриализации современного производства. Поэтому начинать изучение темы следует с области применения строительных машин и их классификации.

 ***Строительная машина*** – устройство, которое преобразует размеры, форму, свойства или положение в пространстве строительных материалов, изделий и конструкций.

 **Строительные машины классифицируются:**

1. ***По производственному (технологическому) признаку***: грузоподъемные, транспортные, погрузочно-разгрузочные, землеройные, буровые, сваебойные, дробильно-сортировочные, приготовления, транспортирования и укладки бетонных смесей и растворов, отделочные, механизированный строительный инструмент.

2. ***По роду использования энергии:*** работающие от собственного двигателя, работающие от внешних источников.

3. ***По способу передвижения*** – самоходные, передвижные и шагающие.

4. ***По виду основного привода***: электрические, внутреннего сгорания, пневматические, гидравлические или комбинированные двигатели.

5. ***По степени подвижности*** – на стационарные и подвижные.

6. ***По типу ходового оборудования:*** гусеничные, рельсовые, шагающие, пневмоколесные, канатные.

7. ***По системе управления***: ручное или автоматическое управление. ***По средствам управления*** – с механическим, гидравлическим, пневматическим, электрическим и комбинированным управлением.

 После изучения принципов классификации рекомендуется перейти к рас­смотрению отдельных групп, на которые подразделяется каждый класс, области применения каждого класса для тех или иных работ.

 Затем необходимо ознакомиться с основными элементами строительных машин, параметрами, типоразмерами, индексацией машин, требованиями, предъявляемыми к строительным машинам.

 Важный параметр – ***производительность строительных машин.*** Необходимо изучить виды производительностей, выписать формулы, для закрепления знаний, решить несколько задач:

1. ***Конструктивно-расчетная производительность*** - характеризует выработку машин за час непрерывной работы при помощи использования ее расчетных скоростей и усилий.

 Для машин циклического действия **Пкр = 60** х **q** х **n** , где **q** - количество единиц продукции машины за один рабочий цикл; **n** – количество рабочих циклов, выполняемых машиной за одну минуту **n** = **60\ tц; tц** - продолжительность рабочего цикла.

 Для машин непрерывного действия **Пкр = 3600** х **F** х **V** , где **F** - площадь сечения разрабатываемого материала, **V** - скорость движения материала.

 Для машин непрерывного действия, выдающих продукцию отдельными порциями **Пкр = 3600** х **G** х **V\ l** , где **l** - расстояние между порциями материала.

2. ***Техническая производительность*** – максимально возможная производительность в данных условиях при непрерывной работе в течение часа. При ее определении учитывают влияние реальных условий – наполнение ковша, разрыхленность грунта и т.д.

**Пт = Пкр** х **Кт,** где **Кт** – коэффициент технического использования машины в течение часа.

3. ***Эксплуатационная производительность*** - фактическая производительность с учетом всех перерывов в работе машины.

**Пэ = Пт** х **Кв = Пкр** х **Кт** х **Кв,** где **Кв** – коэффициент использования машины по времени

4. ***Сменная эксплуатационная производительность*** **Псм = 8** х **Пч.т.** х **Ксм**, где **Пч.т.** – часовая техническая производительность; **Ксм** – коэффициент использования машины в течение смены.

5. ***Годовая эксплуатационная производительность машин*** определяется по формуле: **Пгод** = **365** х **Псм** х **Кгод** х **Ксм,** где **Кгод** – коэффициент годового использования.

**Тема 7. Силовое оборудование и приводные устройства строительных машин.**

 В этом разделе следует изучить виды силового оборудования, применяемого в строительных машинах, основные технико-эксплуатационные характеристики различных видов силового оборудования.

 В качестве силовых установок применяют электрические двигатели постоянного или переменного тока, двигатели внутреннего сгорания, пневматические и комбинированные приводы.

 Силовое оборудование, трансмиссию и управление называют ***приводом машины.*** Следует ознакомиться с понятием трансмиссия и ролью трансмиссии в устройстве строительной машины.

 ***Трансмиссия*** – система кинематически связывающая отдельные узлы машины, при помощи которой передается движение от двигателя к исполнительным механизмам и редуцируются передаваемые скорости и усилия.

 ***Привод может быть одномоторным*** при установке на машине одного двигателя ***и*** ***многомоторным*** – при установке нескольких двигателей.

 Далее следует изучить виды двигателей строительных машин, обращая внимание на принципиальные отличия, достоинства и недостатки каждого из них.

 Затем приступить к изучению назначения, принципов устройства передвижных электростанций и компрессоров.

 Большинство строительных машин имеет ходовое оборудование. В связи с этим необходимо изучить конструкции и принцип работы различных типов ходового оборудования: гусеничные, колесные и шагающие движители, их достоинства и недостатки.

 Ходовое оборудование самоходных машин состоит из движителя и подвески.

 ***Движитель*** – устройство, сообщающее машине движение и передающее на грунт силу тяжести машины.

 ***Подвеска*** – детали, соединяющие движитель и корпус машины.

 Кроме этого необходимо ознакомиться ***с системами управления*** современных строительных машин, признакам их классификации: по назначению (какой частью машины управляют), по способу передачи энергии (механические, гидравлические, пневматические, комбинированные), по степени автоматизации (ручные, полуавтоматические и автоматические).

**Тема 8. Транспортные средства.**

 Изучая материал темы, необходимо, в первую очередь, хорошо разобраться в роли и назначении транспортных средств в современном строительстве.

 ***Транспортные средства*** в строительстве ***предназначены*** для обеспечения динамики производства, перемещения орудий труда и работников в технологической зоне и между объектами, а также для перевозок различных материалов и грузов.

 Необходимо знать:основные виды транспортных средств, их назначения, устройства, принципов работы, требования охраны труда при эксплуатации транспортных средств.

Также необходимо научитьсяклассифицировать и определять виды транспортных средств.

**Тема 9. Транспортирующие и погрузочно – разгрузочные машины.**

 Изучение программного материала следует начать с вопроса о назначении транспортирующих и погрузочно - разгрузочных машин в современном строительстве.

 Распространенной ошибкой учащихся является отождествление транспортных и транспортирующих машин. В связи с этим, необходимо ***обратить внимание*** на то, что ***транспортные средства, преимущественно, используются для доставки грузов на строительную или производственную площадку,*** и зачастую, - на значительные расстояния, а ***транспортирующие машины осуществляют перемещение грузов в пределах строительной или производственной площадки*** на незначительные расстояния.

 После изучения общих сведений о транспортирующих и погрузочно-разгрузочных машинах рекомендуется перейти к рас­смотрению отдельных видов машин: машин непрерывного транспорта, погрузчиков и разгрузчиков.

Необходимо знатьназначение, виды, конструкции и принцип работы машин непрерывного, пневматического транспорта, погрузчиков и разгрузчиков; правила техники безопасности при эксплуатации транспортирующих машин.

**Тема 10. Грузозахватные устройства и грузоподъемное оборудование.**

Необходимо иметь представление о назначении и области применения грузозахватных устройств и грузоподъемного оборудования.

 Рабочие органы кранов представляют собой грузозахватные устройства для единичных (штучных) грузов, группы грузов или емкости с грузом.

Следует различать ***два вида рабочих органов***:

1) грузозахватные устройства, которые являются постоянной составной частью машины;

2) оснастка, дополнительно подвешивающаяся к грузозахватным устройствам машины.

Необходимо знать:такелажные устройства, и грузоподъемное оборудование их назначение, виды, конструкции, нормы выбраковки канатов, правила приемки и методы испытания грузозахватных устройств, правила их безопасной эксплуатации.

Также необходимо научитьсяподбирать необходимые такелажные устройства и грузоподъемное оборудование при производстве строительно-монтажных работ.

 Грузоподъемное оборудование является источником повышенной опасности, поэтому важно обратить особое внимание на изучение правил безопасности при его использовании.

**Тема 11. Строительные подъемники и краны.**

 Изучение раздела следует начи­нать изучать с общей классификации строительных подъемников**,** назначении и области применения. Следует обратить внимание на то, что ***строительные подъемники применяются*** для подъема и перемещения грузов в вертикальном направлении на перекрытие или леса зданий, а также для монтажных работ.

 Затем следует перейти к подробному рассмотрению типов строительных подъемников: мачтовых, скиповых и шахтных, При изучении особое внимание надо уделить различию в конструкциях этих подъемников, знать их основные технические возможности.

 Далее учащиеся изучают назначение, области применения, общую классификацию строительных кранов.Следует обратить внимание на то, что ***строительные краны предназначены*** для подъема грузов и подачи их к месту разгрузки (погрузки), а при монтаже – для подачи деталей к месту установки их в проектное положение.

**Не­обходимо знать признаки классификации кранов:**

1. ***По конструкции:*** стреловые, башенные, мостовые, мачтовые, портальные, канатные.

2. ***По возможности перемещения:*** самоходные, самоподъемные, переставные, стационарные.

3. ***По конструкции ходового устройства:*** плавучие, рельсовые, железнодорожные, автомобильные, на специальном шасси (пневмоколесные).

4. ***По типу двигателя:*** с электрическими двигателями, двигателями внутреннего сгорания, с комбинированными двигателями.

5. ***По количеству моторов:*** одно- и многомоторные.

 Затем следует перейти к подробному рассмотрению типов строительных кранов: стреловых, башенных, мостовых, мачтовых, портальных, канатных. При изучении особое внимание надо уделить различию в конструкциях этих кранов, знать их основные технические возможности.

 Следует уделить внимание основным конструктивным элементам крана, подробно изучить крановые механизмы провести анализ общих и различных конструктивных решений в подъемниках и кранах, осмыслить принципы работы тех и других типов машин.

 Особое внимание необходимо уделить ***основным параметрам кранов:*** грузоподъемность; грузовой момент (произведение массы поднимаемого груза на плечо от центра тяжести груза до оси крана); вылет стрелы; высота подъема груза; скорость подъема и опускания груза, передвижения крана; кроме этого: а) для стреловых – вылет стрелы (радиус действия крана); 2) для кабельных, портальных и козловых – длина пролета.

 Кроме этого необходимо иметь представление о правилах индексации подъемников и кранов.

 Не­обходимо знать меры охраны труда, окружающей среды и энергосбережения при эксплуатации грузоподъемных машин.

Надо научиться: подбирать необходимые краны и строительные подъемники для выполнения строительно-монтажных работ, расшифровывать индексацию машин.

**Тема 12. Машины и оборудование для подготовительных работ,**

 **водоотлива и водопонижения.**

 Любое строительство начинается с ***подготовительного периода***, который состоит из ***двух этапов:*** 1)организационно-технического (подготовка документации: разрешений, согласований, проектов и т.п.); 2) подготовки территории строительства. На втором этапе, в каждом конкретном случае, предусматривается использование тех или иных машин, часто специального назначения.

 Изучение темы рекомендуется начинать с ***группы машин для подготовительных работ:*** кусторезы, корчеватели, древовалы, рыхлители.

 Необходимо обратить внимание на конструктивные особенности и технические параметры всех типов этих машин, назначении каждого типа.

 Затем учащиеся изучают машины и оборудование для водоотлива и водопонижения. При устройстве выемок, расположенных ниже уровня грунтовых вод, сначала необходимо осушать водонасыщенный грунт и только затем обеспечивать его разработку. Кроме этого необходимо предотвращать попадание грунтовой воды в котлованы, траншеи и выработки. В зависимости от решаемой задачи выбирается метод и машины для удаления воды:

1) ***открытый водоотлив*** применяют для откачки протекающей воды непосредственно из выемки насосами. Следует обратить внимание на достоинства и недостатки этого метода;

2) искусственное понижение уровня грунтовых вод ***– водопонижение*** обеспечивает снижение уровня воды ниже дна будущей выемки. Метод состоит в откачке грунтовых вод глубинными насосами из шахтных колодцев. При этом используются: 1)иглофильтры; 2) эжекторные водопонижающие установки; 3) установки электроосмоса (использование противоположных зарядов электродов).

 Необходимо знать:основные конструктивные схемы различных машин и оборудования для подготовительных работ, водоотлива и водопонижения, методы их использования, принципы работы, их основные технико-эксплуатационные характеристики, требования ТБ при эксплуатации.

**Тема 13. Землеройно-транспортные машины.**

 ***Земляные работы являются составной частью строительства.*** ***Это: рытье выемок, возведение насыпей и плотин, устройство закрытых проходок (шахты и туннели), бурение различных скважин при бестраншейной прокладке трубопроводов и т.п.***

 Около 85% от общего объема земляных работ получил механический способ разработки грунтов. При этом грунт отделяется от массива вследствие контактного силового воздействия на него землеройного рабочего органа. 12 % грунтов разрабатывается гидромеханическим способом – путем отделения грунта от массива струей воды под давлением или сочетанием действия воды и механического усилия. Прочные грунты и скальные породы разрушают взрывом, что значительно ускоряет производство работ, но приводит к удорожанию процесса. При производстве всех указанных работ используют землеройно-транспортные машины с разнообразными рабочими органами.

 Изучив информацию об области применения землеройно-транспортных машин, необходимо детально изучить принципы классификации машин для земляных работ.

 ***Машины для земляных работ классифицируют по***:

1) ***назначению (*** *условно, т. к. часто базовая машина оборудуется сменным рабочим оборудованием и становится универсальной)* : а) землеройно – транспортные машины для отрывки и перемещения грунта в пределах зоны досягаемости рабочего оборудования (одно – и многоковшовые экскаваторы); б) землеройно – транспортные машины для послойной срезки и перемещение грунта на большие расстояния (бульдозеры, скреперы, погрузчики, машины для бурения и уплотнения грунтов и т. п.);

2)***режиму работы:*** машины цикличного и непрерывного действия;

3) ***степени подвижности:*** подвижные самоходные, прицепные и машины, работающие в особых условиях.

Следует уделить внимание определениям и терминам:

***Землеройные рабочие органы*** – рабочие органы машины с помощью которых грунт отделяется от массива (зубья ковшей, бульдозерных отвалов и пр.).

***Ковшовый рабочий орган*** представляет собой емкость с режущей кромкой (может использоваться для разработки и перемещения грунта). Ковши без зубьев используют для разработки малосвязных грунтов, а ковши с зубъями – для разработки суглинков глин и прочных грунтов.

***Отвальные органы*** оборудуют в нижней части ножами, для разрушения прочных грунтов на ножи дополнительно устанавливают зубъя..

 Необходимо иметь представление об основных землеройно-транспортных машинах и принципах их работы.

 ***Бульдозер –*** машина, состоящая из базовой машины – трактора, оборудованного отвалом. Отвал может устанавливаться перпендикулярно к продольной оси трактора (***неповоротный отвал***) или под углом между продольной осью трактора и режущим лезвием отвала, что дает возможность перемещать грунт в сторону (***поворотный отвал).*** ***Рабочий орган может размещаться на передней или задней части машины.*** ***По приводу машины разделяются на гидравлические и канатные. По мощности машины подразделяются на сверхтяжелые (220кВт), тяжелые – 110 – 220 кВт, средние – 60 – 108 кВт, легкие – 15,5 – 60 кВт, малогабаритные – до 15 кВт.***

 Необходимо ознакомиться с основными работами, которые выполняют с использованием бульдозеров, разобраться в конструктивных особенностях бульдозеров.

 Большое значение имеет **производительность машины.** Следует уделить внимание определению эксплуатационной производительности **Пэ:**

**Пэ = 1\2 abhnKнKп(1\Kр)KвKу,**

где **a, b, h –** геометрические размеры призмы волочения грунта перед отвалом (определяются замером в натуре); **n** – количество циклов за час работы: **n = 3600/tц; tц= L1\v1 + L2\v2 + L3\v3** + **t0+t1**,

где **L1, L2,  L3** – длина пути зарезания, перемещения и обратного хода, м; **v1, v2,  v3** - скорости движения бульдозера в процессе зарезания грунта, перемещения его к месту отсыпки и обратного хода машины, м/сек; **t0**  - время, затрачиваемое на переключение передач, опускание и подъем отвала (20 – 30 сек); **t1** – время на разгрузку отвала при отсыпке грунта, сек; **Kн** - коэффициент наполнения геометрического объема призмы волочения грунта перед отвалом (0,9 – для отвала без открылками; 1,2 – для отвала с открылками); **Kп** –коэффициент потери грунта при транспортировании (1 – 0,005); **Kр** – коэффициент разрыхления грунта (1,05 – 1,35); **Kв** – коэффициент использования рабочего времени (0,85 – 0,90); **Kу** – коэффициент, учитывающий работу бульдозера под уклон )(1,0 – 2,0) или на подъем (0,5 – 1,0).

 ***Скрепер*** – землеройно-транспортная машина с рабочим органом в виде ковша, которая производит послойное копание с набором грунта в ковш и грубым планированием поверхности, транспортирование грунта, его выгрузку с разравниванием, частичным уплотнением ходовыми колесами. Необходимо различать конструкции бульдозеров и скреперов. Скреперы выполняют в виде прицепных и полуприцепных конструкций к трактору или в виде самоходных машин. Кроме этого необходимо ознакомиться с классификацией скреперов и принципами их работы.

 ***Грейдеры и автогрейдеры*** - предназначены для профилировочных работ, отделки земляного дорожного полотна, для возведения невысоких насыпей, устройства террас, устройства корыта в дорожном полотне, перемешивания гравия и щебня с вяжущими материалами, в зимнее время – для расчистки дорог от снега и снегозадержания на полях. ***Грейдер – элеватор*** разрабатывает грунт послойно и отсыпает его в отвал или в транспортные средства. Область применения этих машин постоянно расширяется за счет применения сменного оборудования. Далее рекомендуется изучить принципы классификации грейдеров и их конструктивные схемы.

 Следует уделить внимание вопросам охраны труда, окружающей среды и энергосбережения при эксплуатации землеройно-транспортных машин.

**Тема 14. Экскаваторы и специализированное оборудование**

**для земляных работ.**

 ***Экскаватор*** – основной тип выемочно-погрузочных машин, применяемых при производстве земляных работ, мелиорации и добычи полезных ископаемых при открытой разработке.

 Различают ***две группы: одноковшовые*** периодического или цикличного действия и ***многоковшовые*** непрерывного действия. Далее необходимо изучить конструкции и принципы работы этих машин.

 ***Рабочее оборудование*** – часть экскаватора, предназначенная для выполнения определенной работы (состоит из нескольких частей).

 ***Рабочий орган*** (ковш, крюк, гидромолот и т.п.) - часть рабочего оборудования, с помощью которой непосредственно выполняется работа.

о назначении и области приме-нения экскаваторов и спец-оборудования для земляных работ.

Необходимо знать:

1)классификацию одноковшовых экскаваторов (по эксплуатационному назначению, по типу ходового устройства, по исполнению рабочего оборудования, по приводу механизмов – одномоторные и многомоторные, по типу силовых передач – механические и гидравлические, по массе и мощности) и систему индексации одноковшовых экскаваторов;

2) классификацию многоковшовых экскаваторов (продольного, поперечного и радиального копания, по типу привода, типу ходового устройства, способу соединения рабочего органа с тягачом, типу рабочего органа – цепной и роторный.).

 Необходимо научиться подбирать машины для производства работ, определять производительность одноковшовых и многоковшовых экскаваторов.

***Теоретическая*** (конструкционная) производительность **П = Vrn**, где **Vr** - геометрическая вместимость ковша, м3; **n**  - теореретически возможное количество циклов в час.

***Техническая*** производительность учитывает технические факторы, влияющие на повышение или уменьшение производительности.

***Эксплуатационная*** производительность (часовая, сменная, месячная или годовая) учитывает, по отношению к технической, квалификацию оператора и использование рабочего времени.

Далее необходимо ознакомиться с машинами и оборудованием для уплотнения грунта, для разработки плотного и мерзлого грунта, для гидромеханизации.

Долговечность и устойчивость сооружений зависят от качества уплотнения грунта. Процесс уплотнения состоит из двух частей: разрушение существующей структуры и создание новой, более устойчивой к механическим воздействиям. Различают: машины статического действия (катки); машины динамического действия (вибрационные рабочие органы – катки или плиты;

оборудование для производства «стена в грунте»; для разработки плотного и мерзлого грунта, требования охраны труда и природы, принципы энергосбережения.

***Гидромеханизация*** – основана на свойстве быстродвижущейся воды размывать грунт и переносить его к месту укладки. Используются гидромониторы – устройства для образования и направления высоконапорной струи воды, грунтовые насосы, земснаряды – плавучие землесосные установки, оборудованные рядом специальных устройств. Гидромониторы различают: по способу управления (ручные и дистанционные), по подвижности (переставные и самоходные), по дальности действия (дальнего и ближнего действия), по напору воды (низконапорные и высоконапорные).

 В последнее десятилетие получила развитие технология возведения подземных сооружений способом ***«стена в грунте».*** Сущность состоит в том, что стены возводимого сооружения устраиваются в узких и глубоких траншеях, которые отрывают на полную глубину специальным землеройным оборудованием под слоем глиняного раствора. Способ наиболее эффективен в сложных геологических условиях, при высоком уровне грунтовых вод, вблизи существующих сооружений. Различают три типа ***технологии***: 1) ***свайная*** – состоит из сплошного ряда вертикальных буронабивных свай; 2) ***траншейная*** - после отрывки траншеи на полную глубину (грейфер с ковшом 1 м3) глубиной 18м и более, шириной до 1м с использованием глиняного раствора под высоким давлением, экскаватор передвигается на новую стоянку, а в траншее возводят монолитную стенку; 3) ***индустриальная - «сборная стена в грунте»*** заключается в том, что после отрывки траншеи в нее устанавливают ж\бетонные панели, зазоры заполняют нагнетаемым цементным раствором. Машины и оборудование подбирают в зависимости от проекта. Чаще всего это штанговые экскаваторы и грейферное оборудование.

 Для ***разработки плотного и мерзлого грунта используют методы: рыхление и взрыв. Рыхлители*** могут быть прицепными и навесными (с трехточечной или четырехточечной подвеской рабочего органа) на тяжелых тракторах и экскаваторах. Состоят рыхлители из рамы (внутренние или внешние) с установленными на них зубьями (от 1 и более). Грунты многолетнего промерзания разрыхляют ***баровыми машинами***, принцип действия которых состоит в нарезании щелей в перпендикулярном направлении. Кроме этого применяют ***гидромолоты*** с бойком.

 При изучении темы следует обратить внимание на требования охраны труда и природы, принципы энергосбережения.

**Тема 15. Машины и оборудование для буровых и свайных работ.**

 При изучении раздела необходимо получить представление о назначении и области применения машин и оборудования для буровых и свайных работ, это: 1) устройства свайных фундаментов;2) для закладки взрывчатых веществ; 3) обеспечение водоснабжения. ***Бурение*** – процесс образования цилиндрических полостей (***шпур*** – диаметром до 75 мм; ***скважина*** – диаметром более 75 мм) в материале.

Кроме этого необходимо знать: назначение, виды, конструкции, принцип действия, основные технико-эксплуатационные характеристики машин и оборудования для буровых и свайных работ.

 Конструкции рабочего органа и метод удаления шлама определяется ***способом бурения:*** 1) ***механический*** - вращательное, ударное и виброударное бурение; 2) ***физический*** – термическое и гидравлическое.

 Основным рабочим органом бурового оборудования является винтовой бур, ударно-поворотное и шарошечное долото. Рабочие органы приводятся в действие специальными механизмами, монтируемыми на тракторах или автомобилях, иногда на кранах или экскаваторах ***(буровая установка.)***

 ***Для забивки свай и шпунтов используют молоты*** (механические, паровоздушные, дизельные), ***машины вибрационного действия*** (вибропогружатели, вибромолоты), ***копровое оборудование.*** Следует изучить конструкции и принцип работы этих машин, требования охраны труда и природы, принципы энергосбережения.

 Кроме этого необходимо научитьсяподбирать машины для устройства забивных свай, для производства буровых работ рассчитывать их производительность.

 Минимальная энергия удара молота **Еh** (кДж) определяется по формуле **Еh = 0,045 N**, где **N** -расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН. В случае забивки наклонных свай расчетная энергия удара молота **Е h** определяется с учетом повышающего коэффициента. Молот выбирается с расчетной энергией удара

**Тема 16. Машины и оборудование для бетонных и железобетонных работ.**

 При возведении зданий и сооружений конструкции из бетона и железобетона могут непосредственно изготавляться на строительной площадке (монолитный бетон и ж\бетон) или в условиях завода (сборный ж\бетон). Однако в любом случае единой является технология приготовления бетонной смеси. Ее компоненты, находящиеся в бункерах взвешиваются специальными весами (дозаторами) в требуемых для конкретного состава соотношениях, собираются в сборной воронке, откуда поступают в смеситель. Перемешанная смесь транспортируется на строительную площадку или в цех. Машины для перемешивания материалов называются ***смесителями.*** Для приготовления бетона – ***бетоносмесители***, для раствора – ***растворосмесители.*** Машины состоят из смесительного барабана (происходит смешивание компонентов), механизма загрузки, механизма разгрузки, двигателя, передаточных механизмов, станины, на которой монтируются все части.

 При изучении темы необходимо законспектировать принципы классификации смесителей.

 ***По характеру работы*** смесители бывают цикличного и непрерывного действия.

 ***По способу перемешивания в смесительном барабане*** различают:

- ***гравитационные*** (на стенках барабана имеются лопасти для поднятия смеси, при подъеме смесь с лопасти падает под силой тяжести);

- ***лопастные*** (в неподвижном барабане вращается вал со сплошными винтовыми или плоскими отдельными лопастями);

- ***корытообразные смесители непрерывного действия*** для бетонов и растворов имеют плоские лопасти, образующие на валу прерывистую винтовую линию;

- ***роторные смесители*** состоят из двух концентрических неподвижных цилиндров, между которыми вращаются по окружностям различных радиусов лопасти, закрепленные на общем роторе;

- ***планетарно – роторные*** отличаются от роторных наличием двух встречных движений лопастей и ротора;

- т***урбулентные*** – потоки смеси создаются быстровращающимся ротором, установленным в коническом основании чаши.

 ***Главный параметр цикличных смесителей - соотношение объема готовой смеси и суммарного объема сухих компонентов*** (для бетонов - 0,65; для растворов -0,8).

 Для смесителей непрерывного действия в качестве главного параметра принята их производительность м3/час.

Далее необходимо изучить конструкции, принципы работы, технико-эксплуатационные характеристики машин для приготовления бетонных смесей и растворов; виды оборудования для транспортировки бетона и растворов, оборудование для укладки и уплотнения бетонных смесей.

 Бетонная смесь или раствор доставляются ку месту укладки бетононасосами и растворонасосами (на небольшие расстояния в пределах строительной площадки), автобетоновозами, автобетоносмесителями (на большие расстояния). Рекомендуется законспектировать основные типы машин для транспортирования и укладки бетонных смесей, принципы их работы.

 ***Машинами для укладки бетонной смеси*** являются ***бетонораздатчики*** (самоходные бункеры, оборудованные затворами и предназначенные для транспортировки и выдачи бетонной смеси в форму) и ***бетоноукладчики*** (отличаются от бетонораздатчиков тем, что позволяют значительно механизировать не только укладку, но и процесс распределения бетонной смеси по форме и ее дозирование. Для этой цели служит ***рабочий орган «питатель»:*** ленточный или вибролотковый или ленточный с вибронасадками).

 После укладки бетонной смеси ее уплотняют с целью удаления воздуха. ***Способы уплотнения*** влияют на выбор машин и механизмов для производства работ.

 ***Вибрационный способ*** уплотнения применяется в любых условиях с высокой эффективностью. При этом используются: вибромашины различных типов: глубинные и поверхностные вибраторы, виброплощадки, виброрейки. Любая вибромашина состоит из двух элементов: рабочего органа и вибровозбудителя. В зависимости от применяемого двигателя машины подразделяются на электрические, пневматические. По характеру использования вибраторы могут быть ручными, подвесными, прикрепляемыми.

 Кроме вибрационного способа используются и другие способы: ***прессование, центрифугирование, вакуумирование бетонной смеси.*** Оборудование для производства этих работ громоздкое и сложное, используется в особых случаях и на производственных площадках.

требования охраны труда и природы, принципы энергосбережения.

 Далее учащиеся изучают ***оборудование для изготовления арматурных конструкций***. Для изготовления арматурных конструкций применяются группы станков (по назначению): 1) ***для упрочнения арматурной стали:*** вытяжка арматуры в холодном состоянии с заданным усилием на станках с гидравлическим или механическим приводом; 2) ***для заготовки элементов конструкции*** арматуру очищают, правят и режут на станках-автоматах; 3) ***для сварки конструкций*** в условиям массового производства применяются высокопроизводительные машины многоточечной контактной сварки с достаточной степенью автоматизации.

**Тема 17. Машины и оборудование для отделочных работ.**

 Основными отделочными работами в строительстве являются штукатурные, малярные, стекольные работы, отделка полов и устройство рулонных кровель. Изучение темы рекомендуется производить последовательно, конспектируя сведения о машинах для каждого вида отделочных работ, уделяя внимание терминам и определениям.

***Машины и оборудование для штукатурных работ.***

 Механизированное нанесение раствора осуществляется технологическим комплектом машин и оборудованием, который закреплен за бригадой штукатуров. Состав комплекта: штукатурная станция или штукатурно-смесительный агрегат и затирочные машины. Необходимо изучить конструкции этих машин и принцип их работы. Рабочим органом любой штукатурной машины является форсунка (различного конструктивного исполнения). Кроме рабочего органа машины оборудованы приемным бункером, виброситом, растворопроводом, элеватором, пультом управления и другими элементами, включая кузов.

 Затирочная машина состоит из рабочего органа (в виде вращающегося лопастного диска), форсунки, шланга, двигателя и компрессора.

***Машины и оборудование для малярных работ.***

 Малярные машины состоят из двигателей и рабочих органов и приспособлений:

 ***Шпатель*** применяется для принудительной подачи шпатлевки под давлением по трубе (подача шпатлевки контролируется краном).

 ***Универсальная удочка*** используется для побелки потолков меловым раствором, выходящим из форсунки в виде конусообразного факела. Раствор поступает по трубке, в нижней части которой имеются ручка и клапан, служащий для перекрытия раствора.

 ***Окрасочный валик*** состоит из питающей трубки в верхней части которой на оси установлен валик с чехлом, шланг с управляющим клапаном и трубка для подачи красочного состава.

***Пневматический пистолет*** – распылитель состоит из распылительной головки, корпуса, внутри которого имеется канал, по которому из одного штуцера поступает воздух, а из другого штуцера – состав. Удерживается пистолет в руках за ручку и включается в работу рычагом.

 ***Ручные или электрические краскопульты.*** Ручной краскопульт состоит из нагнетательного клапана, насоса, резервуара, напорного рукава, всасывающего рукава, фильтра, удочки. Электрический краскопульт содержит6 двигатель, диафрагму, камеру, трубопровод, нагнетательный и предохранительный клапаны, зубчатый редуктор, удочку. Производительность электрических краскопультов 200 – 260 м2/час.

***Окрасочные агрегаты*** используются для окраски поверхностей масляными красками. Агрегат состоит из фильтра, пропускного клапана, пистолета, рукава высокого давления, нагнетательного клапана, регулятора давления, диска-маховика, электродвигателя, поршня, пружины, диафрагмы, всасывающего клапана. Эффективны агрегаты высокого давления при значительных объемах работ с использованием лакокрасочных материалов.

 Машины нового поколения – ***электронные окрасочные роботы***. Рычаг робота, снабженный краскораспылителем может наносить краску различными методами (пневматическим, безвоздушным и др.).

**Машины для отделки полов:**

***Строгательные машины*** для деревянных полов состоят из корпуса, барабана, снабженного ножами, двигателя, передачи. Для отвода стружки в корпусе имеется полость и вентилятор. Машины передвигаются на ходовых колесах и снабжены выключателем. Производительность машин 15 – 40 м2\час при ширине строгания 275 – 310 мм.

***Мозаично-шлифовальная машина*** предназначена для шлифования и полирования монолитных покрытий из бетона, снабжена сменным шлифовальным кругом, закрепленном на траверсе, укрытой защитным фартуком. Круг приводится в движение электродвигателем через редуктор. Включается машина через пакетный переключатель. На рукоятке. Перемещение – на ходовом устройстве. Производтительность 4 – 20 м2\час при ширине 530 -570 мм и затратах энергии 1,5 – 3 кВт. Масса машин 105 – 150 кг.

***Машина для очистки полов*** состоит из стальной рамы, под которой на кронштейнах размещены барабаны, сменяемый рабочий орган, крыльчатка и два задних катка. Машину также можно использовать для чистки полов из плитки, при ремонте паркета и шлифовке прошпатлеванных полов.

***Виброкаток*** предназначен для прикатывания свежеуложенных рулонных материалов при устройстве пола, состоит из рамы с двумя обрезиненными катками и маятникового вибровозбудителя.

**Тема 18. Машины и оборудование**

**для кровельных и гидроизоляционных работ.**

 При изучении этой группы машин рекомендуется обращать внимание на назначение и область применения каждой конкретной машины, разобраться в принципах работы.

 ***Машина для удаления воды*** с основания кровли работает по принципу использования разрежения, создаваемого воздуходувкой.

***Машина для сушки*** основания кровли предусматривает удаление наледи и снега открытым пламенем, а сушка – под действием инфракрасного излучения раскаленного поддона, который нагревается при сжигании топливовоздушной смеси в камере сгорания. Топливо из бака подается по топливопроводу, воздух – вентилятором, перемещается машина с помощью ходовых колес.

***Машина для подогрева, перемешивания и транспортировки мастик*** состоит из емкости, смесителя, трансформатора, регулирующей аппаратуры. Все оборудование смонтировано на раме с ходовой частью. Машина работает в автоматическом режиме.

***Машина для нанесения битумных мастик*** состоит из бака (с двумя отсеками), насоса, напорного рукава, удочки с центробежной форсункой.

***Ручной каток*** используют для прикатывания рулонных материалов на малых площадях. Он представляет собой самоходную тележку с передним приводным и поворотным вальцами. Привод – двигатель внутреннего сгорания, который запускается ручным стартером. Ширина уплотняемой полосы 660 мм, при скорости 2,88 км\час.

**Тема 19. Ручные машины (механизированный ручной инструмент).**

 Роль ручных машин в современном строительстве значительно возрастает в связи с требованиями повышения качества труда и производительности на фоне сокращения сроков работ. Также расширяются области их применения. При изучении темы важно понять сущность применения ручной машины в том или ином случае.

 ***Ручные машины применяют при выполнении различных технологических операций, выполнения мелких рассредоточенных строительно-монтажных работ, где невозможно применение крупных машин и механизмов.***

 У ручных машин движение рабочего органа осуществляется от двигателя, а удерживание, вспомогательные движения и управление выполняются вручную. Рекомендуется законспектировать ***принципы классификации ручных машин:***

- ***по виду используемой энергии:*** электрические, пневматические, моторизованные, гидравлические, пороховые.

- ***по характеру движения рабочего органа***: с вращательным движением – круговым (сверлильные) и по замкнутому контуру (долбежники); машины с возвратно-поступательным движением (ножницы, молот); со сложным движением (перфоратор).

- ***по назначению:*** для работы по металлу, по дереву, для санитарно-технических, электротехнических, земляных и других работ.

- ***по роду выполняемой работы:*** 1) сверлильные, развертывающие, развальцовочные; 2) шлифовальные, зачистные, полировальные; 3) гайковерты, шуруповерты, резьбонарезные; 4) клепальные, рубильные и отбойные молотки, перфораторы, бетоноломы; 5) ножницы, пилы, рубанки; 6) ручные машины специального назначения.

 Студент должен ознакомиться с видами, назначением, конструкцией, принципами работы, технико-эксплуатационными характеристиками электрифицированных ручных машин, механического и пневматического строительного инструмента.

***Конструкции ручных машин:***

 Ручные ***роторные*** машины имеют шесть конструктивных схем: 1) с быстроходными рабочими органами (двигатель, ротор, рабочий орган; 2) – 4) - с изменением частоты вращения ротора – двигатель, ротор, редуктор, рабочий орган, различные типы передач.

 ***Ножницы ручные ножевые*** состоят из двигателя, редуктора в сборе, кривошипно-шатунного механизма и рукоятки. Рабочий орган – два ножа: нижний установлен неподвижно.

***Ножницы вырубные*** имеют рабочий орган, состоящий из подвижного пуансона и неподвижной матрицы. Конструкция похожа на ножевые, отличие в том, что направляющая пуансона может совершать поворот вокруг своей оси.

***Кромкорез*** состоит из пансона (резец прямоугольного сечения, который срезает кромку металла под углом 15 – 60о), двигателя, цилиндрические зубчатые передач, эксцентрикового вала, шатуна с ползунком. Кроме этого в машине имеется скоба, предназначенная для установки и перемещения кромкореза. На скобе установлен ограничитель подачи.

 Для обработки дерева применяют: рубанки, пилы, долбежники, затирочные, шлифовальные машины.

***Рубанок ручной электрический*** состоит из фрезы со стальными плоскими ножами, однофазного коллекторного двигателя, ременной передачи. Рубанки имеют мощность 0,6 – 1.15 кВт, массу 6 – 8 кг и обеспечивают ширину строгания за проход 75 – 100 мм при глубине строгания 2 – 3 мм.

***Машины распиловочные*** выпускаются только с электрическим приводом. Пильный диск приводится во вращение электроприводом через редуктор. Для безопасности диск закрыт подвижным и неподвижным кожухами, для удержания пилы имеется ручка. Кроме этого имеется приспособление, регулирующие глубину пропила и позволяющие установить пилу для косого среза. Мощность 0,37 – 1,15 кВт, масса 5 – 10,5 кг, диаметры пил – 160 – 200 мм, глубина пропила 45 – 70 мм.

***Долбежники*** предназначены для выборки в дереве прямоугольных отверстий шпунтовых пазов. Рабочий орган – скоростная долбежная цепь, которая приводится во вращение сменной ведущей звездочкой, закрепленной на конце вала ротора электродвигателя. К переднему щиту крепится направляющая линейка, на нижнем конце которой смонтирован роликоподшипник, необходимая глубина долбления регулируется ограничителем хода. Размеры пазов 2 – 25 мм, глубина 125 – 175 мм, скорость 5,3 – 6,1 м/сек, масса 4 – 17 кг ( с асинхронными двигателями 23 – 37 кг).

***Машины ударного действия:*** электро- и пневмомолотки, перфораторы – бурильные молотки, бетоноломы, трамбовки и т.п. Основные узлы таких машин: двигатель, приводы, ударные и поворотные механизмы, воздушные камеры и пр. Эти машины совершенствуются в следующих направлениях: а) малые габариты с энергией удара до 0,2Дж с глубиномером, с широким набором сменного инструмента; б) использование электронных систем регулирования с изменяющимися параметрами (энергией и частотой удара, вращения рабочего органа); в) комплект ручных машин с общим гидроприводом.

 Далее рассматривают основные направления дальнейшего развития ручных машин с использованием микропроцессорной техники. ***Развитие конструкций ручных машин*** характеризуется расширением их рабочего диапазона и созданием машин многоцелевого назначения. Создаются многоскоростные машины с широкой номенклатурой сменного рабочего инструмента, с электронным регулированием частоты вращения шпинделя. Масса машин неуклонно снижается, производительность увеличивается.

виды, назначение, конструкции, принципы работы, технико-эксплуатационные характеристики электрифицированных ручных машин, механического и пневматического строительного инструмента;

Необходимо знать требования охраны труда при эксплуатации ручных машин.

***Подготовка к работе:***

***Общие требования:*** предварительный осмотр, проверка исправности

 ***- электрические машин:*** сравнение соответствия напряжения и частоты тока в источнике электроэнергии напряжению и частоте тока самой машины. Если нет соответствия между параметрами машины и источником питания, применяют переносные трехфазные трансформаторы. Схемы заземления трансформаторов с подключением ручных машин приводятся в инструкциях по их эксплуатации. Запрещается включать трансформаторы, не убедившись в исправном состоянии и не проверив заземление. При работе в помещениях с повышенной опасностью, на открытых строительных или монтажных площадках заземлению подлежат все ручные электрические машины, кроме имеющих двойную изоляцию.

***- пневматические:*** проверить надежность затяжки всех резьбовых соединений. Давление сжатого воздуха на входе должно быть не менее 0,5 МПа. Последовательность подключения и работа машины должны производиться строго в соответствии с инструкцией.

**Умеет:** различать электрифицированные ручные машины, механические и пневматические строительные инструменты.

**Тема 20. Основы эксплуатации строительных машин.**

Студент должен ознакомиться с правилами эксплуатации, системе планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта строительных машин. Рекомендуется законспектировать основные положения.

***Основные правила эксплуатации включают: приемку, обкатку, транспортирование, хранение.***

Строительные машины, поступающие с заводов – изготовителей, ремонтных заводов и других организаций должны подвергаться ***приемке*** – проверке технического состояния путем тщательного осмотра и опробования в работе. Приемку осуществляет комиссия, при этом устанавливаются: комплектность машины, наличие технической документации (для новых машин необходимо наличие гарантийного талона), инструмента и соответствие сопроводительных документов типу машины. Приемка производит специалистами поагрегатно. По окончании приемки составляется приемно-сдаточный акт и машина закрепляется за водителем. Приемку машин, которые регистрируются Госпроматомнадзором (краны, компрессоры и др.), производят с участием инспектора Госпроматомнадзора, при этом машины подвергаются контрольным испытаниям.

 Также машины обязательно подвергаются ***обкатке*** с целью обеспечить взаимную приработку трущихся сопряженных деталей в условиях постепенно увеличиваемой нагрузки. Режим и порядок обкатки назначаются заводом – изготовителем и приводятся в инструкции по эксплуатации и уходу.

Строительные машины часто перебрасываются с объекта на объект. При этом должны соблюдаться определенные правила, с которыми студенты должны ознакомиться и законспектировать.

Выбор способа транспортировки зависит от дальности, наличия транспортных средств, времени года, типа машины, дорожных условий и др. Три основных ***способа транспортирования машин:***

***1)*** ***своим ходом*** - производится, как правило, на небольшие расстояния. В первую очередь проверяется исправность тормозов. Машины с гусеничным ходом на дорогах с покрытием должны перевозиться на пневмоколесных платформах. При транспортировании крупногабаритных машин согласуется маршрут следования, получено разрешение на движение через железнодорожные переезды, мосты, ледяные переправы. При этом проверяется боковая устойчивость.

***2) Буксировка*** производится на небольшие расстояния на скоростях 4 – 10 км/час. Соединение тягача и буксируемой машины должно быть жестким.

***3) Перевозка*** осуществляется по любым дорогам, любым транспортом. При любом способе перевозки должны быть решены основные вопросы:

- необходимый демонтаж машины;

- план размещения машины и конструкция ее крепления;

- способы и средства доставки машины к основному средству транспортировки.

***Правила хранения машин:***

1) защита машин от разрушительного действия окружающей среды;

2) содержание в работоспособном состоянии

3) Создание условий, обеспечивающих быстрый пуск и ввод в эксплуатацию.

Хранение может быть:

- меж сменное и кратковременное (до 1 месяца) в специально оборудованных парках под навесом, в помещении или непосредственно на рабочем месте в сухом, защищенном от ветра месте. В дождливое время выхлопные трубы закрываются, машина защищается частично или полностью брезентом, пленкой. В холодное время при открытом хранении сливается вода из систем охлаждения;

- длительное (консервация) включает в себя подготовку машины к хранению: чистка и мойка машины; производится очередное техническое обслуживание в соответствии с графиком; металлические неокрашенные части покрывают антикоррозийной смазкой, окрашенные поверхности покрывают воском, резиновые части – тальком;

Машину устанавливают на подкладки (под гусеницы) или брусья, давление в пневмоколесах снижается на 50%. При открытом хранении пневмошины окрашивают мелом; разгружают рессоры, канаты и пр.; топливную систему и баки промывают и полностью заправляют топливом, сливают воду; удаляют газы из цилиндров двигателей; электрооборудование с машин снимают и хранят отдельно в закрытых помещениях; кабины, капоты и крышки бензобаков опломбируют; на каждую машину оформляется специальная карточка в которой делаются пометки после ежемесячного осмотра; не менее 2 раз в год проверяется техническое состояние машин с пуском двигателя и опробованием всех механизмов.

систему учета работы строительных машин и оборудования.

***Система технического обслуживания машин.***

Сущность системы заключается в периодических осмотрах машины, обязательном проведении ее технического обслуживания после определенного числа отработанных часов и выполнении ремонта через определенные сроки, что позволяет своевременно выявить и устранить неисправности. Периодичность ТО устанавливается нормативными документами.

***ТО -*** техническое обслуживание (очистка, мойка, контроль за техническим состоянием узлов, агрегатов, всей машины, крепежные работы, регулировка, смазывание, заправка топливом, выполнение мелких ремонтных работ)

***Ежедневное техническое обслуживание*** производится в течение смены (заправка, смазка, контрольный осмотр перед работой, очистка, мойка и т.д.)

***ППР –*** система планово – предупредительных ремонтов;

***Ремонт***  - комплекс мероприятий, направленных на устранение неисправностей, возникающих в процессе работы и восстановление работоспособности машины (очистка, мойка, разборка, составление ведомостей дефектов, замена изношенных деталей, узлов, агрегатов новыми или отремонтированными, сборка машин и восстановление посадок в сопряжениях, стендовые и ходовые испытания узлов и машины в целом, окраска машины). Ремонт может быть текущим (ТР) или капитальным (КР). При ТР производится частичная разборка машин, устраняются неисправности, устанавливаются новые или ремонтируются детали и узлы кроме базовых.

 При КР производится полная разборка машины, восстанавливаются все первоначальные посадки и сопряжения в соответствии с техническими условиями на ремонт.

***ТО -*** техническое обслуживание

Обратить внимание на основные учетные документы при эксплуатации машин: 1) паспорт машины; 2) наряд на работу; 3) сменный рапорт машиниста; 4) журнал приема и сдачи смен, который ведут сменные машинисты работающие на одной машине; 5) акт закрепления машины за водителем (машинистом); 6) отчетные документы (отчет о работе машин и механизации работ; отчет о выполнении плана ТО и ремонта машин).

**Методические указания по выполнению контрольных работ**

Домашняя контрольная работа выполняется в ученической тетради в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к тексто­вым документам». В начале работы указывается вариант и перечень вопро­сов согласно варианту. Вопросы и условия задач записываются полностью в соответствии с контрольным заданием. Вариант домашней контрольной работы определяется по двум последним цифрам шифра.

В конце работы приводится список использованной литературы с ука­занием автора книги, ее названия, издательства, года издания, проставляет­ся дата выполнения работы и своя подпись.

На титульном листе тетради указывается предмет, курс, группа, фа­милия, инициалы, шифр, домашний адрес, номер телефона.

Текст, формулы, условные знаки, а также иллюстрации следует вы­полнять синими или черными чернилами. Чертежи и схемы выполняют в карандаше на отдельных листах с соблюдением правил графического оформления, предусмотренных Единой системой конструкторской доку­ментации (ЕСКД). На чертежах и схемах указывают необходимые разме­ры, делают поясняющие надписи, а отдельные узлы и детали, выполняе­мые в крупном масштабе, нумеруют по общепринятым правилам.

Для иллюстраций, разрезов, диаграмм, схем и т. п. разрешается при­менение копирования (ксерокопирования, светокопирования и т. п.) с дальнейшим вклеиванием их в домашнюю контрольную работу. Чертежи и схемы на кальке или восковке выполнять не разрешается.

Контрольные работы необходимо выполнять в сроки, определяемые графиком, составленным учреждением образования. После проверки работы ознакомьтесь с рецензией преподавателя, об­ратите внимание на замечания, при необходимости доработайте ответы. Если работа не зачтена, ее следует выполнить повторно с учетом указан­ных замечаний.

**Критерии оценки выполнения домашней контрольной работы**

 Отметка **«зачтено»** выставляется при условии:

\* Работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, ответы на все теоретические вопросы даны полно, последовательно, в требуемых случаях иллюстрированы схемами, графиками, диаграммами и др., правиль­но употребляются научно-техническая терминология, ГОСТы, нормативы.

\* Задачи решены верно, ход решения пояснен.

\* Графические задания выполнены аккуратно, в соответствии с ГОСТами. Работа аккуратно оформлена, приведен список использованной литературы.

Работа может быть зачтена, если она содержит единичные несуществен­ные ошибки:

- описки, неискажающие сути ответа на теоретические вопросы;

- неточности, допущенные при ответе на теоретические вопросы;

- отсутствие выводов в процессе освещения вопросов, решения задач;

- линии чертежа выполнены не в соответствии ЕСКД;

- нанесение размеров выполнено не в соответствии ЕСКД;

- арифметические ошибки, в решении задач, не приводящие к абсурд­ному результату и т. п.;

- при отсутствии списка используемой литературы или несоответствие
его оформления стандарту.

Отметка **«не зачтено»** выставляется при условии:

\* Работа выполнена не в полном объеме, или содержит следующие суще­ственные ошибки:

- не раскрыто основное содержание вопросов задания;

- ответы на теоретические вопросы полностью переписаны из учебной литературы, без адаптации к контрольному заданию;

- отдельные вопросы в работе освещены не в соответствии с вариантом за­дания;

- неправильно употребляются научно-техническая терминология, ГОСТы, нормативы, единицы измерения;

- для решения задач неправильно выбрана формула, допущены грубые ошибки в расчетах;

- схемы, графические задания выполнены не в полном объеме, с нару­шениями требований ЕСКД.

\* Контрольная работа, выполненная небрежно, неразборчива подчерком, а также не по заданному варианту, возвращается учащемуся **без проверки,** с указанием причин возврата.

4. ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

**При написании контрольной работы все учащиеся помимо решения задач и ответов на вопросы по своим вариантам выполняют описание основных конструктивных элементов строительных машин согласно заданию, приведенному в приложении А.**

**ВАРИАНТ 1.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары. Первая - червячная пара состоит из червяка с количеством заходов червяка ***z1 =*** 3 иколеса счислом зубьев  ***z2*** = 22. Вторая – цепная передача состоит из ведущего колеса с числом зубьев ***z1 =*** 22 и ведомого колеса с числом зубьев ***z2 =*** 11.

 2. Определить минимальный радиус разворота R n cамоходного пневмоколесного крана КС - 4362 при заданной колее В =2620 мм и базе L = 11 200 мм.

3. Определить эксплуатационную производительность одноковшового экскаватора с обратной лопатой ЭО-3322А с объемом ковша 0.6 м3 при условии работы в одну смену. Коэффициент наполнения ковша, Кн = 0,9 ÷ 1,2; коэффициент разрыхления грунта, Кр = 1,15 ÷ 1,4, продолжительность поворота в забой 30 сек, продолжительность поворота на выгрузку 30 сек, время копания за один цикл 60 сек.

4. Определить производительность смесительной машины циклического действия при объеме барабана 110 м3 с бункерным питании смесителя и коэффициентом выхода смеси для бетона f = 0,65 ÷ 0,70 и f = 0,75 ÷ 0,85 - для растворов.

5. Определить энергию удара свайного молота, если известен вес ударной части Q = 3 500 кг, Н = 4 165 мм – величина рабочего хода ударной части, коэффициент полезного действия η = 0,9.

**ВОПРОСЫ:**

1. Дать определение: узел- это …., перечислить основные требования к деталям.

2. Перечислить виды разъемных соединений, их назначение и классификацию.

3. Проанализировать роль машин и механизмов при производстве строительных работ, цели и задачи, решаемые с помощью машин.

4. Дать определение: «строительные подъемники - это ….», перечислить виды подъемников.

5. Перечислить виды сваебойных машин, указать их назначение и классификацию.

6. Провести сравнительный анализ методов производства работ при подготовке строительного производства и при производстве земляных работ. Назвать виды машин, используемых в обоих случаях, принцип их работы и назначение.

7. Назвать основные требования охраны окружающей среды при производстве работ с использованием строительных машин и механизмов.

**ВАРИАНТ 2.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары.Первая пара: ***z1 -*** число заходов червяка = 5; ***z2*** – число зубьев колеса = 35;вторая пара: ***z3  -*** число зубьев ведомого колеса = 10; ***z4 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 35;

2. Определить эксплуатационную производительность роторных траншейных экскаваторов с частотой вращения ротора 150 об./мин., с числом ковшей 16, с вместимостью ковша 6 л.

3. Определить эксплуатационную производительность скрепера (в м3/час), если даны вместимость ковша - 0.6 м3, группа грунта - 1 и tц – продолжительность цикла = 120 (в сек).

4. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 5.7 т. Необходимые для расчета размеры: а = 2,6 м, b = 5,6 м, hс = 1,5 м.

5. Определить энергию удара гидравлического молота, если известен вес ударной части – 20000 кг, Н - величина рабочего хода ударной части = 4,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1. Дать определение: узел- это …., перечислить основные требования к деталям.

2. Перечислить виды разъемных соединений, их назначение и классификацию.

3. Проанализировать роль машин и механизмов при производстве строительных работ, цели и задачи, решаемые с помощью машин.

4. Дать определение: «строительные подъемники - это ….», перечислить виды подъемников.

5. Перечислить виды сваебойных машин, указать их назначение и классификацию.

6. Провести сравнительный анализ методов производства работ при подготовке строительного производства и при производстве земляных работ. Назвать виды машин, используемых в обоих случаях, принцип их работы и назначение.

7. Назвать основные требования охраны окружающей среды при производстве работ с использованием строительных машин и механизмов.

**ВАРИАНТ 3.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две пары колес с зубьями.Первая пара: ***z2  -*** число зубьев ведомого колеса = 16; ***z1 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 10;вторая пара: ***z3  -*** число зубьев ведомого колеса = 8; ***z4 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 16;

2. Определить производительность ковшового элеватора, предназначенного для транспортирования песка на высоту до Н = 12 м. Вместимость ковшей элеватора qл = 3,5 л. Скорость движения ковшей V = 2,0 м3/сек. Элеватор вертикальный, ленточный с глубокими ковшами, шаг ковшей – 0,5 м, плотность песка γ = 1,6 т/м3.

3. Определить сменную и годовую эксплуатационную производительность строительной машины если известна техническая производительность Пт = 105,8 м3/час

4. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины циклического действия, если количество единиц продукции за один цикл 200 шт, количество рабочих циклов 15 ц.

5. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 10 т. Необходимые для расчета размеры: а = 3,6 м, b = 6,6 м, hс = 2,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1. Определить понятие «соединение деталей», назначение и роль разъемных соединений.

2. Изложить область применения неразъемных соединений деталей. Перечислить виды таких соединений и их классификацию.

3.Перечислить основные направления развития строительной отрасли Республики Беларусь. Описать роль и значение машин и механизированного оборудования в современном строительстве.

4.Определить понятие «строительные краны», назначение и роль в современном строительстве.

5. Изложить область применения монтажных кранов. Перечислить виды кранов, их классификацию.

6. Провести сравнительный анализ устройства башенных и автомобильных кранов, области их применения, принцип работы.

7. Назвать основные требования энергосбережения при производстве работ с использованием строительных машин и механизмов.

**ВАРИАНТ 4.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары ведущего и ведомого шкивов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга и соединенных между собой бесконечным ремнем, натянутым на шкивы.

***D2 =*** 26 мм; ***D1 =*** 22 мм; ***D3 =*** 26 мм; ***D4 =*** 32 мм;

2. Определить эксплуатационную производительность погрузчика одноковшового при работе с сыпучими кусковыми грузами (в м3/час), если известна вместимость ковша – 0,4 (м3), продолжительность полного цикла 110 (в сек).

3. Определить производительность смесительных машин (в м3/час) периодического действия, если известно, что производственная вместимость смесительного барабана VПР = 110 л (сумма объемов сухих материалов), коэффициент выхода для бетона К = 0,7, n = 22 – число замесов в
1 час., t1 – время загрузки барабана 30 сек.; t2 – время перемешивания смеси 120 сек.; t3 – время разгрузки барабана 50 сек.

4. Определить энергию удара свайного дизель-молота, если известно, что вес ударной части – 8000 кг, Н – 5 520 мм, величина рабочего хода ударной части, η = 0,9.

5. Подобрать 2-ветвевой строп для подъема блоков фундаментных массой до 2,5 т.Необходимые для расчета размеры: b = 2,6 м, hс = 2,2 м.

**ВОПРОСЫ:**

1. Назвать основные и дополнительные требования к узлам и деталям машин.

2. Описать устройство зубчатой передачи, принцип его работы, его преимущество и недостатки.

3.Проанализировать цели и задачи предмета «Строительные машины и оборудование», связь с другими дисциплинами. Описать роль и значение машин и механизированного оборудования в современном строительстве.

4.Назвать основные машины, используемые при производстве работ подготовительного периода строительного производства.

5. Описать устройство пневмоколесного монтажного крана, принцип его работы, его преимущество и недостатки, принцип индексации.

6. Провести сравнительный анализ устройства башенных и автомобильных кранов, области их применения, принцип работы.

7. Расшифровать индексацию экскаватора ЭО – 3322АТ

**ВАРИАНТ 5.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной ременной передачи, диаметры барабанов D1 = D2 = D3 = 520 мм; D4 = D5 = 450 мм.

2. Подобрать 2-ветвевой строп для подъема фундаментных плит массой до 5,6 т.Необходимые для расчета размеры: b = 3,8 м, hс = 2,2 м.

3. Определить эксплуатационную производительность погрузчика одноковшового при работе с сыпучими грузами (м3/час), если известна вместимость ковша 6,5 м3, продолжительность его цикла 63 сек.

4. Определить эксплуатационную производительность роторных траншейных экскаваторов повыносной способности, если частота вращения ротора 1500 об/мин, число ковшей – 55, вместимость ковша 6 л.

5. Определить энергию удара гидравлического молота, если известен вес ударной части – 20000 Н, величина рабочего хода ударной части – 4,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1. Определить понятие «соединение деталей».

2. Описать устройство червячной передачи, принцип ее работы, преимущество и недостатки.

3.Проанализировать назначение и структуру резьбовых соединений, их виды, применение в машинах, назвать способы предотвращения самооткручивания резьбовых деталей.

4.Дать определение «землеройные машины - это …..», перечислить основные виды землеройных машин.

5. Описать методы и порядок работы сваебойных молотов при устройстве забивных свай.

6. Провести сравнительный анализ целей и методов работы бульдозеров и экскаваторов при земляных работах. Особенности работы одноковшовых экскаваторов с прямой и обратной лопатой.

7. Расшифровать индексацию автомобильного крана КС–2561К

**ВАРИАНТ 6.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить эксплуатационную производительность одноковшового экскаватора с обратной лопатой ЭО1514 с объемом ковша 0.15 м3 при условии работы в две смены. Коэффициент наполнения ковша, Кн = 0,9 ÷ 1,2; коэффициент разрыхления грунта, Кр = 1,15 ÷ 1,4, продолжительность поворота в забой 30 сек, продолжительность поворота на выгрузку 30 сек, время копания за один цикл 60сек.

2. Определить производительность смесительных машин циклического действия при объеме барабана 98 м3 с бункерным питании смесителя и коэффициентом выхода смеси для бетона f = 0,65 ÷ 0,70 и f = 0,75 ÷ 0,85 - для растворов.

3. Определить энергию удара свайного штангового дизель - молота, если известен вес ударной части Q = 240 кг, Н – величина рабочего хода ударной части = 1,3 (м); коэффициент полезного действия η = 0,35.

4. Определить эксплуатационную производительность роторного траншейного экскаватора с частотой вращения ротора 150 об./мин.), с числом ковшей 32, с вместимостью ковша 5 л.

5. Определить мощность двигателя траншейного роторного экскаватора
(в кВт) на копание грунта, если известно, что экскаватор имеет определенную техническую производительность – 24,3 м3\час. Грунт IУ группы.

**ВОПРОСЫ:**

1. Определить назначение и роль неразъемных соединений, перечислить виды неразъемных соединений.

2. Описать устройство цепной передачи, принцип ее работы, преимущество и недостатки.

3.Проанализировать основные характеристики различных видов передач, описать принцип работы этих передач.

4. Изложить основные сведения о башенных кранах.

5. Изложить методы разработки грунтов экскаваторами и землеройно-транспортными машинами.

6. Провести сравнительный анализ методов работы сваебойных машин и машин безударного погружения забивных свай. Привести принцип классификации этих машин.

7. Расшифровать индексацию башенного крана КБМ – 405. 1А

**ВАРИАНТ 7.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары ведущего и ведомого шкивов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга и соединенных между собой бесконечным ремнем, натянутым на шкивы.

***D2 =*** 16 мм; ***D1 =*** 12 мм; ***D3 =*** 26 мм; ***D4 =*** 32мм;

2. Определить число циклов за час работы одноковшового экскаватора, если известно, что продолжительность копания 15 сек., продолжительность поворота на выгрузку 10 сек., продолжительность выгрузки 6 сек., продолжительность поворота в забои – 16 сек.

3. Определить часовую производительность бетона-смесителя непрерывного действия с диаметром лопастей смесителя (d) 0,12 м; коэффициент наполнения сечения корпуса смесителя Kн = 0, 28 – 0,34; VПР = 2 м\с.

4. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 5.7 т.Необходимые для расчета размеры: а = 6 м, b = 1,5 м, hс = 1,5 м.

5. Определить параметры для крана при монтаже плит перекрытия размером 6000 х 1500 х 220 (мм); весом 1,8 т; срезка растительного грунта 0,2; пролет 6 м; масса такелажной оснастки 0,195 т; верх стены 3,8 м; высота балки 120 мм.

**ВОПРОСЫ:**

1. Дать определение машина - это ….., перечислить виды строительных машин.

2. Описать область применения машин и механизмов для строительных работ, их виды, классификацию.

3. Проанализировать назначение и структуру болтово – анкерных и шлицево – шпоночных соединений деталей.

4. Дать определение «сваебойная машина - это …..», перечислить основные виды сваебойных машин.

5. Описать область применения машин для бетонных и железобетонных работ, их виды, классификацию.

6. Провести сравнение назначения машин для бурения и машин для устройства свайных оснований.

7. Назвать основной показатель для выбора экскаватора.

**ВАРИАНТ 8.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной ременной передачи, диаметры барабанов D1 = D2 = D3 = 520 мм; D4 = D5 = 450 мм.

2. Определить минимальный радиус разворота R n cамоходного пневмоколесного крана КС - 4362 при заданной колее В =2210 мм и базе L = 15 000мм.

3. Определить эксплуатационную производительность роторных траншейных экскаваторов с частотой вращения ротора 120 об./мин., с числом ковшей 12, с вместимостью ковша 10 л.

4. Определить эксплуатационную производительность скрепера (в м3/час), если даны вместимость ковша - 0.4 м3, группа грунта - 1 и tц – продолжительность цикла = 120 (в сек).

5. Определить производительность ковшового элеватора, предназначенного для транспортирования песка на высоту до Н = 8 м. Вместимость ковшей элеватора qл = 3,2 л. Скорость движения ковшей V = 1,5 м3/сек. Элеватор вертикальный, ленточный с глубокими ковшами, шаг ковшей – 0,5 м, плотность песка γ = 1,6 т/м3.

**ВОПРОСЫ:**

1. Дать определение машина - это ….., перечислить виды строительных машин.

2. Описать область применения машин и механизмов для строительных работ, их виды, классификацию.

3. Проанализировать назначение и структуру болтово – анкерных и шлицево – шпоночных соединений деталей.

4. Дать определение «сваебойная машина - это …..», перечислить основные виды сваебойных машин.

5. Описать область применения машин для бетонных и железобетонных работ, их виды, классификацию.

6. Провести сравнение назначения машин для бурения и машин для устройства свайных оснований.

7. Назвать основной показатель для выбора экскаватора.

**ВАРИАНТ 9.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары. Первая - червячная пара состоит из червяка с количеством заходов червяка ***z1 =*** 7 иколеса счислом зубьев  ***z2*** = 32. Вторая – цепная передача состоит из ведущего колеса с числом зубьев ***z1 =*** 32 и ведомого колеса с числом зубьев ***z2 =*** 18.

2. Определить сменную и годовую эксплуатационную производительность строительной машины если известна техническая производительность Пт = 97,9 м3/час

3. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины циклического действия, если количество единиц продукции за один цикл 100 шт, количество рабочих циклов 9ц.

4. Определить параметры для крана при монтаже плит перекрытия размером 4500 х 1500 х 220 (мм); весом 0,8 т; срезка растительного грунта 0,2; пролет 4,5 м; масса такелажной оснастки 0,195 т; верх стены 3,0 м; высота балки 120 мм.

5. Определить энергию удара свайного дизель-молота, если известно, что вес ударной части – 60 000 Н, величина рабочего хода ударной части – 1,8 м. η = 0,9.

**ВОПРОСЫ:**

1. Перечислить основные машины для строительных работ. Назвать основные требования к машинам.

2. Изложить способы неразъемных соединений в различных конструкциях, виды элементов, которые при этом применяются.

3. Проанализировать назначение и конструкцию редукторов и вариаторов.

4. Перечислить основные машины для бетонных и железобетонных работ.

5. Изложить способы уплотнения бетонной смеси в различных конструкциях, виды машин, которые при этом применяются.

6. Проанализировать цели и задачи машин и оборудования для свайных работ различного типа, области их применения, факторы, влияющие на выбор машины.

7. Назвать основной показатель для выбора крана.

**ВАРИАНТ 10.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары. Первая - червячная пара состоит из червяка с количеством заходов червяка ***z1 =*** 4 иколеса счислом зубьев  ***z2*** = 28. Вторая – цепная передача состоит из ведущего колеса с числом зубьев ***z1 =*** 28 и ведомого колеса с числом зубьев ***z2 =*** 12.

2. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины непрерывного действия (ленточного транспортера), если площадь ленты 3,2 м2, скорость движения ленты 5,1 м\сек.,

3. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины непрерывного действия, выдающего продукцию порциями (раствороукладчик), если количество единиц продукции 3,2 м3, скорость движения ленты 3,2 м\сек., расстояние между порциями материала 2 м.

4. Определить мощность двигателя траншейного экскаватора на копание грунта, если известно, что удельное сопротивление копанию (кПа) К1 = 100 (так как грунт I группы). Техническая производительность траншейного экскаватора ПТ = 210 м3/час.

5. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 5.0 т. Необходимые для расчета размеры: а = 6,2 м, b = 3,6 м, hс = 2,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1. Дать определение: резьба – это…… Назвать основные виды резьбы.

2. Изложить способы разъемных соединений в различных конструкциях, виды элементов, которые при этом применяются.

3. Проанализировать назначение и конструкцию различных видов передач.

4. Перечислить основные машины для транспортировки бетонных смесей и растворов.

5. Описать устройство башенных кранов, их виды и классификацию, назначение, область применения.

6. Проанализировать назначение и структуру грузозахватных и грузоподъемных машин. Описать основные грузоподъемные работы на строительной площадке и роль машин при их производстве.

7. Назвать основной показатель для выбора бульдозера.

**ВАРИАНТ 11.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две пары колес с зубьями.Первая пара: ***z2  -*** число зубьев ведомого колеса = 18;  ***z1 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 12;вторая пара: ***z3  -*** число зубьев ведомого колеса = 18; ***z4 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 18;

2. Определить производительность смесительных машин (в м3/час) периодического действия, если известно, что производственная вместимость смесительного барабана VПР = 120 л (сумма объемов сухих материалов), коэффициент выхода для бетона К = 0,7, n = 22 – число замесов в
1 час., t1 – время загрузки барабана 30 сек.; t2 – время перемешивания смеси 100 сек.; t3 – время разгрузки барабана 50 сек.

3. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины циклического действия, если количество единиц продукции за один цикл 100 шт, количество рабочих циклов 6 ц.

4. Определить параметры для крана при монтаже плит перекрытия размером 6 500 х 3000 х 220 (мм); весом 3,8 т; срезка растительного грунта 0,2; пролет 6,5 м; масса такелажной оснастки 0,195 т; верх стены 6,0 м; высота балки 220 мм.

5. Определить энергию удара свайного дизель-молота, если известно, что вес ударной части – 160 000 Н, величина рабочего хода ударной части – 2,8 м. η = 0,9.

**ВОПРОСЫ:**

1. Дать определение: редуктор – это…Изложить основные сведения о редукторах.

2.Описать разные виды подшипников.

3.Проанализировать назначение и структуру разъемных и неразъемных соединений деталей.

4. Изложить основные сведения о грузоподъемных механизмах и машинах.

5. Описать машины для работ подготовительного периода строительного производства, принцип их работы, область применения, возможности, специфику.

6. Проанализировать назначение и структуру автомобильных и башенных кранов, основные факторы, влияющие на выбор крана, достоинства и недостатки.

7. Назвать типы кранов, кроме башенных и самоходных.

**ВАРИАНТ 12.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две пары колес с зубьями.Первая пара: ***z2  -*** число зубьев ведомого колеса = 18;  ***z1 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 12;вторая пара: ***z3  -*** число зубьев ведомого колеса = 18; ***z4 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 18;

2. Определить число циклов за час работы одноковшового экскаватора, если известно, что продолжительность копания 15 сек., продолжительность поворота на выгрузку 10 сек., продолжительность выгрузки 6 сек., продолжительность поворота в забои – 16 сек.

3. Определить часовую производительность бетона-смесителя непрерывного действия с диаметром лопастей смесителя (d) 0,12 м; коэффициент наполнения сечения корпуса смесителя Kн = 0, 28 – 0,34; VПР = 2 м\с.

4. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 5.7 т. Необходимые для расчета размеры: а = 6 м, b = 1,5 м, hс = 1,5 м.

5. Определить параметры для крана при монтаже плит перекрытия размером 6000 х 1500 х 220 (мм); весом 1,8 т; срезка растительного грунта 0,2; пролет 6 м; масса такелажной оснастки 0,195 т; верх стены 3,8 м; высота балки 120 мм.

**ВОПРОСЫ:**

1. Дать определение: редуктор – это…Изложить основные сведения о редукторах.

2.Описать разные виды подшипников.

3.Проанализировать назначение и структуру разъемных и неразъемных соединений деталей.

4. Изложить основные сведения о грузоподъемных механизмах и машинах.

5. Описать машины для работ подготовительного периода строительного производства, принцип их работы, область применения, возможности, специфику.

6. Проанализировать назначение и структуру автомобильных и башенных кранов, основные факторы, влияющие на выбор крана, достоинства и недостатки.

7. Назвать типы кранов, кроме башенных и самоходных.

**ВАРИАНТ 13.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары. Первая - червячная пара состоит из червяка с количеством заходов червяка ***z1 =*** 4 иколеса счислом зубьев  ***z2*** = 26 Вторая – цепная передача состоит из ведущего колеса с числом зубьев ***z1 =*** 26 и ведомого колеса с числом зубьев ***z2 =*** 12.

2. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины непрерывного действия (ленточного транспортера), если площадь ленты 2,2 м2, скорость движения ленты 5,0 м\сек.,

3. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины непрерывного действия, выдающего продукцию порциями (раствороукладчик), если количество единиц продукции 3,2 м3, скорость движения ленты 3,2 м\сек., расстояние между порциями материала 1,5 м.

4. Определить мощность двигателя траншейного экскаватора на копание грунта, если известно, что удельное сопротивление копанию (кПа) К1 = 100 (так как грунт I группы). Техническая производительность траншейного экскаватора ПТ = 320 м3/час.

5. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 5.0 т. Необходимые для расчета размеры: а = 6,0 м, b = 3,0 м, hс = 3,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1. Дать определение: механизм – это ….Привести примеры механизмов.

2. Назовите основные транспортные средства, принципы их классификации.

3. Перечислить основные требования охраны труда при эксплуатации ручных машин

4. Изложить правила и порядок приемки и обкатки машин.

5. Провести сравнение назначения машин для бурения и машин для устройства свайных оснований.

6. Назвать основные требования по охране труда при использовании строительных машин и механизмов.

7. Перечислить виды экскаваторов. Как классифицируются экскаваторы? Указать факторы, от которых зависит принцип работы одноковшовых экскаваторов с прямой и обратной лопатой.

**ВАРИАНТ 14.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары. Первая - червячная пара состоит из червяка с количеством заходов червяка ***z1 =*** 3 иколеса счислом зубьев  ***z2*** = 29. Вторая – цепная передача состоит из ведущего колеса с числом зубьев ***z1 =*** 29 и ведомого колеса с числом зубьев ***z2 =*** 18.

 2. Определить минимальный радиус разворота R n cамоходного пневмоколесного крана КС - 4362 при заданной колее В =2520 мм и базе L = 12 200 мм.

3. Определить эксплуатационную производительность одноковшового экскаватора с обратной лопатой ЭО-3322А с объемом ковша 0.6 м3 при условии работы в одну смену. Коэффициент наполнения ковша, Кн = 0,9 ÷ 1,2; коэффициент разрыхления грунта, Кр = 1,15 ÷ 1,4, продолжительность поворота в забой 40 сек, продолжительность поворота на выгрузку 35 сек, время копания за один цикл 60 сек.

4. Определить производительность смесительной машины циклического действия при объеме барабана 120 м3 с бункерным питании смесителя и коэффициентом выхода смеси для бетона f = 0,65 ÷ 0,70 и f = 0,75 ÷ 0,85 - для растворов.

5. Определить энергию удара свайного молота, если известен вес ударной части Q = 3 200 кг, Н = 4 165 мм – величина рабочего хода ударной части, коэффициент полезного действия η = 0,9.

**ВОПРОСЫ:**

1.В чем заключена цель и задачи изучения дисциплины «Строительные машины и оборудование»?

2. Перечислите виды приводов строительных машин.

3. В чем заключается роль транспортных средств в современном строительстве?

4. Чем отличаются электрифицированные ручные машины, механический и пневматический строительный инструмент?

5. В чем заключается система технического обслуживания машин?

6. Назвать основные требования по охране труда при использовании строительных машин и механизмов.

7. Перечислить виды экскаваторов. Как классифицируются экскаваторы? Указать факторы, от которых зависит принцип работы одноковшовых экскаваторов с прямой и обратной лопатой.

**ВАРИАНТ 15.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары.Первая пара: ***z1 -*** число заходов червяка = 5; ***z2*** – число зубьев колеса = 35;вторая пара: ***z3  -*** число зубьев ведомого колеса = 10; ***z4 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 35;

2. Определить эксплуатационную производительность роторных траншейных экскаваторов с частотой вращения ротора 150 об./мин., с числом ковшей 16, с вместимостью ковша 6 л.

3. Определить эксплуатационную производительность скрепера (в м3/час), если даны вместимость ковша - 0.6 м3, группа грунта - 1 и tц – продолжительность цикла = 120 (в сек).

4. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 5.7 т. Необходимые для расчета размеры: а = 2,6 м, b = 5,6 м, hс = 1,5 м.

5. Определить энергию удара гидравлического молота, если известен вес ударной части – 20000 кг, Н - величина рабочего хода ударной части = 4,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1. Чему способствует использование комплексной механизации в строительстве?

2. Что такое силовое оборудование строительной машины?

3. Назовите специализированные транспортные средства

4. Перечислить наиболее часто используемые ручные машины и область их применения.

5. Какие вопросы необходимо решить при транспортировании строительных машин?

6. Дать определение: деталь – это…, перечислить материалы для изготовления деталей.

7. Проанализировать требования безопасности при выполнении строительно-монтажных работ с использованием различных видов кранов.

**ВАРИАНТ 16.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары. Первая - червячная пара состоит из червяка с количеством заходов червяка ***z1 =*** 7 иколеса счислом зубьев  ***z2*** = 32. Вторая – цепная передача состоит из ведущего колеса с числом зубьев ***z1 =*** 32 и ведомого колеса с числом зубьев ***z2 =*** 18.

2. Определить сменную и годовую эксплуатационную производительность строительной машины если известна техническая производительность Пт = 97,9 м3/час

3. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины циклического действия, если количество единиц продукции за один цикл 100 шт, количество рабочих циклов 9ц.

4. Определить параметры для крана при монтаже плит перекрытия размером 4500 х 1500 х 220 (мм); весом 0,8 т; срезка растительного грунта 0,2; пролет 4,5 м; масса такелажной оснастки 0,195 т; верх стены 3,0 м; высота балки 120 мм.

5. Определить энергию удара свайного дизель-молота, если известно, что вес ударной части – 60 000 Н, величина рабочего хода ударной части – 1,8 м. η = 0,9.

**ВОПРОСЫ:**

1.Какие характерные особенности развития отрасли машиностроения в строительстве?

2. Назовите основные элементы строительных машин и агрегатов.

3. Проанализировать роль и назначение транспортных средств и транспортирующих машин.

4. Какую роль играют ручные машины в современном индустриальном строительстве?

5. Изложить правила хранения машин.

6. Перечислить виды передач. Указать факторы, от которых зависит принцип работы зубчатых передач.

7. Назовите основной показатель для выбора экскаватора.

**ВАРИАНТ 17.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары ведущего и ведомого шкивов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга и соединенных между собой бесконечным ремнем, натянутым на шкивы.

***D2 =*** 16 мм; ***D1 =*** 12 мм; ***D3 =*** 26 мм; ***D4 =*** 32мм;

2. Определить число циклов за час работы одноковшового экскаватора, если известно, что продолжительность копания 15 сек., продолжительность поворота на выгрузку 10 сек., продолжительность выгрузки 6 сек., продолжительность поворота в забои – 16 сек.

3. Определить часовую производительность бетона-смесителя непрерывного действия с диаметром лопастей смесителя (d) 0,12 м; коэффициент наполнения сечения корпуса смесителя Kн = 0, 28 – 0,34; VПР = 2 м\с.

4. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 5.7 т. Необходимые для расчета размеры: а = 6 м, b = 1,5 м, hс = 1,5 м.

5. Определить параметры для крана при монтаже плит перекрытия размером 6000 х 1500 х 220 (мм); весом 1,8 т; срезка растительного грунта 0,2; пролет 6 м; масса такелажной оснастки 0,195 т; верх стены 3,8 м; высота балки 120 мм.

**ВОПРОСЫ:**

1.В чем заключаются основные направления развития строительной техники?

2. Назовите параметры машины.

3. Как определить производительность машины непрерывного транспорта и машины периодического действия?

4. Какие машины используют для гидроизоляционных работ?

5. Провести сравнение назначения машин для бурения и машин для устройства свайных оснований.

6. Дать определение: «грузоподъемные машины – это…», перечислить виды грузоподъемных механизмов и машин (основных и вспомогательных).

7. Проанализировать назначение и структуру стандартизации деталей в машинах и механизмах.

**ВАРИАНТ 18.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной ременной передачи, диаметры барабанов D1 = D2 = D3 = 520 мм; D4 = D5 = 450 мм.

2. Подобрать 2-ветвевой строп для подъема фундаментных плит массой до 5,6 т. Необходимые для расчета размеры: b = 3,8 м, hс = 2,2 м.

3. Определить эксплуатационную производительность погрузчика одноковшового при работе с сыпучими грузами (м3/час), если известна вместимость ковша 6,5 м3, продолжительность его цикла 63 сек.

4. Определить эксплуатационную производительность роторных траншейных экскаваторов повыносной способности, если частота вращения ротора 1500 об/мин, число ковшей – 55, вместимость ковша 6 л.

5. Определить энергию удара гидравлического молота, если известен вес ударной части – 20000 Н, величина рабочего хода ударной части – 4,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1.Назовитеосновные направления развития современного строительства.

2. Что такое строительная машина?

3. Где и как применяются такелажные устройства и грузоподъемное оборудование?

4. Какие машины используют для кровельных работ?

5. Как определить производительность экскаватора и бульдозера?

6. Какие машины используют для приготовления бетонных смесей и растворов?

7. Назовите основные отличия в конструкции и принципе работы штукатурной и малярной станций.

**ВАРИАНТ 19.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить производительность смесительных машин циклического действия при объеме барабана 150 м3 с бункерным питании смесителя и коэффициентом выхода смеси для бетона f = 0,65 ÷ 0,70 и f = 0,75 ÷ 0,85 - для растворов.

2. Подобрать 2-ветвевой строп для подъема фундаментных плит массой до 4,5 т. Необходимые для расчета размеры: b = 2,8 м, hс = 4,25 м.

3. Определить эксплуатационную производительность погрузчика одноковшового при работе с сыпучими грузами (м3/час), если известна вместимость ковша 6,5 м3, продолжительность его цикла 45 сек.

4. Определить эксплуатационную производительность роторных траншейных экскаваторов по выносной способности, если частота вращения ротора 1000 об/мин, число ковшей – 50, вместимость ковша 15 л.

5. Определить энергию удара гидравлических молотов, если известен вес ударной части – 95000 Н, величина рабочего хода ударной части – 2,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1.Дайте определение, что такое узел?

2. Назовите основные виды механизмов.

3. Проанализировать достоинства и недостатки основных простых грузоподъемных устройств: домкратов, лебедок, талей.

4. Какие машины используют для устройства и отделки полов?

5. Перечислить наиболее часто используемые ручные машины и область их применения.

6. Какое оборудование используется при устройстве набивных и буронабивных свай?

7. Изложить правила хранения машин.

**ВАРИАНТ 20.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной ременной передачи, диаметры барабанов D1 = D2 = D3 = 520 мм; D4 = D5 = 450 мм.

2. Определить минимальный радиус разворота R n cамоходного пневмоколесного крана КС - 4362 при заданной колее В =2210 мм и базе L = 15 000мм.

3. Определить эксплуатационную производительность роторных траншейных экскаваторов с частотой вращения ротора 120 об./мин., с числом ковшей 12, с вместимостью ковша 10 л.

4. Определить эксплуатационную производительность скрепера (в м3/час), если даны вместимость ковша - 0.4 м3, группа грунта - 1 и tц – продолжительность цикла = 120 (в сек).

5. Определить производительность ковшового элеватора, предназначенного для транспортирования песка на высоту до Н = 8 м. Вместимость ковшей элеватора qл = 3,2 л. Скорость движения ковшей V = 1,5 м3/сек. Элеватор вертикальный, ленточный с глубокими ковшами, шаг ковшей – 0,5 м, плотность песка γ = 1,6 т/м3.

**ВОПРОСЫ:**

1.Как классифицируются детали по назначению?

2. Назовите элементы механизмов.

3. Чем отличаются строительные подъемники и краны?

4. Назовите основные отличия в конструкции и принципе работы штукатурной и малярной станций.

5. Какие машины используют для гидроизоляционных работ?

6. Чем отличаются электрифицированные ручные машины, механический и пневматический строительный инструмент?

7. Изложить правила хранения машин.

**ВАРИАНТ 21.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары. Первая - червячная пара состоит из червяка с количеством заходов червяка ***z1 =*** 4 иколеса счислом зубьев  ***z2*** = 28. Вторая – цепная передача состоит из ведущего колеса с числом зубьев ***z1 =*** 28 и ведомого колеса с числом зубьев ***z2 =*** 12.

2. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины непрерывного действия (ленточного транспортера), если площадь ленты 3,2 м2, скорость движения ленты 5,1 м\сек.,

3. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины непрерывного действия, выдающего продукцию порциями (раствороукладчик), если количество единиц продукции 3,2 м3, скорость движения ленты 3,2 м\сек., расстояние между порциями материала 2 м.

4. Определить мощность двигателя траншейного экскаватора на копание грунта, если известно, что удельное сопротивление копанию (кПа) К1 = 100 (так как грунт I группы). Техническая производительность траншейного экскаватора ПТ = 210 м3/час.

5. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 5.0 т. Необходимые для расчета размеры: а = 6,2 м, b = 3,6 м, hс = 2,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1.В чем суть стандартизации деталей машин?

2. . Что такое механизм?

3. Провести сравнительный анализ устройства башенных и автомобильных кранов, области их применения, принцип работы.

4. Какие машины используют для приготовления штукатурных растворов?

5. Перечислить наиболее часто используемые ручные машины и область их применения.

6. Чем отличаются строительные подъемники и краны?

7. В чем заключается система технического обслуживания машин?

**ВАРИАНТ 22.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить производительность смесительных машин циклического действия при объеме барабана 200 м3 с бункерным питании смесителя и коэффициентом выхода смеси для бетона f = 0,65 ÷ 0,70 и f = 0,75 ÷ 0,85 - для растворов.

2. Подобрать 2-ветвевой строп для подъема фундаментных плит массой до 4,5 т. Необходимые для расчета размеры: b = 2,8 м, hс = 4,2 м.

3. Определить эксплуатационную производительность погрузчика одноковшового при работе с сыпучими грузами (м3/час), если известна вместимость ковша 7,5 м3, продолжительность его цикла 45 сек.

4. Определить эксплуатационную производительность роторных траншейных экскаваторов по выносной способности, если частота вращения ротора 1500 об/мин, число ковшей – 55, вместимость ковша 15 л.

5. Определить энергию удара гидравлических молотов, если известен вес ударной части – 85000 Н, величина рабочего хода ударной части – 3,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1.Чем отличаются разъемные и неразъемные соединения деталей?

2. Чем отличаются редукторы и вариаторы?

3. Перечислить технико-эксплуатационные характеристики самоходных и башенных кранов.

3. В чем отличие одноковшовых и многоковшовых экскаваторов?

4. Какие машины используют для укладки и уплотнения бетонных смесей?

5. Какую роль играют ручные машины в современном индустриальном строительстве?

6. Изложить правила и порядок приемки и обкатки машин.

7. Описать устройство и принцип работы скрепера.

**ВАРИАНТ 23.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары ведущего и ведомого шкивов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга и соединенных между собой бесконечным ремнем, натянутым на шкивы.

***D2 =*** 15 мм; ***D1 =*** 30 мм; ***D3 =*** 30 мм; ***D1 =*** 35 мм;

2. Определить часовую производительность бетона-смесителя с барабаном VПР = 90 л, tц = 150 сек.; К = 0,66.

3. Определить энергию удара свайного дизель-молота, если известно, что вес ударной части – 90 000 Н, величина рабочего хода ударной части – 2,6 м. η = 0,9.

4. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 6.5 т. Необходимые для расчета размеры: а = 3,6 м, b = 4,6 м, hс = 2,5 м.

5. Определить эксплуатационную производительность роторного траншейного экскаватора с частотой вращения ротора 180 об./мин.), с числом ковшей 34, с вместимостью ковша 3 л.

**ВОПРОСЫ:**

1.Назовите резьбовые крепежные детали.

2. Назовите основные характеристики передач.

3. Что общее и различное в машинах для подготовительных работ и оборудовании водоотлива и водопонижения?

4. Назовите машины для транспортирования бетонов и растворов.

5. Какое оборудование используется для буровых работ?

6. Как определить производительность экскаватора и бульдозера?

7. Какие машины используют для кровельных работ?

**ВАРИАНТ 24.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары ведущего и ведомого шкивов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга и соединенных между собой бесконечным ремнем, натянутым на шкивы.

***D2 =*** 12 мм; ***D1 =*** 26 мм; ***D3 =*** 28 мм; ***D1*** = 32 мм;

2. Определить энергию удара свайных молотов (всех видов), если известен вес ударной части Q, Н – величина рабочего хода ударной части, (м); коэффициент полезного действия (η). Дан паровоздушный молот, вес ударной части – 120 кг, величина рабочего хода ударной части 2,5 м.

3.Определить мощность двигателя траншейного роторного экскаватора
(в кВт) на копание грунта, если известно, что экскаватор имеет определенную техническую производительность – 53 м3\час. Грунт I группы.

4.Определить геометрический объем призмы волочения грунта впереди отвала бульдозера если известно, что ширина отвала b = 2,2 м, высота отвала h = 1,2 м, Кн = 0,85, Кр = 1,22, Кп = 1,12. Грунт – супесь, угол естественного откоса – 40о (φ)

5. Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины непрерывного действия, выдающего продукцию порциями (раствороукладчик), если количество единиц продукции 5,4 м3, скорость движения ленты 5,2 м\сек., расстояние между порциями материала 5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1.Как предотвратить самооткручивание резьбовых деталей?

2. По каким признакам классифицируются механические передачи?

3. В чем заключается принципиальное различие работы бульдозера и экскаватора?

4. Какие машины используют для приготовления бетонных смесей и растворов?

5. Провести сравнительный анализ устройства башенных и автомобильных кранов, области их применения, принцип работы.

6. Описать устройство и принцип работы скрепера.

7. Какое оборудование используется при устройстве забивных свай?

**ВАРИАНТ 25.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить минимальный радиус разворота R n cамоходного пневмоколесного крана КС - 4362 при заданной колее В =3520 мм и базе L = 12 500мм.

2. Определить эксплуатационную производительность бульдозера при резании и перемещении грунта (м3/час), если известно, что грунт – супесь, угол естественного откоса (φ) – 20о. Длина отвала b = 2,5 м, высота отвала h = 1,3 м, коэффициент наполнения ковшей (Кн) равен 0,85, коэффициент разрыхления (Кр) равен 1,22. Время одного цикла – 43 сек., а коэффициент использования машины Кв = 0,9; *lП =*  50 м. Средняя скорость движения – 6 км\ч.

3. Определить число циклов за час работы одноковшового экскаватора, если известно, что продолжительность копания 15 сек., продолжительность поворота на выгрузку 12 сек., продолжительность выгрузки 8 сек., продолжительность поворота в забои – 12 сек.

4. Подобрать 2-ветвевой строп для подъема блоков фундаментных массой до 2,5 т. Необходимые для расчета размеры: b = 2,4 м, hс = 4,0 м.

5. Определить энергию удара гидравлических молотов, если известен вес ударной части – 25000 Н, величина рабочего хода ударной части – 3,5 м.

**ВОПРОСЫ:**

1.Как классифицируются оси и валы?

2. Что такое передача?

3. Описать устройство и принцип работы скрепера.

4. Какое оборудование используется для буровых работ?

5. Назовите основные элементы строительных машин и агрегатов.

6. В чем заключается роль транспортных средств в современном строительстве?

7. Проанализировать достоинства и недостатки основных простых грузоподъемных устройств: домкратов, лебедок, талей.

**ВАРИАНТ 26.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две пары колес с зубьями.Первая пара: ***z2  -*** число зубьев ведомого колеса = 16; ***z1 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 26;вторая пара: ***z3  -*** число зубьев ведомого колеса = 26; ***z4 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 42;

2. Определить часовую производительность бетона-смесителя с барабаном VПР = 250 л, tц = 180 сек.; К – коэффициент выхода бетона равен 0,66.

3. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 5.7 т. Необходимые для расчета размеры: а = 5,6 м, b = 3,6 м, hс = 2,5 м.

4. Определить эксплуатационную производительность роторных траншейных экскаваторов по выносной способности, если частота вращения ротора 1500 об/мин, число ковшей – 55, вместимость ковша 10 л.

5. Определить энергию удара свайного дизель-молота, если известно, что вес ударной части – 100 000 Н, величина рабочего хода ударной части – 2,6 м. η = 0,9.

**ВОПРОСЫ:**

1.. Чем отличаются валы от осей?

2. Какие детали передач вы знаете?

3. Как классифицируются экскаваторы?

4. Какое оборудование используется при устройстве набивных и буронабивных свай?

5. Назовите основные виды механизмов.

6. Как классифицируют строительные машины?

7. Перечислите виды приводов строительных машин.

**ВАРИАНТ 27.**

**ЗАДАЧИ:**

1. Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары.Первая пара: ***z1 -*** число заходов червяка = 7; ***z2*** – число зубьев колеса = 35;вторая пара: ***z3  -*** число зубьев ведомого колеса = 42; ***z4 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 35;

2. Определить эксплуатационную производительность погрузчика одноковшового при работе с сыпучими кусковыми грузами (в м3/час), если известна вместимость ковша 6 м3, продолжительность полного цикла 320 (в сек).

3. Определить энергию удара гидравлических молотов, если известен вес ударной части – 50 000 Н, величина рабочего хода ударной части – 4,5 м.

4. Определить производительность смесительных машин (в м3/час) периодического действия, если известно, что производственная вместимость смесительного барабана VПР = 35 л, К = 0,7, n = 41, t1 = 25 сек.; t2 = 80 сек.; t3 = 45 сек.

5. Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 2,5 т. Необходимые для расчета размеры: а = 4,0 м, b = 3,8 м, hс = 4,0 м.

**ВОПРОСЫ:**

1.Что называется муфтой?

2. В чем заключается назначение подшипников?

3. Какое специализированное оборудование используется при производстве земляных работ?

4. Какое оборудование используется при устройстве забивных свай?

5. Назовите характерные особенности развития отрасли машиностроения в строительстве?

6. Какие требования предъявляют к деталям?

7. Назовите резьбовые крепежные детали.

**Приложение А.**

**Выполнить описание основных конструктивных элементов строительных машин, приложить схему, рисунок или ксерокопию иллюстрации в произвольном масштабе описываемой машины.**

|  |  |
| --- | --- |
| **№ варианта** | **Наименование машины** |
| 1 | Кран самоходный стреловой на пневмоходу |
| 2 | Лебедка с ручным приводом |
| 3 | Кран самоходный стреловой на шасси автомобильного типа |
| 4 | Бульдозер с поворотным отвалом |
| 5 | Автомобильный гидроподъемник |
| 6 | Автогрейдер |
| 7 | Кран самоходный стреловой на гусеничном ходу |
| 87 | Скрепер |
| 9 | Кран мачтовый |
| 10 | Бульдозер с неповоротным отвалом |
| 11 | Кран башенный приставной |
| 12 | Грейдер - элеватор |
| 13 | Каток на пневмошинах |
| 14 | Кран башенный с поворотной башней |
| 15 | Дизельный сваебойный молот |
| 16 | Подъемник грузовой  |
| 17 | Щековая дробилка с простым движением щеки |
| 18 | Кран башенный с неповоротной башней |
| 19 | Гравитационный бетонный смеситель |
| 20 | Глубинная вибромашина с гибким валом |
| 21 | Экскаватор одноковшовый – прямая лопата |
| 22 | Автобетоносмеситель |
| 23 | Подъемник грузопассажирский |
| 24 | Малярный (окрасочный) агрегат |
| 25 | Экскаватор одноковшовый – обратная лопата |
| 26 | Машина для строгания деревянных полов |
| 27 | Машина для прикатки рулонных кровельных материалов |

5. ИНФОРМАЦИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

**Примеры решения задач**

**Задача 1.**

Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две пары колес с зубьями.Первая пара: ***z2  -*** число зубьев ведомого колеса = 12; ***z1 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 6;вторая пара: ***z3  -*** число зубьев ведомого колеса = 16; ***z4 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 12;

***Пример решения задачи.***

1. Определяем тип передачи – пары колес с зубьями – это зубчатая передача.

2. Определяем передаточное число первой пары

 ***и1  =z2 /z1 =D2 / D1, =12\6 =2***

3. Определяем передаточное число второй пары

 ***и1  =z4 /z3 =D2 / D1, =16\12 =1,33***

4. Определяем общее передаточное число передачи ***иобщ = и1 и2 и… =*** 2х 1,33 = 2,7

5. Определяем тип передачи, проверяя условие при  ***и > 1 –*** передача понижающая, при ***и < 1 –*** повышающая. ***2,7 > 1 –*** передача понижающая

***Ответ:*** Многоступенчатая последовательно соединенная передача является понижающей с общим передаточным числом ***иобщ*** = 2,7.

**Задача 2.**

Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары.Первая пара: ***z1 -*** число заходов червяка = 5; ***z2*** – число зубьев колеса = 25;вторая пара: ***z3  -*** число зубьев ведомого колеса = 12; ***z4 –*** число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 25;

***Пример решения задачи.***

1. Определяем тип передачи – пара :колесо с зубьями и червяк – это червячная передача; пара колес с зубьями - зубчатая передача.

2. Определяем передаточное число первой пары ***и =z2 /z1, =***  25\ 5 = 5; где ***z1 -*** число заходов червяка; ***z2*** – число зубьев колеса.

3. Определяем передаточное число второй пары

 ***и1  =z4 /z3 =D2 / D1, =***25\12 =2,08

4. Определяем общее передаточное число передачи ***иобщ = и1 и2 и… =*** 5х 2,08 = 10,4

5. Определяем тип передачи, проверяя условие при  ***и > 1 –*** передача понижающая, при ***и < 1 –*** повышающая. ***10,4 > 1 –*** передача понижающая

***Ответ:*** Многоступенчатая последовательно соединенная передача является понижающей с общим передаточным числом ***иобщ*** = 10,4.

**Задача 3.**

Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары. Первая - червячная пара состоит из червяка с количеством заходов червяка ***z1 =*** 3 иколеса счислом зубьев  ***z2*** = 32. Вторая – цепная передача состоит из ведущего колеса с числом зубьев ***z1 =*** 10 и ведомого колеса с числом зубьев ***z2 =*** 10.

***Пример решения задачи.***

1. Определяем тип передачи – пара :колесо с зубьями и червяк – это червячная передача; пара колес с зубьями, соединенная цепью - цепная передача.

2. Определяем общее передаточное число ***иобщ = и1 и2 и…***

***и1 = z1/ z2, =*** 3/32 =0,09;  ***и2 = z1/ z2, =*** 10/10 = 1; ***иобщ*** = 1 х 0,09 = 0,09.

3. Определяем тип передачи, проверяя условие при  ***и > 1 –*** передача понижающая, при ***и < 1 –*** повышающая. ***0,09 < 1 –*** передача повышающая.

***Ответ:*** Многоступенчатая последовательно соединенная передача является повышающей с общим передаточным числом ***иобщ*** = 0,09.

**Задача 4.**

Определить минимальный радиус разворота R n cамоходного пневмоколесного крана КС - 4362 при заданной колее В =3120 мм и базе L = 16 500мм.

***Пример решения задачи.***

Определяем ***Rn=L|sinα ,*** где ***sinα = В/ L; α –*** максимально возможный угол поворота наружного колеса. ***sinα =*** 16500 / 3120 = 5,3 (мм); ***Rn =*** 16500/5,3 = 3 113,2 (мм) = 3,11 (м).

***Ответ:***

Минимальный радиус разворота R n cамоходного пневмоколесного крана КС - 4362 - 3,11 м.

**Задача 5.**

Определить эксплуатационную производительность одноковшового экскаватора с обратной лопатой ЭО-3322А с объемом ковша 0.4 м3 при условии работы в две смены. Коэффициент наполнения ковша, Кн = 0,9 ÷ 1,2; коэффициент разрыхления грунта, Кр = 1,15 ÷ 1,4, продолжительность поворота в забой 30сек, продолжительность поворота на выгрузку 20 сек, время копания за один цикл 60сек.

***Пример решения задачи.***

1. Определяем число циклов за час работы:

, где ***tц*** – продолжительность одного цикла, ***tц = tк + tпов + tПЗ,*** (сек), ***tпов*** *–* продолжительность поворота на выгрузку (в сек);***tПЗ*** – продолжительность поворота в забой (в сек).

***tц*** = 20 + 20 + 30 = 70(сек);

***n*** = 3600/70 = 51

2. Определить эксплуатационную производительность экскаватора за час:

, (м3/час),

где q – объем ковша; коэффициент использования экскаватора по времени Кв = 0,65 ÷ 0,8

Пэ = 51х0,4х 1 х 0, 8 \1,15 = 14,19 (м3\час)

3. Определяем эксплуатационную производительность экскаватора за две смены:

П э.см. = Пэ.х16 = 14,19 х 16 = 227,04 (м3)

***Ответ:*** эксплуатационная производительность экскаватора за две смены 227 м3.

**Задача 6.**

Определить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две передаточные пары ведущего и ведомого шкивов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга и соединенных между собой бесконечным ремнем, натянутым на шкивы.

***D2 =*** 12 мм; ***D1 =*** 28 мм; ***D3 =*** 28 мм; ***D1 =*** 36 мм;

 ***Пример решения задачи.***

1. Определяем тип передачи – два шкива, соединенные ремнем – это ременная передача.

2.Определяем передаточное число каждой парыпо формуле: ***и =D2 / D1 (1 – e),***где  ***D1 -*** диаметр ведомого шкива;  ***D2*** – диаметр ведущего шкива; ***e = 0,01…0,002 –*** коэффициент упругого проскальзывания. ***и1*** = 12\ 28 (1 – 0,01) =0,42***; и2 =***28\ 36 (1 – 0,01) =0,77

3. Определяем общее передаточное число  ***иобщ = и1 и2 и…=*** 0,42 х 0,77 = 0,32

4. Определяем тип передачи, проверяя условие при  ***и > 1 –*** передача понижающая, при ***и < 1 –*** повышающая. ***0,32 < 1 –*** передача повышающая.

***Ответ:*** Многоступенчатая последовательно соединенная передача является повышающей с общим передаточным числом ***иобщ*** = 0, 32.

**Задача 7.**

 Определить производительность смесительных машин циклического действия при объеме барабана 100 м3 с бункерным питании смесителя и коэффициентом выхода смеси для бетона f = 0,65 ÷ 0,70 и f = 0,75 ÷ 0,85 - для растворов.

***Пример решения задачи.***

Производительности машины, м3/час, где *n* – число замесов, выдаваемых в течение одного цикла, шт.; *Vзам* –  объем готовой смеси в одном замесе, м3 = объему барабана;

1.Определяем

= 3600/10+30 +10=72

*tц = t1 + t2 + t3,* (сек)

tц – продолжительность одного цикла, сек.;

*t1* – время загрузки. При бункерном питании смесителя *t1* = 10 ÷ 15 сек, при подаче скиповым ковшом *t1* = 15 ÷ 20 сек.

*t2*  – время перемешивания, *t2* = 30 ÷ 200 сек.

*t3* – время разгрузки, *t3* = 10 – 30 сек.

2. Определяем производительность машины для приготовления бетона  fб = 100х72/1000х0.65 =4,68 м3/час

3. Определяем производительность машины для приготовления раствора fр = 100 х72 /1000 х0,75 = 5,4 м3\час

***Ответ:*** производительность машины для приготовления бетона - 4,68 м3/час, для приготовления раствора - 5,4 м3\час

**Задача 8.**

 Определить энергию удара свайных молотов (всех видов), если известен вес ударной части Q, Н – величина рабочего хода ударной части, (м); коэффициент полезного действия (η).

***Решение:***

Для молотов простого действия энергия удара свайного молота определяется по формуле:

***E = Q Н η*, (кДж)**

η паровоздушных молотов - 0,85 ÷ 0,9

η для штанговых молотов - 0,35 ÷ 0,4

η для трубчатых молотов - 0,6 ÷ 0,65

η гидравлических молотов - 0,55 ÷ 0,65.

***Пример решения задачи.*** Дан паровоздушный молот, вес ударной части – 100 кг, величина рабочего хода ударной части 2,5 м.

***E = Q Н η*, (кДж) =** 100 х 2,5 х 0,9 = 225 (кДж)

***Ответ:*** энергия удара паровоздушного молота 225 кДж.

**Задача 9.**

Определить эксплуатационную производительность роторного траншейного экскаватора с частотой вращения ротора 120 об./мин.), с числом ковшей 24, с вместимостью ковша 3 л.

***Пример решения задачи.***

( м3/час) = 0,06 х 120 х 24 х 3 х (0,9\ 1,1) х 0,7 = 442,5 (м3/час)

где *п* – частота вращения ротора, (об./мин.);

*т –*  число ковшей;

*q* – вместимость ковша, (л);

*Кн* – коэффициент наполнения ковша (0,9 ÷ 1,1);

*Кр* – коэффициент разрыхления грунта (1,1 ÷ 1,4);

*Кв* – коэффициент использования машины по времени (0,7 ÷ 0,85).

***Ответ:*** эксплуатационная производительность роторного траншейного экскаватора 442 м3/час.

**Задача 10.**

 Определить мощность двигателя траншейного роторного экскаватора
(в кВт) на копание грунта, если известно, что экскаватор имеет определенную техническую производительность – 13,1 м3\час. Грунт I группы.

***Пример решения задачи.***

 = 100 х (13,1\3600) = 0,36 (кВт)

где ПТ – техническая производительность экскаватора, (в м3/час);

К1 – удельное сопротивление копанию (в кПа), зависящее от категории грунта.

Для грунтов категории I-IV К1 ≈ 100; 200; 300; 400 кПа.

***Ответ:*** мощность двигателя траншейного экскаватора 0,36 кВт.

**Задача 11.**

Определить эксплуатационную производительность скрепера (в м3/час), если даны вместимость ковша а (м3), группа грунта и tц – продолжительность цикла (в сек).

***Пример решения задачи.*** Дано: вместимость ковша q = 4,5 м3, вместимость ковша с «шапкой» Q = 6 м3. Дальность транспортирования L = 300 м. Ширина ковша b = 2,5 м, грунт разрабатывается на подъем . Грунт – песок. Продолжительность цикла 70 сек. Кн = 0.,85; Кр = 1,5; Кв = 0,8.

, (м3/час)

*q* – вместимость ковша скрепера (м3);

*Кн* – коэффициент наполнения ковша грунтом, Кн = 0,6 ÷ 1,1;

*Кр* – коэффициент разрыхления грунта, Кр = 1,1 ÷ 1,5;

*Кв* – коэффициент использования машины = 0,8-0,9;



***Решение:***

1) Определяем количество циклов = 3600/70 = 51,4 = 51,5 (цик.)

2) Определяем производительность скрепера: Пэ = (51,5 х 4,5х0,85 х 0,8)/1,5 = 104,04 (м3/час)

***Ответ:*** производительность скрепера 104 м3/час.

**Задача 12.**

Определить эксплуатационную производительность скрепера, если известно, что вместимость ковша q = 7 м3, вместимость ковша с «шапкой» Q = 9 м3. Дальность транспортирования L = 400 м. Ширина ковша b = 2,65 м, грунт разрабатывается под уклон. Грунт – супесь. Продолжительность цикла 60 сек. Кн = 1,1; Кр = 1,1; Кв = 0,9.

***Решение:***

1) Определяем количество циклов = 3600/60 = 60 (цик.)

2) Определяем производительность скрепера

, (м3/час)

Пэ = (60 х 9 х 1.1 х 0,9) / 1,1 = 378 (м3/час)

***Ответ:*** производительность скрепера 378 м3/час.

**Задача 13.**

Определить производительность ковшового элеватора, предназначенного для транспортирования песка на высоту до Н = 10 м. Вместимость ковшей элеватора qл = 2,4 л. Скорость движения ковшей V = 1,5 м3/сек. Элеватор вертикальный, ленточный с глубокими ковшами, шаг ковшей – 0,4 м, плотность песка γ = 1,6 т/м3.

***Пример решения задачи.***

1) Определение производительности:

*П = 3,6 qл Кн γ* = 3,6 х х 2,4 х 0,75 х 1,6 = 39 (т/час).

***Ответ:*** производительность ковшового элеватора 39 т/час.

**Задача 14.**

Определить геометрический объем призмы волочения грунта впереди отвала бульдозера если известно, что ширина отвала b = 4,2 м, высота отвала h = 2,0 м, Кн = 0,85, Кр = 1,22, Кп = 1,12. Грунт – супесь, угол естественного откоса – 40о (φ)

***Пример решения задачи.***  (м3)

V*гр = (4,2 х2х2 х0.85\2 х0,9х1,22)х1,12 = 5,6 (м3)*

***Ответ:*** геометрический объем призмы волочения грунта впереди отвала бульдозера *5,6 м3.*

**Задача 15.**

Определить сменную и годовую эксплуатационную производительность строительной машины если известна техническая производительность Пт = 107,9 м3/час

***Пример решения задачи.***

1) Определяем сменную эксплуатационную производительность:

***Псм = 8 Пт Ксм,***

гдеКсм, - коэффициент использования машины в течение смены = 0,8

Псм = 8х107,9 х0,8 = 690 (м3\см)

2) Определяем годовую эксплуатационную производительность

***Пгод = 365 ПсмКгод Ксм,***

гдеКгод, - коэффициент использования машины в течение года = 0,6

Пгод = 365 х 690 х 0,8 х0,6 = 120 888 (м3/год)

***Ответ:*** сменная эксплуатационная производительность строительной машины 690 м3\см;

 годовая эксплуатационная производительность строительной машины 120 888 м3/год.

**Задача 16.**

Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины циклического действия, если количество единиц продукции за один цикл 100 шт, количество рабочих циклов 9ц.

***Пример решения задачи.***

Определяем конструктивно-расчетную производительность

 ***Пкр = 60qn***,

 где ***q*** -количество единиц продукции за один цикл, ***n*** - количество рабочих циклов

Пкр = 60х100х9 =54 000 ( шт\час).

***Ответ:*** конструктивно-расчетная производительность строительной машины циклического действия 54 000 шт\час.

**Задача 17.**

Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины непрерывного действия (ленточного транспортера), если площадь ленты 2,7 м2, скорость движения ленты 2,5 м\сек.,

***Пример решения задачи.***

Определяем конструктивно-расчетную производительность

 ***Пкр = 3600Fv***

 Где ***F*** -площадь ленты транспортера в работе, ***v*** - скорость движения ленты

Пкр =3 600 х 2,7 х 2,5 = 24, 3 ( м3\час).

***Ответ:*** конструктивно-расчетная производительность строительной машины непрерывного действия 24, 3 м3\час.

**Задача 18.**

Определить конструктивно-расчетную производительность строительной машины непрерывного действия, выдающего продукцию порциями (раствороукладчик), если количество единиц продукции 2,4 м3, скорость движения ленты 3,2 м\сек., расстояние между порциями материала 5 м.

***Пример решения задачи.***

Определяем конструктивно-расчетную производительность

 ***Пкр = 3600gv\ l***

 Где ***g*** -количество единиц продукции, ***v*** - скорость движения ленты, ***l*** расстояние между порциями материала

Пкр =3 600 х2,4х 3,2 \5 = 5,529 ( м3\час).

***Ответ:*** конструктивно-расчетная производительность строительной машины непрерывного действия, выдающего продукцию порциями 5,529 м3\час.

**Задача 19.**

Определить число циклов за час работы одноковшового экскаватора, если известно, что продолжительность копания 12 сек., продолжительность поворота на выгрузку 8 сек., продолжительность выгрузки 4 сек., продолжительность поворота в забои – 18 сек.

***Решение:***

1.Определяем общее время одного цикла

*tц = tк + tпов + tПЗ,* (сек) = 12 + 8 + 18 = 38 (сек)

2. Определяем количество циклов за час работы



n = 3600\38 =94,7 = 95 (циклов)

***Ответ:*** число циклов за час работы одноковшового экскаватора 95.

**Задача 20.**

Определить эксплуатационную производительность бульдозера при резании и перемещении грунта (м3/час), если известно, что грунт – супесь, угол естественного откоса (φ) – 20о. Длина отвала b = 3,2 м, высота отвала h = 1,3 м, коэффициент наполнения ковшей (Кн) равен 0,85, коэффициент разрыхления (Кр) равен 1,22. Время одного цикла – 43 сек., а коэффициент использования машины Кв = 0,9; *lП =*  50 м. Средняя скорость движения – 5км\ч.

***Пример решения задачи.***

1. Определяем – геометрический объем призмы волочения грунта (в плотном теле) впереди отвала,  (м3),

где *b* и *h* – длина и высота отвала; *φ* – угол естественного откоса (*φ* = 20о ÷ 50о), *Кн –* 0,85-1,05;*Кр =* 1,1 ÷ 1,3;

*КП* – коэффициент, учитывающий потери грунта; *КП* = *1 – 0,005 lП =*  1 – 0,005х50 = 0,75

где *lП –* длина участка перемещения грунта, м;

 *lР –* длина участка резания грунта, = 15.м;

 *lО –* длина участка обратного хода, = 12 м.

Vгр = ( 3,2 х 1,3 х 1,3 х 0,85 \2х 0,89 х 1.22) х 0,75 = 1,59 (м3)

2. Определяем количество циклов **n = 3600/Т ц,** где

Тц - время одного цикла **Т ц = t1 + t2 + t3 + t4**; Т = 15/5 + 50\5 +12\5 + 30 = 45,4 = 45 (сек)

t1 – время резания грунта t1 = *lР\v1; ( lР –* длина участка резания грунта, м; *v1* – скорость движения бульдозера)*;* t2 – время перемещения грунта отвалом t2 = *lП / v2;  (lП -* длина участка перемещения грунта, м;  *v2 –* скорость движения груженного бульдозера, м/сек); t3 – время холостого хода t3 = *lО\ v3 (lО -* длина участка обратного хода = *lР +* *lП* , м.; *v3 –* скорость холостого хода*);* t4 – дополнительные затраты времени (опускание и подъем отвала, развороты, маневрирование и т.п.) = 30 сек.

n = 3600 / 45 = 80 (циклов)

2. Определяем производительность бульдозера

**Пт** = **(1\2 Vгр)n (м3/час)**

Пт = (1 / 2 х 1,59) х 80 = 63,6 м3/час

, (м3/час)

*lО = lР + lП,* м

 *F = b c*, м2

***Справка:*** где *F –* площадь срезаемого слоя грунта, м2;

 *с* – средняя толщина срезаемого слоя, м.

 Скорость резания грунта бульдозерами – 2,5 ÷ 4,5 км/час;

 Скорость перемещения грунта – 4,5-6 км/час.

 Время переключения передач *t4*,(сек); *tП*  = 15 ÷ 20 сек

***Ответ:*** производительность бульдозера 63,6 м3/час

**Задача 21.**

Определить мощность двигателя траншейного экскаватора на копание грунта, если известно, что удельное сопротивление копанию (кПа) К1 = 100 (так как грунт I группы). Техническая производительность траншейного экскаватора ПТ = 310 м3/час.

***Решение:***

Определяем мощность двигателя

 = 100 х (310 / 3600) = 8,61 (кВт)

***Ответ:*** мощность двигателя траншейного экскаватора на копание грунта 8,61 кВт.

**Задача 22.**

Определить часовую производительность бетона-смесителя циклического действия с барабаном VПР = 100 л, tц = 160 сек.; К = 0,66.

***Решение:***

1. Определяем количество циклов за час работы



n = 3600\160 = 22,5 (ц)

2. Определяем часовую производительность П = VПР n К \1000 = (100 х 22,5 х0,66) \1000 = 1,49 (м3\ч)

***Ответ:*** часовая техническая производительность бетона-смесителя циклического действия 1,49 м3\ч.

**Задача 23.**

Определить часовую производительность бетона-смесителя непрерывного действия с диаметром лопастей смесителя (d) 0,6 м; коэффициент наполнения сечения корпуса смесителя Kн = 0, 28 – 0,34; VПР = 1 м\с.

***Решение:***

1. Определяем среднюю площадь поперечного сечения потока смеси в корпусе смесителя

**S = Kн d2 \ 4 =** (0, 3 х 3,14 х 0.6 х0,6 )\4 = 0,085 (м2)

2. Определить часовую производительность **П = 3600** **S** **V,**

где **V** **= рn –** скорость движения смеси в направлении продольной оси корпуса смесителя; **р** – шаг лопастей (м); **n** – частота вращения лопастного вала (об\с).

П = 3600 х 0,085 х 1 = 306 м3\ч.

***Ответ:*** часовая техническая производительность бетона-смесителя непрерывного действия 306 м3\ч.

**Задача 24.**

Подобрать 4-ветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до 5.7 т.Необходимые для расчета размеры: а = 2,6 м, b = 5,6 м, hс = 1,5 м.

***Решение:***

1. Определяем длину стропа **L =4**м, где **С =** ; L= 4= 4 х3.4 = 13,6 (м)

2. Определяем угол между стропами и вертикалью α:
 **tgα = С\2 hс**  = 6,2\2х1.5 = 2,0

 α = 40о;

3. Определяем усилие ветви стропа: **S = Q\n;**

4. Определяем разрывное усилие в стропе при К3 = 6:

**SР = К3 S** = 6 х 1,01 = 6.10 (кН)

***Ответ:*** четырехветвевой строп с длиной стропа 13,6 м, и разрывным усилием в стропе 6.10 кН.

**Задача 25.**

Определить параметры для крана при монтаже фундаментных блоков размером 500 х 600 х 1200 (мм); весом 1,5 т; отмостка – 0.6 м; срезка растительного грунта 0,2; пролет 6 м; масса такелажной оснастки 0,195 т; глубина выемки 1,2 м;  **m** = 0,5; верх фундамента 1,8 м.

***Решение:***

1.Определяем высоту подъема крюка:

**Нкр = ho + hз + hэ + hc,****(м)**

где **ho** – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтажного элемента;

**ho = Hв.ф.+Hотм+Hср  (м) =** 1,8 + 0,6 + 0,2 = 2,6 (м)

**Hв.ф.** – отметка верха фундамента; **Hотм** – отметка отмостки; **Hср** – толщина срезки грунта =**0.2** м

 **hз** – запас по высоте, необходимый для установки элемента, принимаемый от 0,5 до 2 м; **hэ** – высота элемента в положении подъёма; **hc** – высота строповки в м, при монтаже фундамента принимается = 4.

Нкр = 2,6 + 2 + 0.6 + 4 = 9,2 (м)

*2.* Определяем высоту подъема стрелы:**Нст = Нкр + hn, (м) =** 9,2 + 2 = 11,2 (м)

где **hn *–*** высота полиспаста в максимально растянутом положении ***= 2 м.***

3. Определяем требуемый вылет стрелы:

***l*ст = а+b+с+0,2+d (м), =** 1,5 + 1 + 0,5 х 1,2 + 0,2 + 0,5 = 3,8 (м)

где **а** расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы **= 1.5 м; b –** расстояние от откоса котлована **= 1 м; с = m\*Нт(к) –** величина откоса**;** где **m** – показатель крутизны откоса; **Нт** (к)- глубина выемки;  **d -** расстояние от центра тяжести по приближению к стреле крана монтажного элемента (поло­вина ширины или ширины элемента (м).

4. . Определяем требуемый вылет стрелы для зданий с внутренними стенами:

***l*ст = а+b+с+0,2+d + К (м) =** 3,8 + 6 = 9,8 (м)**,**

где **К –** расстояние между внутренней и наружной стеной (м)

5. Определяем длину стрелы:

***l*стр = =**  = 12,8 (м)

где **hш** – расстояние от уровня стоянки крана до шарнира пяты стрелы 1,5 м.

6. Определяем требуемую грузоподъемность крана:

**Q= qэ+qт** = 1,5 + 0,195 = 1,695 (т)

где **qэ** – масса элемента, **т;** **qт** – масса такелажной оснастки, **т.**

***Ответ:*** необходимо подбирать кран с параметрами не менее: высота подъема стрелы:11,2 м;

длина стрелы: 12,8 м; грузоподъемность крана 1,695 т.

**Задача 26.**

Определить параметры для крана при монтаже плит перекрытия размером 6500 х 3000х 220 (мм); весом 2,8 т; срезка растительного грунта 0,2; пролет 6,5 м; масса такелажной оснастки 0,195 т; верх стены 4,8 м; высота балки 220 мм.

***Решение:***

1.Определяем высоту подъема крюка:

**Нкр = ho + hз + hэ + hc** м. = 5,22 + 0,5 + 0,22 + 3 = 8,94 (м)

Расстояние от уровня строповки крана до опоры монтажного элемента при монтаже плит перекрытия

**h0 =Hв.стены.+H**балки,фермы **+Hср** (м). = 4,8 + 0,22 + 0,2 = 5,22 (м)

**hз** – запас по высоте, необходимый для установки элемента, принимаемый от 0,5 до 2 м; **hэ** – высота элемента в положении подъёма; **hc** – высота строповки в м, при монтаже фундамента принимается = 3.

*2.* Определяем высоту подъема стрелы крана:

**Нст = Нкр + hn** м. = 8,94 + 2 = 10,94 (м)

где **hn *–*** высота полиспаста в максимально растянутом положении ***= 2 м.***

3. Определяем минимальный требуемый вылет стрелы крана (без гуська):

 ***l*ст.( мин). = ((Нст - - hш) х (d + 0.5 + е) / hc + hn) + а =** (10,94 – 1.5) х (6,5\2 + 0,5 + 0,25)\ 3 +2)+ 1.5 =9,0(м) ,

где**d –** половина длины плиты покрытия (м)**; е –** половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента = 0.25 м, **hш** – расстояние от уровня стоянки крана до шарнира пяты стрелы 1,5 м., **а** расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы **=** 1.5 м;

4. Определяем требуемый вылет стрелы:

 ***l*ст. == =** 10.4 (м)

где ***l*п** – пролет здания (м), **вп –** ширина плиты покрытия

5. Определяем длину стрелы крана:

 ***l*стр** = = =12,75 (м)

6. Определяем требуемую грузоподъемность крана:

**Q= qэ+qт** = 2,8 + 0,195 = 2,995 = 3 (т)

где **qэ** – масса элемента, **т;** **qт** – масса такелажной оснастки, **т.**

***Ответ:*** необходимо подбирать кран с параметрами не менее: высота подъема стрелы:10,94 м;

длина стрелы: 12,75 м; грузоподъемность крана 3 т.

6. Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОЙ Дисциплины

 **Контроль** **и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе выполнения и проверки контрольной работы и знаний по результатам проведения экзамена.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения****(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**  |
| 1 | 2 |
| **Уметь:** |  |
| * разделять машины и средства малой механизации по типам, назначению, видам выполняемых работ;
 | устный опрос, экзамен |
| * подбирать комплекты строительных машин и средств малой механизации для выполнения работ;
 | решение задач, устный опрос, контрольная работа, экзамен. |
| **Знать:** |  |
| * основные сведения о строительных машинах, об их устройстве и процессе работы;
 | устный опрос, контрольная работа, экзамен. |
| * рациональное применение строительных машин и средств малой механизации;
 | устный опрос, контрольная работа, экзамен |
| * правила эксплуатации строительных машин и оборудования;
 |  устный опрос, решение задач, экзамен. |
| * технические возможности и использование строительных машин и оборудования;
 | устный опрос, решение зада, экзамен ч. |
| * основные технико-экономические характеристики строительных машин и механизмов.
 | устный опрос, контрольная работа, экзамен |

Форма оценки результатов обучения для контрольной работы:

-традиционная пятибалльная система.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля к итоговой аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой.

|  |  |
| --- | --- |
| Процент результативности | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |
| Балл (отметка) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 5 | отлично |
| 80-89 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 3 | удовлетворительно |

7. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

**Основные источники:**

1. Волков Д.П., Крикун В.Я. Строительные машины и средства малой механизации. – М.: Издательский центр «Академия», 2012
2. Полосин М.Д. устройство и эксплуатация подъемно-транспортных и строительных машин. – М.: Издательский центр «Академия», 2012
3. [Дроздов А. Н.](http://www.academia-moscow.ru/authors/?id=3994), [Кудрявцев Е.М.](http://www.academia-moscow.ru/authors/?id=3582) Строительные машины и оборудование: Практикум. – М.: Академия, 2012
4. [Гудков Ю.И.](http://www.academia-moscow.ru/authors/?id=1590), [Полосин М.Д.](http://www.academia-moscow.ru/authors/?id=677) [Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов](http://www.academia-moscow.ru/catalogue/sale/industries_economy/building_architecture/building/?id=3132). – М.: Академия, 2012
5. Строительные машины. Справочник в 2-х томах /под ред. Э. Н. Кузина. – М.: Машиностроение, 2010 г.

**Дополнительные источники:**

1. Шестопалов К. К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2012
2. Вайнсон А. А. Подъемно-транспортные машины. М : Машиностроение, 1989
3. Строительные машины: Справочник, Т. 1 и 2. Под ред. Э. Н. Кузина и М. Н. Горбовца  М. : Машиностроение, 1991
4. Дроздов А. Н. Ручные машины для строительно-монтажных работ/устройство и основы расчета/. Учебное пособие. М. МГСУ. 1997 г. , 252 с
5. CD-ROM. Инструменты монтажные. Электронный справочник (актуализация на 01.03.08). – М.: [ЭНАС](http://my-shop.ru/shop/producer/1075/sort/a/page/1.html), 2010
6. CD-ROM. [Практикум по материаловедению для строителей-отделочников](http://my-shop.ru/shop/soft/359306.html), 2007
7. Щемелев А.М, Партнов С.Б., Белоусов Л.И.. Строительные машины и оборудование. - Минск: Беларусь, 2010.
8. Барсов И.П.. Строительные машины и оборудование. - 2-е изд. – М.: Стройиздат, 1986.
9. Кремнева Е.Г.. Производство земляных работ и устройство фундаментов.

 Практикум.- Минск: Новое знание, 2008.

1. Хамзин С.К., Карасев А.К.. Технология строительного производства. Курсовое

 и дипломное проектирование. - М.: Высшая школа, 1989.

1. Маилян Л.Р.. Справочник современного строителя. - 2 – е изд. – Ростов – на –

 Дону: Феникс, 2005.

1. Сухачев В.П., Каграманов Р.А.. Средства малой механизации для производства

 строительно- монтажных работ. – М.: Стройиздат, 1989.

1. Белецкий Б.Ф.. Технология и механизация строительного производства. - 3-е изд. – Ростов – на – Дону: Феникс, 2004.
2. Епифанов С.П., Полосин М.Д., Поляков В.И.. Строительные машины. Общая часть. - 3-е изд. Справочное пособие по строительным машинам.- М.: Стройиздат, 1991.
3. Атаев С.С., Луцкий С.Я.. Технология, механизация и автоматизация строительства. – М.: Высшая школа, 1990.
4. Завьялов С.Н.. Экономика и планирование эксплуатации и ремонта строительных машин. – М.: Стройиздат, 1979
5. Заленский В.С.. Строительные машины: Примеры расчетов. – М.: Стройиздат, 1983.
6. Филиппов Б.И.. Охрана труда при эксплуатации строительных машин.- М.: Высшая школа, 1984.

**Нормативные источники:**

1. **ССБТ 12.2.011 -75.** Машины строительные и дорожные: Общие требования безопасности.
2. **ССБТ 12.2.058 -81 (СТ СЭВ 1716 -79).** Краны грузоподъемные: Требования к цветовому обозначению частей крана, опасных при эксплуатации.
3. **ССБТ 12.2.087 -83 (СТ СЭВ 2082 -80).** Тали электрические: Паспорт.
4. **ССБТ 12.2.130 – 91.** Экскаваторы одноковшовые: Общие требования безопасности и эргономики к рабочему месту машиниста и методы их контроля.
5. **ССБТ 12.3.033 – 84.** Строительные машины: Общие требования безопасности при эксплуатации.

**Интернет-ресурсы:**

http://www.allbeton.ru/

http://www.[iqlib.ru](http://www.iqlib.ru/)/

http://www. [compositepanel.ru](http://www.compositepanel.ru/)/

http://www. school-collection.edu.ru/

<http://www.somit.ru/festival/index.htm>

<http://www.fcior.edu.ru/>

<http://www.profobrazovanie.org.ru/>