

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра подъемно-транспортных, строительных,  
дорожных машин и оборудования**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е. И. Луковникова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ТЕОРИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ**

**Б1.Б.19.22** (год набора 2013-2015)

**Б1.Б.20.22** (год набора 2016-2018)

## **СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

## **СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ**

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование**

Квалификация выпускника: инженер

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	5
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	6
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	9
4.3 Лабораторные работы.....	10
4.4 Практические занятия.....	10
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	10
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>12</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ...	14
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>27</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>28</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>29</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>37</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>38</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

- осуществление информационного поиска по наземным транспортно-технологическим машинам;

- участие в составе коллектива исполнителей в разработке технических условий на проектирование и техническое описание конструкций наземных транспортно-технологических машин;

- участие в составе коллектива исполнителей в проектировании и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.

## Задачи дисциплины

- дать общие сведения об основных тенденциях и направлениях в развитии оборудования, используемых на предприятиях строительного комплекса;

- дать общие сведения об основных научно-технических проблемах и перспективах развития науки и техники в области строительной индустрии.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>знать:</b> -основные понятия в сфере наземных транспортно-технологических средств; <b>уметь:</b> -обобщать, анализировать, систематизировать информацию в области наземных транспортно-технологических средств; <b>владеть:</b> -способностями к абстрактному мышлению, анализу, синтезу в сфере наземных транспортно-технологических средств.
ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<b>знать:</b> -основные особенности разработки конструкторско-технической документации; <b>уметь:</b> -осуществлять разработку конструкторско-технической документации; <b>владеть:</b> -навыками разработки конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.
ПК-11	способность осуществлять контроль за параметрами	<b>знать:</b> -методику контроля параметров

	технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	технологических процессов и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования; <b>уметь:</b> -проводить контроль за параметрами технологических процессов и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования; <b>владеть:</b> -методиками контроля за параметрами технологических процессов и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования.
ПСК-2.7	Способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ	<b>знать:</b> -основную технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ; <b>уметь:</b> -осуществлять разработку технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ; <b>владеть:</b> -навыками разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.
ПСК-2.8	Способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их	<b>знать:</b> -параметры технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования; <b>уметь:</b>

	технологического оборудования	-осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования; <b>владеть:</b> -навыками контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования.
--	-------------------------------	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.19.22 (Б1.Б.20.22) Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования относится к базовой части.

Дисциплина Теория наземных транспортно-технологических машин базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Теория механизмов и машин, Конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин Теория наземных транспортно-технологических машин представляет основу для изучения дисциплин: Ремонт и утилизация подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования, Испытания подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования. Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации инженер.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Очная</b>	4	8	144	51	34	17	-	57	-	экзамен
<b>Заочная</b>	5	-	144	12	8	4	-	123	-	экзамен
<b>Заочная (ускоренное обучение)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Очно-заочная</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудо- емкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, иннова- ционной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			8
1	2	3	4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	51	10	51
Лекции (Лк)	34	-	34
Лабораторные работы (ЛР)	17	10	17
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	57	-	57
Подготовка к лабораторным работам	39	-	39
Подготовка к экзамену в течение семестра	18	-	18
<b>III. Промежуточная аттестация экзамен</b>	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины ..... час.	144	-	144
зач. ед.	4	-	4

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Общие сведения о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов	15	6	-	9
2.	Машины для дробления горных пород	15	4	5	6
3.	Машины и оборудование для помола	15	4	4	7
4.	Теория процесса сортировки нерудных строительных материалов	15	4	4	7
5.	Дробильно-сортировочные заводы и установки	10	4	-	6
6.	Машины и оборудование для	15	4	4	7

	приготовления бетонных и растворных смесей				
7.	Основы эксплуатации строительных машин	10	4	-	6
8.	История и тенденция развития конструкций строительных машин	13	4	-	9
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>57</b>

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Общие сведения о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов	16	1	-	15
2.	Машины для дробления горных пород	18	1	1	16
3.	Машины и оборудование для помола	18	1	1	16
4.	Теория процесса сортировки нерудных строительных материалов	18	1	1	16
5.	Дробильно-сортировочные заводы и установки	16	1	-	15
6.	Машины и оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей	17	1	1	15
7.	Основы эксплуатации строительных машин	16	1	-	15

8.	История и тенденция развития конструкций строительных машин	16	1	-	15
	<b>ИТОГО</b>	<b>135</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>123</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам.

<i>№ темы</i>	<i>Наименование темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Общие сведения о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов	Введение. Состояние и перспективы развития строительных машин. Задачи строительного и дорожного машиностроения по созданию высокопроизводительных машин, автоматизированных комплексов и строительных роботов. Общие сведения о процессах измельчения. Классификация машин для измельчения материалов. Физические основы процессов измельчения горных пород. Критерии оценки показателей процессов измельчения. Основные способы измельчения нерудных строительных материалов.	-
2.	Машины для дробления горных пород	Щековые дробилки. Принципиальные схемы и назначение дробилок. Ряды, основные параметры и технико-эксплуатационные показатели дробилок по ГОСТ. Тенденция развития конструкций дробилок. Конусные дробилки крупного дробления. Конусные дробилки мелкого дробления. Дробилки ударного действия. Особенности рабочего процесса ударных дробилок. Анализ технических показателей. Область рационального применения. Классификация и конструктивные схемы.	-
3.	Машины и оборудование для помола	Общие сведения о рабочем процессе помола. Классификация мельниц. Барабанные шаровые мельницы. Основы расчета скорости, мощности и нагрузок на элементы мельниц. Среднеходные мельницы. Классификация и основные схемы.	-
4.	Теория процесса сортировки нерудных строительных материалов	Грохоты с плоскими рабочими органами. Технологические параметры процессов сортировки и их связь с механическими параметрами грохотов. Государственные	-

		<p>стандарты, регламентирующие качество сортировки. Типы просеивающих поверхностей. Классификация сортировочных машин и оборудования. Схемы конструкций и работа вибрационных грохотов с плоскими ситами. Расчет их основных параметров. Машины и оборудование для обеспыливания и обогащения строительных материалов. Принципиальные схемы и назначение машин. Методика определения основных параметров. Особенности охраны труда и окружающей среды при эксплуатации машин.</p> <p>Машины и оборудование для механической сортировки материалов. Основы теории гидравлической классификации и воздушной сепарации материалов. Общие сведения о процессах. Схема конструкции и работы гидроклассификаторов и воздушных сепараторов. Оборудование для очистки отходящих газов от пыли. Схемы и устройство циклов и фильтров.</p>	
5.	Дробильно-сортировочные заводы и установки	<p>Дробильно-сортировочные заводы и установки. Основные технологические схемы дробильно-сортировочных заводов и передвижных установок. Методика расчета грузопотоков материалов и выбор оборудования. Автоматизация технологических процессов. Техно-экономические показатели работы ДСЗ и ПДСУ. Охрана труда и мероприятия по уменьшению загрязнения окружающей среды.</p>	-
6.	Машины и оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей	<p>Общие сведения о технологических и физико-механических свойствах бетонов и растворов. Технологические требования к бетоно- и растворосмесителям. Реологические и математические модели строительных смесей. Место и значение смесительных машин при производстве смесей.</p> <p>Дозировочное оборудование бетоно- и растворосмесительных установок. Общие сведения о способах дозирования сухих зерновых, пылевидных и жидких материалов. Государственные стандарты на точность дозирования компонентов бетонов и растворов. Весовые дозаторы циклического и непрерывного действия для отмеривания сухих и жидких материалов. Принципиальные схемы и рабочий процесс. Конструкции устройств. Автоматизация управления дозаторами.</p>	-

7.	Основы эксплуатации строительных машин	Общий расчет погрузчиков. Тяговый расчет. Определение производительности.	-
8.	История и тенденция развития конструкций строительных машин	История развития конструкций строительных машин. Тенденции развития конструкций строительных машин.	-

#### 4.3. Лабораторные работы.

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Щековые дробилки	2	-
2	2.	Конусные дробилки	2	-
3	2.	Дробилки ударного действия	1	Работа в малой группе (2 час.)
4	3.	Барабанные мельницы	4	Работа в малой группе (2 час.)
5	4.	Вибрационные грохоты	4	Работа в малой группе (2 час.)
6	6.	Смесители принудительного действия	2	-
7		Гравитационные смесители циклического действия	1	Работа в малой группе (2 час.)
8		Гравитационные смесители непрерывного действия	1	Работа в малой группе (2 час.)
<b>ИТОГО</b>			<b>54</b>	<b>10</b>

#### 4.4. Практические занятия.

Учебным планом не предусмотрено.

#### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>					<i>Σ комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub> час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОК</i>	<i>ПК</i>		<i>ПСК</i>					
			<i>1</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>2.7</i>	<i>2.8</i>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	
<b>1.</b> Общие сведения о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов		15	+	+	+	+	+	5	3	Лк, СР	экзамен
<b>2.</b> Машины для дробления горных пород		15	+	+	+	+	+	5	3	Лк, ЛР, СР	экзамен
<b>3.</b> Машины и оборудование для помола		15	+	+	+	+	+	5	3	Лк, ЛР, СР	экзамен
<b>4.</b> Теория процесса сортировки нерудных строительных материалов		15	+	+	+	+	+	5	3	Лк, ЛР, СР	экзамен
<b>5.</b> Дробильно-сортировочные заводы и установки		10	+	+	+	+	+	5	2	Лк, СР	экзамен
<b>6.</b> Машины и оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей		15	+	+	+	+	+	5	3	Лк, ЛР, СР	экзамен
<b>7.</b> Основы эксплуатации строительных машин		10	+	+	+	+	+	5	2	Лк, СР	экзамен
<b>8.</b> История и тенденция развития конструкций строительных машин		13	+	+	+	+	+	5	2,6	Лк, СР	экзамен
<b>всего часов</b>		<b>108</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>5</b>	<b>21,6</b>		

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Мамаев Л.А., Герасимов С.Н. Расчет и проектирование щековых и конусных дробилок. Методические указания к выполнению расчетных работ: ГОУ ВПО «БрГУ». – 2006.-62 с.
2. Мамаев Л.А., Герасимов С.Н. Расчет и проектирование дробильно-сортировочных заводов. Методические указания к выполнению расчетных работ: ГОУ ВПО «БрГУ». – 2006.-42 с.
3. Мамаев Л.А., Герасимов С.Н., Плеханов Г.Н., Федоров В.С. Строительные машины и оборудование – Братск: Изд-во «БрГУ», 2011. – 138 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
<b>Основная литература</b>				
1.	Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование. [Электронный ресурс] / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2781">http://e.lanbook.com/book/2781</a>	ЛР СР	ЭР	1
2.	Дуданов, И.В. Силовое оборудование самоходных строительных машин : учебное пособие / И.В. Дуданов, А.Г. Ленивец. – Самарв: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 96 с. : ил. – Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0503-6 ; То же [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256102">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256102</a>	ЛР СР	ЭР	1
3.	Глаголев, С.Н. Строительные машины, механизмы и оборудование : учебное пособие / С.Н. Глаголев. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 396 с. - ISBN 978-5-4458-5282-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235423">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235423</a>	ЛР СР	ЭР	1
4.	Глотов, В.А. Теория, конструкции и проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования : учебное пособие / В.А. Глотов, А.В. Зайцев, А.П. Ткачук. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 146 с. : ил., схем, табл. – Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8715-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450596">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450596</a>	ЛР СР	ЭР	1
<b>Дополнительная литература</b>				
5.	Волков, Д. П. Строительные машины : учебное пособие / Д. П. Волков, В. Я. Крикун. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : АСВ, 2002. - 376 с.	ЛР СР	24	1
6.	Машины для содержания и ремонта городских и автомобильных дорог : учебное пособие для вузов / Под ред. В.И. Баловнева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Омск : Омский дом печати, 2005. - 768 с.	ЛР СР	16	0,8
7.	Баловнев, В. И. Машины для содержания городских и автомобильных дорог. В 2 кн. Кн. 1-2 : учебное пособие / В. И. Баловнев, Р. Г. Данилов, А. Г. Савельев. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : ТЕХПОЛИГРАФЦЕНТР, 2013. - ISBN 978-5-94385-093-6. Кн.1 : Содержание дорог в летний период. - 333 с.	ЛР СР	5	0,3

8.	Баловнев, В. И. Машины для содержания городских и автомобильных дорог. В 2 кн. Кн. 1-2 : учебное пособие / В. И. Баловнев, Р. Г. Данилов, А. Г. Савельев. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : ТЕХПОЛИГРАФЦЕНТР, 2013. - ISBN 978-5-94385-093-6. Кн.2 : Содержание дорог в зимний период. - 343 с.	ЛР СР	5	0,3
9.	Сергеев В.П. Строительные машины и оборудование: учебное пособие. - М.; Высшая школа, 1987. - 375с.	ЛР СР	77	1
10.	Строительные машины. Справочник. Под общей редакцией В.А. Баумана и Ф.А. Лапира. М.; М.; Машиностроение. Т. I (для 1 части курса). 1976. -480с., Т II (для II части курса). 1977. - 496с.	ЛР СР	12	0,6

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ  
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»  
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--plai/how-to-search/> .

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Работа на лекциях: ведение конспекта лекционного материала для успешного использования его при подготовке к экзамену, закрепления и расширения теоретических знаний. После проработки лекционного материала обучающийся должен четко владеть следующими аспектами по каждой лекции:

- знать тему;
- четко представлять план лекции;
- уметь выделять основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций.

Самостоятельная работа выполняет функцию закрепления, повторения изученного материала. Выполнение самостоятельной работы способствует углублению знаний и более успешному формированию умений и навыков, связанных с изучением конкретных тем.

Характер самостоятельной работы: решение задач, которые выполняются по заданию и при методическом руководстве преподавателя, а также без его непосредственного участия. Правильное выполнение заданий по самостоятельной работе развивает способности самостоятельно работать с информацией, используя учебную и научную литературу. Самостоятельная работа дисциплинирует обучающихся, развивает произвольное внимание и совершенствует навыки целесообразного восприятия.

Лабораторные работы выполняются группами из 2-3 человек.

Отчеты по лабораторным работам должны содержать:

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Принципиальная схема работы лабораторной установки.
4. Поэтапное выполнение задания.
5. Заключение.

### 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

#### Лабораторная работа №1.

Щековые дробилки.

Цель работы: Познакомиться с конструкциями щековых дробилок, определить их оптимальные параметры и режимы работы

Задание:

С помощью лабораторной установки определить её максимальную производительность, оптимальную скорость вращения эксцентрикового вала, а также размер исходного материала и готового продукта.

Порядок выполнения:

Выполнить измерения размеров входной и выходной щеки лабораторной дробилки, ход подвижной щеки, число оборотов эксцентрикового вала при дроблении различного материала (мел, кирпич, уголь, гравий).

Исходные данные для лабораторной работы № 1

Предпоследняя цифра шифра зачетной книжки	Последняя цифра шифра зачетной книжки														
	1; 2			3; 4			5; 6			7; 8			9; 0		
	$Q$ , м <sup>3</sup> /ч	$D$ , м	$d$ , м	$Q$ , м <sup>3</sup> / ч	$D$ , м	$d$ , м	$Q$ , м <sup>3</sup> / ч	$D$ , м	$d$ , м	$Q$ , м <sup>3</sup> /ч	$D$ , м	$d$ , м	$Q$ , м <sup>3</sup> / ч	$D$ , м	$d$ , м
1; 2	15	0,1	0,03	30	0,26	0,08	48	0,4	0,15	62	0,53	0,21	77	0,64	0,237
3; 4	17	0,13	0,04	34	0,29	0,09	50	0,43	0,17	65	0,55	0,22	80	0,66	0,24
5; 6	20	0,17	0,06	37	0,32	0,095	53	0,46	0,18	67	0,57	0,225	83	0,69	0,245
7; 8	23	0,2	0,065	40	0,35	0,98	55	0,5	0,19	70	0,6	0,23	86	0,71	0,247
9; 0	26	0,23	0,7	45	0,38	0,1	58	0,52	0,2	74	0,62	0,235	89	0,71	0,25

$k = 1$ ;  $\angle\alpha = 18^\circ$ ; КПД = 0,85.

Чтобы рассчитать основные параметры щековой дробилки, необходимо определить:

– длину камеры дробления, м,

$$L = \frac{Q}{qKd}, \quad (1)$$

где  $K$  – коэффициент трудности дробления ( $K = 1 \dots 1,5$ );  $q$  – удельная объемная производительность, отнесенная к единице площади разгрузочного отверстия ( $q = 340$  м/ч);  $d$  – размер готового щебня, м;

– ширину камеры дробления, м,

$$B = 1,25D, \quad (2)$$

где  $D$  – диаметр кусков исходного сырья;

– высоту камеры дробления, м,  

$$H = 2,3B ; \quad (3)$$

– ход подвижной щеки, м,  

$$S = 0,04B ; \quad (4)$$

– угловую скорость эксцентрикового вала, рад/с,  

$$\omega = 5\sqrt{\frac{\operatorname{tg} \alpha}{S}} , \quad (5)$$

где  $\alpha$  – угол захвата ( $\alpha = 16 \dots 20^\circ$ );  
 – усилия, действующие на подвижную щеку, Н,  

$$F = 2,7 \cdot 10^6 \cdot HL ; \quad (6)$$

– мощность привода, Вт,  

$$P = 5,5 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{FS}{\eta} , \quad (7)$$

где  $\eta$  – КПД привода ( $\eta = 0,8 \dots 0,9$ ).

Основная литература:

[1-4] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[5-10] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Принцип работы щековых дробилок.
2. Основные показатели щековых дробилок.

### Лабораторная работа №2.

Конусные дробилки.

Цель работы: Познакомиться с рабочим процессом конусных дробилок.

Задание:

Экспериментально выполнить измерение производительности, оптимальной скорости вращения эксцентрикового стакана, угла захвата куска материала и мощности привода дробилки.

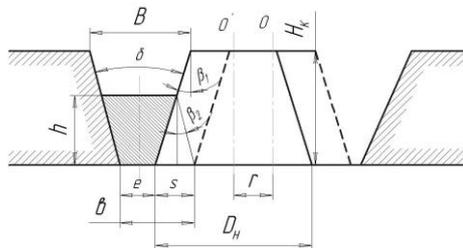
Порядок выполнения:

С помощью измерительной аппаратуры определить оптимальные параметры дробилки и сравнить их с теоретическими данными. Рассчитать усилие дробления для различных материалов (мел, кирпич, уголь, гравий).

Ширину загрузочного отверстия по заданному максимальному куску горной породы принимают по уравнению

$$B = \frac{D}{0,7 \dots 0,8} , \quad (1)$$

где  $B$  – ширина загрузочного отверстия, м;  $D$  – максимальный размер куска дробимого материала, м.



Расчетная схема для определения технологических параметров

Угол захвата  $\alpha$  должен быть меньше двойного угла трения:

$$\alpha < 2\varphi; \quad \operatorname{tg} \varphi = f . \quad (2)$$

Здесь  $f$  – коэффициент трения кусков материала о поверхность футеровки ( $f = 0,2 \dots 0,3$ ).

Угол захвата в дробилках с прямолинейным профилем принимают  $\alpha = 22...24^\circ$ . В дробилках с криволинейным профилем в зоне приемного отверстия  $\alpha$  может достигать до  $26^\circ$  с постепенным уменьшением до  $9...10^\circ$  в зоне разгрузочной щели.

Для длинноконусных дробилок угол захвата  $\alpha$  равен  $\beta_1 + \beta_2$ .

Обычно для расчета выбирают  $\beta_1 = \beta_2$ .

Ширину разгрузочной щели  $b$  определяют, как и в щековых дробилках:

$$b = e + s_1 + s_2 = e + 2z, \quad (3)$$

$$s_1 = h \cdot \operatorname{tg} \beta_1; \quad s_2 = h \cdot \operatorname{tg} \beta_2; \quad s_1 + s_2 = 2z, \quad (4)$$

где  $e$  – минимальная ширина разгрузочной щели, м;  $b$  – ширина разгрузочной щели, м.

Максимальный размер готового продукта  $d_{\max}$ , м, определяется по формуле

$$d_{\max} = 1,2b, \quad (5)$$

Откуда минимальный размер разгрузочной щели

$$e = b - 2z. \quad (6)$$

Здесь  $z$  – максимальный размер эксцентриситета,  $z = (0,01...0,03)B$ .

Высоту подвижного конуса  $H_k$  вычисляем по формуле

$$H_k = \frac{B - e}{2 \cdot \operatorname{tg} \beta}, \quad (7)$$

где  $B$  – ширина загрузочного отверстия, м;  $e$  – минимальная ширина разгрузочной щели, м;  $\beta$

– половина угла захвата,  $\beta = \frac{\alpha}{2} = 11...12^\circ$ .

Диаметр основания дробящего конуса

$$D_i = BK. \quad (8)$$

Здесь  $B$  – размер загрузочного отверстия, м;  $K$  – коэффициент подобия.

При определении коэффициента подобия за главный параметр принят размер загрузочного отверстия дробилки  $B$ :

$$K = \frac{D_i}{B}. \quad (9)$$

Для дробилок типа Аплес-Чалмерс с размером загрузочного отверстия дробилки от 700 до 1500 мм  $K = (1,5...1,6)$ , для отечественных дробилок  $K = (1,8...2,8)$ . Меньший показатель коэффициента подобия относится к крупным дробилкам, у которых  $D_i \geq 700$  мм.

Окончательно диаметр основания дробящего конуса уточняют в процессе конструктивной разборки машины.

Диаметр вертикального вала в эксцентриковой втулке

$$D_1 = (0,35...0,4)D_i. \quad (10)$$

Остальные параметры находим по эмпирическим зависимостям:

$$D_2 = (0,25...0,27)D_i;$$

$$D_3 = (0,27...0,3)D_i; \quad H_\epsilon = \frac{D_1 - D_3}{2} \cdot \operatorname{tg} \gamma;$$

$$h_1 = (0,2...0,3)H_\epsilon; \quad h_2 = (0,5...0,7)H_\epsilon; \quad (11)$$

$$h_3 = (0,5...0,6)H_\epsilon; \quad h_4 = (0,25...0,3)H_\epsilon;$$

$$\theta = 0,5...2^\circ; \quad \alpha = 19...23^\circ; \quad \gamma = 70...72^\circ.$$

Площадь призмы выпадения раздробленного материала ограничивается двумя коническими поверхностями подвижного конуса и неподвижного (рис. 6):

$$F = \frac{2e + s_1 + s_2}{2} \cdot h = \frac{2e + 2z}{2} \cdot h, \quad (12)$$

$$h = \frac{2r}{\operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2}. \quad (13)$$

Произведя подстановку значений  $h$ , получим

$$F = \frac{2r(e+r)}{\operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2} \quad \text{или} \quad F = \frac{2r(e+b)}{\operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2}. \quad (14)$$

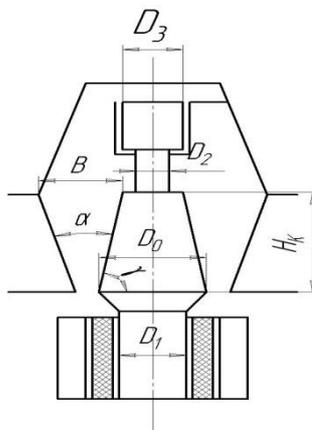
Объем выпадения раздробленного материала вычисляем по формуле

$$V = \pi D_{\text{cp}} F = \frac{2\pi D_{\text{cp}} r(e+r)}{\operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2}, \quad (15)$$

где  $F$  – площадь поперечного сечения раздробленного материала,  $\text{м}^2$ ;  $r$  – радиус эксцентриситета,  $\text{м}$ ;  $e$  – минимальная ширина разгрузочной щели,  $\text{м}$ ;  $b$  – ширина разгрузочной щели,  $\text{м}$ ;  $\beta_1$  и  $\beta_2$  – углы между образующими подвижного и неподвижного конусов;

$D_{\text{cp}}$  – диаметр по среднему

$V$  – объем призмы выпадения,  $\text{м}^3$ ;  
сечению призмы выпадения,  $\text{м}$ .



#### Основные габаритные размеры дробилки

Производительность дробилки

$$\Pi = 60Vn\mu = \frac{377D_{\text{cp}} n \mu r(e+r)}{\operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2}. \quad (16)$$

Здесь  $n$  – число оборотов в минуту,  $n = \sqrt[3]{\frac{0,75}{D_{\text{cp}}}}$ ;  $\mu$  – коэффициент дробимости,  $\mu = 0,45 \dots 0,6$ ;  $\Pi$  – производительность,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

Число оборотов подвижного конуса определяют из условия свободного выпадения призмы высотой  $h$  за время  $t$ , соответствующее половине оборотов эксцентрика:

$$h = \frac{gt^2}{2},$$

откуда

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2,2r}{g(\operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2)}}. \quad (17)$$

Так как  $t = \frac{30}{n_k}$ , имеем

$$n_k = 471 \sqrt{\frac{\operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2}{r}}, \quad (18)$$

где  $n_k$  – число качаний конуса в минуту;  $g$  – земное ускорение  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;  $r$  – эксцентриситет,  $\text{см}$ .

Если значение  $r$  выражено в метрах и  $n_k$  определяется в секундах, то формула (2.18) будет иметь вид

$$n_k = 0,78 \sqrt{\frac{\operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2}{r}}. \quad (19)$$

Мощность двигателя определяют, как и в щековых дробилках:

$$N = \frac{\pi \omega \sigma^2 D_{\text{cp}} (D^2 - d^2)}{1000 \cdot 24 \cdot E \cdot B}. \quad (20)$$

Здесь  $\sigma$  – предел прочности дробимого материала, МПа,  $\sigma = 170$  МПа;  $E$  – модуль упругости дробимого материала, МПа,  $E = 6,5 \cdot 10^4$  МПа;  $D_{cp}$  – средний диаметр, который равен диаметру наружного конуса;  $D$  – диаметр наибольших кусков, поступающих в дробилку, м;  $d$  – диаметр наибольших кусков готового продукта, м.

#### Основная литература:

[1-4] из раздела 7.

#### Дополнительная литература:

[5-10] из раздела 7.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назначение конусных дробилок.
2. Что такое угол захвата куска материала.
3. Что такое оптимальное число оборотов эксцентрикового стакана.
4. Достоинства и недостатки конусных дробилок.
5. Как изменить размер готового продукта.

#### Лабораторная работа №3.

Дробилки ударного действия.

Цель работы: Ознакомиться с конструкциями дробилок ударного действия и определить их основные параметры.

Задание:

1. Ознакомиться с конструкциями и принципом работы дробилки ударного действия.
2. Осуществить расчет дробилки ударного действия согласно варианта.

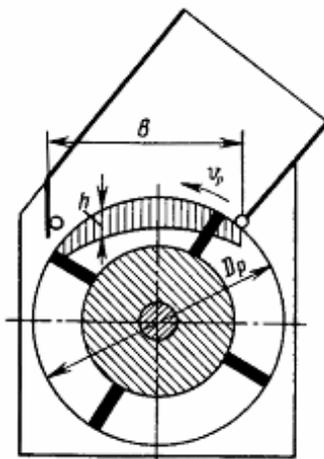
Порядок выполнения:

Изучить рабочий процесс роторных и молотковых дробилок. Согласно заданного варианта рассчитать критический диаметр куска  $d(кр)$  и критическую скорость вращения ротора  $U(кр)$ , а также определить производительность  $\Pi$  и мощность привода  $N$ .

*Исходные данные для лабораторной работы № 3*

Последняя цифра зачетной книжки	Диаметр ротора $D_p$ , м	Длина ротора $L_p$ , м	Частота вращения ротора $n$ , об/с	Степень измельчения $i$	Средневзвешенный размер частиц исходного материала $d_{св}$ , м	Предел прочности материала при растяжении $\sigma_p$	Плотность дробимого материала $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>
1, 2	1,7	1,45	9,85	6,67	0,8	200	1400
3, 4	0,8	1,3	16,7	5,44	0,6	250	1600
5, 6	1,45	1,6	12,5	8,22	0,5	300	1800
7, 8	0,6	1,5	8,17	4,95	0,7	350	1900
9, 10	1,2	1,4	20,8	5,22	0,9	400	2100

Производительность роторных дробилок определяют, допуская, что била ротора подобно фрезе срезают стружку материала, который опускается на ротор под действием силы тяжести (рис. 3.6).



### Схема для расчета производительности роторной дробилки

С учетом конструктивных и кинематических соотношений рекомендуется определять производительность по формуле

$$Q = \frac{480L_p D_p^{1.5} k_\beta}{v_p^{0.35} z^{0.5}}, \quad (1)$$

где  $L_p$  – длина ротора,  $D_p$  – диаметр ротора, м;  $k_\beta$  – коэффициент, зависящий от положения первой отражательной плиты ( $k_\beta = 1,3$  при полностью опущенной плите и  $k_\beta = 5,2$  при полностью поднятой плите);  $v_p$  – окружная скорость бил ротора, м/с;  $z = 10 \dots 20$ .

Барабашкин В.П. предложил следующие формулы для расчета ориентировочной производительности молотковых дробилок:

$$\begin{aligned} \text{при } D_p > L_p \quad Q &= 1,66L_p D_p^2 n, \\ \text{при } D_p < L_p \quad Q &= 1,66L_p^2 D_p n, \end{aligned} \quad (2)$$

где  $n$  – частота вращения ротора, об/с.

Мощность двигателя роторных дробилок с большой степенью измельчения  $i$  рассчитывают на основе оценки удельной энергии, расходуемой на дробление, с учетом показателя удельной, вновь открытой поверхности:

$$N = \frac{k_3 Q (i-1) \cdot 10^{-3}}{d_{\text{св}} \eta}, \quad (3)$$

где  $k_3$  – энергетический показатель, зависящий от свойств измельчаемого материала и равный  $15 \dots 40$  Вт·ч/м<sup>2</sup>;  $d_{\text{св}}$  – средневзвешенный размер частиц исходного материала, м;  $\eta$  – КПД привода  $\eta = 0,8 \dots 0,95$ .

Мощность двигателя молотковых дробилок определяется по уравнению

$$N = (360 \dots 540) Q_i, \quad (4)$$

где  $Q_i$  – производительность дробилки, т/ч.

Для реализации силы удара, необходимой для разрушения куска, его масса должна быть достаточной для создания соответствующей реактивной силы инерции, воспринимающей силу удара. Минимальный критический размер куска должен быть равен

$$d_{\text{св}} = \frac{2300 \cdot 10^{-5} \sigma_\delta}{\rho v_\delta^{1.5}}, \quad (5)$$

где  $\sigma_p$  – предел прочности материала при растяжении, Па;  $\rho$  – плотность дробимого материала, кг/м<sup>3</sup>;  $v_p$  – окружная скорость ротора, м/с.

Необходимая окружная скорость ротора определяется как

$$v_\delta = 1,75 \cdot 10^{-2} \sqrt[3]{[\sigma_\delta / (\rho d_{\text{св}})]^2}, \quad (6)$$

где  $d_{\text{св}}$  – средневзвешенный размер исходного материала, м.

При соударении твердых тел сила удара зависит от их масс, относительной скорости удара, физико-механических свойств материалов и формконтактных поверхностей. На практике часто имеет место промежуточное положение между упругим и неупругим ударом.

Поэтому определить энергию, расходуемую на разрушение куска, исходя из классической теории удара практически невозможно.

Основная литература:

[1-4] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[5-10] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назначение дробилок ударного действия.
2. Классификация дробилок ударного действия.
3. Что такое критерий ударного воздействия на горную породу?
4. Конструкция бил и молотков.
5. Конструкция роторов дробилок ударного действия.

**Лабораторная работа №4.**

Барабанные мельницы.

Цель работы: Ознакомиться с конструкцией барабанной мельницы и определение её оптимальных параметров и режимов работы.

Задание:

Определить оптимальную скорость вращения барабана мельницы, мощность привода и производительность.

Порядок выполнения:

Визуально определить «каскадный» режим работы мельницы. Замерить скорость вращения барабана и мощность привода. Вычислить производительность мельницы и сравнить расчетные данные с экспериментальными.

*Исходные данные для лабораторной работы № 4*

Предпоследняя цифра шифра зачетной книжки	Последняя цифра шифра зачетной книжки									
	1; 2		3; 4		5; 6		7; 8		9; 0	
	$Q, \text{ т/ч}$	$S$	$Q, \text{ т/ч}$	$S$	$Q, \text{ т/ч}$	$S$	$Q, \text{ т/ч}$	$S$	$Q, \text{ т/ч}$	$S$
1;2	37	1,5	60	2,7	85	3,7	110	4,9	128	5,9
3;4	40	1,8	65	2,9	90	3,9	115	5	130	6,2
5;6	45	2	70	3	95	4,1	120	5,1	133	6,4
7;8	50	2,3	75	3,2	100	4,4	123	5,5	137	6,8
9;0	55	2,5	80	3,4	105	4,7	126	5,7	140	7

Для расчета параметров барабанной мельницы необходимо определить:

– диаметр барабана

$$D = \left( \frac{Q}{6,38SqK} \right)^{\frac{2}{7}}, \text{ м}, \quad (1)$$

где  $Q$  – производительность, т/ч;  $q$  – удельная производительность мельницы (для клинкера  $q = 0,03 \dots 0,4$ ), т;  $S = 3$  – отношение длины барабана к его диаметру;  $K$  – коэффициент тонкости помола ( $K = 0,6 \dots 1,2$ );

– длину помольной камеры, м,

$$L = DS; \quad (2)$$

– рабочий объем мельницы,  $\text{м}^3$ ,

$$V = 0,785D^3S; \quad (3)$$

– вес мелющих тел, кг,

$$G_r = V\rho\mu\varphi \cdot 10^{-3}, \quad (4)$$

где  $G$  – вес мелющих тел;  $V$  – рабочий объем мельницы;  $\rho = 7,8 \cdot 10^3 \text{ êã}$  – плотность мелющих тел;  $\mu = 0,57$  – коэффициент пустотности загрузки;  $\varphi = 0,57$  – коэффициент загрузки барабана;

– оптимальную угловую скорость барабана, рад/с,

$$\omega = \frac{3,57}{\sqrt{D}}, \quad (5)$$

или

$$\omega = \frac{2,38}{\sqrt{r}}; \quad (6)$$

– массу мелющих тел, т,

$$m_{\text{ш}} = 1,05 \cdot D^3 S; \quad (4.12)$$

– массу мелющих тел и загрузки, т,

$$m = \frac{V\rho\mu\varphi}{1000}, \quad (7)$$

где  $\varphi = 0,3$ ;

– усилия, действующие в конструкции:

а) сила тяжести вращающейся массы загрузки, кН,

$$G = 6,14m_{\text{ш}}; \quad (8)$$

б) центробежная сила инерции вращающейся массы загрузки, кН,

$$F = 3,56m_{\text{ш}}, \quad (9)$$

или

$$F = 0,627m_{\text{ш}}\omega^2 r; \quad (10)$$

– мощность двигателя, кВт,

$$P = \frac{0,39mr\omega q}{1000\eta}, \quad (11)$$

где  $q = 9,8\text{м/с}^2$ ,  $m = 1,14 \cdot m_{\text{ш}}$ .

Основная литература:

[1-4] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[5-10] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Объяснить принцип работы барабанной мельницы и её назначение.
2. Что такое «каскадный» режим работы?
3. Как определить оптимальную угловую скорость барабана?
4. Для чего используется многосекционный барабан?
5. Достоинства и недостатки барабанных мельниц.

**Лабораторная работа №5.**

Вибрационные грохоты.

Цель работы: Ознакомиться с конструкцией вибрационного грохота и его основными параметрами.

Задание:

1. Ознакомиться с конструкцией и рабочим процессом лабораторного вибрационного грохота.
2. Рассчитать основные параметры режимов работы вибрационного грохота.

Порядок выполнения:

Определить скорость движения сита  $U_0$ , угол наклона сита  $\alpha$ , частоту и амплитуду  $A$  колебаний грохота, а также его производительность и мощность привода.

*Исходные данные для лабораторной работы № 5*

Последняя цифра шифра зачетной книжки	$Q$ , м <sup>3</sup> /ч	$L_{гр}$ , м	$\alpha$	$q$ , м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ч	Форма отверстий	Число сит $n$
1	54	0,007	0	12	Круглые отверстия	2
2	88	0,011	10	20		1
3	123	0,016	15	28		1
4	158	0,021	25	36		2
5	193	0,025	30	44		2
6	228	0,03	0	52	Квадратные отверстия	1
7	264	0,035	10	60		1
8	300	0,04	15	68		2
9	334	0,044	25	76		2
0	360	0,047	30	82		1

Для расчета параметров вибрационного грохота необходимо определить:

– ширину поверхности качения, м,

$$B = \sqrt{\frac{Q}{qK \cdot 2,5}}, \quad (1)$$

где  $Q$  – производительность, м<sup>3</sup>/ч;  $q = 12 \dots 82$  м<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup>·ч) – удельная производительность грохота;

– длину поверхности грохочения, м,

$$L = (2 \dots 2,5) \cdot B; \quad (2)$$

– размер отверстий, м,

$$l = p l_{гр}, \quad (3)$$

где  $p$  – коэффициент, учитывающий форму отверстий (для прямоугольных  $p = 0,8 \dots 0,1$ , для круглых  $p = 1,15 \dots 1,25$ );  $l_{гр}$  – граница разделения фракций (размер отверстий), м (для наклонных сит  $l_{гр}$  выбирается по наиболее нагруженному ситу);

– площадь грохочения

$$S = BL; \quad (4)$$

– производительность грохота

$$Q = qSK_1K_2K_3m, \quad (5)$$

где  $K_1, K_2, K_3, m$  – коэффициент, зависящий от угла наклона грохота, состава и формы материала, неравномерности питания;

– амплитуду виброперемещений:

наклонный грохот  $\dot{a} = 0,00052 \cdot S \cdot \cos \alpha \dot{\omega}$  ;

горизонтальный грохот  $\dot{a} = 0,0004 + 0,14l \dot{\omega}$  ;

где  $\alpha$  – угол наклона грохота,  $\alpha = 0 \dots 30^\circ$ ;

– угловую частоту колебаний, рад/с,

$$\omega = \frac{S \cdot \sqrt{l \cos \alpha}}{a}, \quad (6)$$

где  $s = 2,8$  – для наклонных,  $s = 4,88$  – для горизонтальных грохотов;  
– усилия, действующие в конструкции, и жесткость упругих опор:

а) центробежная сила вибровозбудителя

$$F = 70\pi BLna\omega^2, \quad (7)$$

где  $\pi = 0,4 \dots 0,8$  – коэффициент массы;  $n$  – число сит;

б) масса вибрирующих частей грохота, Н,

$$m = 70\pi BLn, \quad (8)$$

где  $\pi = 0,4 \dots 0,8$  – коэффициент массы;  $n$  – число сит;

в) жесткость упругих опор, Н/м,

$$C = m\omega_0^2. \quad (9)$$

В резонансном режиме  $\omega = (7 \dots 10)\omega_0$ , д/с.

– мощность двигателя, кВт,

$$P = \frac{F\omega}{2\eta} \left( \frac{a}{u} + \mu d \right), \quad (10)$$

где  $\mu$  – коэффициент трения качения ( $\mu = 0,0001 \dots 0,0005$ );  $d$  – диаметр дебалансного вала,  $d = 0,05 \dots 0,08$  м;  $u$  – коэффициент направленности вибрации ( $u = 1$  – для наклонных с круговыми колебаниями;  $u = 2$  – для горизонтальных с направленными колебаниями);  $\eta$  – КПД привода ( $\eta = 0,8 \dots 0,9$ );  $a$  – амплитуда виброперемещений.

Основная литература:

[1-4] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[5-10] из раздела 7.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назначение виброгрохотов.
2. Конструкции вибраторов.
3. Что такое эффективность грохочения?
4. От чего зависит ускорение грохота?
5. Конструктивный расчет виброгрохотов.

#### Лабораторная работа №6.

Смесители принудительного действия.

Цель работы: Ознакомиться с конструкцией и основными параметрами лабораторного смесителя принудительного действия.

Задание:

1. Ознакомиться с конструкцией и рабочим процессом лабораторного смесителя принудительного действия.
2. Рассчитать оптимальные параметры смесителя.

Порядок выполнения:

Определить величину силы, действующей на вращающийся в смеси лопасти  $P$ , мощность двигателя  $N$ , эффективность смешивающего аппарата смесителя  $\lambda$ , а также максимальный диаметр чаши и производительность смесителя.

Для выполнения расчета необходимо определить:

– внутренний диаметр, м,

$$D = 0,019 \cdot \sqrt{\frac{Q(t+50)}{h_c}}, \quad (1)$$

где  $Q$  – производительность, м<sup>3</sup>/ч;  $h_c = 0,125 \dots 0,2$  – высота слоя смеси в чаше, м;  $t$  – время перемешивания ( $t = 100 \dots 200$  с для жестких смесей,  $t = 60 \dots 170$  для пластичных смесей);  
– высоту лопасти, м,

$$h = 0,014 \sqrt{\frac{Q \cdot (t + 50)}{\sqrt{D} \cdot S \cdot \cos \alpha \cdot K}}, \quad (2)$$

где  $S = 1 \dots 2$  – отношение длины лопатки к высоте;  $\alpha = 15 \dots 40^\circ$  – угол наклона лопатки, град;  
 $K = 4 \dots 7$  – количество лопаток;

– средний радиус вращения лопасти, диаметр стакана, м,

$$R_{cp} = d = 0,33D; \quad (3)$$

– длину лопасти, м,

$$L = Sh, \quad (4)$$

где  $h$  – высота лопатки, м;

– объем готового замеса, м<sup>3</sup>,

$$V_{cm} = \frac{QT}{3600} = \frac{\pi D^2}{4} \cdot h, \quad (5)$$

– угловую скорость вращения лопастей, рад/с,

$$\omega = \frac{4,1}{\sqrt{D}}; \quad (6)$$

– усилия, действующие на лопасть, Н,

$$F = 800ch\omega^2 \cdot \left[ \left( R_{cp} + \frac{l \cdot \cos \alpha}{2} \right)^3 - \left( R_{cp} - \frac{l \cdot \cos \alpha}{2} \right)^3 \right], \quad (7)$$

где  $c = 3 \dots 9$  – коэффициент лобового сопротивления бетонной смеси для пластичных и жестких смесей;  $R_{cp}$  – средний радиус вращения лопастей, м;  $l$  – длина лопатки, м;

– мощность привода

$$P = 0,75ch\omega^3 K \cdot \left[ \left( R_{cp} + \frac{l \cdot \cos \alpha}{2} \right)^4 - \left( R_{cp} - \frac{l \cdot \cos \alpha}{2} \right)^4 \right]. \quad (8)$$

Основная литература:

[1-4] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[5-10] из раздела 7.

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назначение смесителя принудительного действия.
2. Конструкции смесителей принудительного действия.
3. Расчет основных параметров смесителей принудительного действия.

### Лабораторная работа №7.

Гравитационные смесители циклического действия.

Цель работы: Ознакомиться с конструкциями гравитационных смесителей циклического действия и их основными параметрами.

Задание:

1. Ознакомиться с конструкцией и рабочим процессом лабораторного смесителя.
2. Рассчитать оптимальные параметры смесителя.

Порядок выполнения:

Определить мощность привода вращения барабана  $N_d$  и производительность  $P$ .

Исходные данные для лабораторной работы № 7

Последняя цифра шифра зачетной книжки	$Q, \text{ м}^3/2$	$t, \text{ с}$	$d_p, \text{ м}$	$d_{ц}, \text{ м}$
1	5	100	0,11	0,02
2	10	130	0,23	0,04
3	15	150	0,35	0,06
4	20	160	0,42	0,09
5	25	190	0,51	0,1
6	30	200	0,63	0,13
7	35	220	0,74	0,15
8	40	230	0,85	0,18
9	45	240	0,95	0,2
0	50	250	1	0,22

$f$  – коэффициент трения качения бандажа барабана по роликам,  $f = 0,0008$ .

Для расчета параметров гравитационного смесителя циклического действия (рис. 6.4) необходимо определить:

– диаметр смесителя, м,

$$D = 0,084 \cdot \sqrt[3]{\frac{Qt}{K_3 K_b}}, \quad (1)$$

где  $Q$  – производительность смесителя,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  $t = 100 \dots 250$  – время перемешивания, с;  $K_3 = 0,3 \dots 0,35$  – коэффициент загрузки смеси;  $K_b = 0,6 \dots 0,8$  – коэффициент выхода смеси;

– длину смесителя, м,

$$L = 1,0 \cdot D; \quad (2)$$

– наибольший боковой диаметр смесителя, м,

$$d = 0,5 \cdot D; \quad (3)$$

– угловую частоту вращения, рад/с,

$$\omega = \frac{2,44}{\sqrt{D}}; \quad (4)$$

– усилия, действующие на опорные ролики, Н,

$$F = 4,99 \cdot \frac{Qt}{K_b}; \quad (5)$$

– мощность привода (мощность электродвигателя), кВт,

$$P = \frac{QtD\omega}{K_b \cdot 1000 \cdot \eta} \cdot \left( 0,718 + 4,99 \cdot \left( \frac{2f + 0,1d_{ц}}{d_p} \right) \right), \quad (6)$$

где  $\eta = 0,8 \dots 0,85$  – КПД передачи привода;  $f = 0,0008$  – коэффициент трения качения бандажа барабана по роликам;  $d_{ц}$  – диаметр цапфы ролика;  $d_p$  – диаметр ролика роликсопоры.

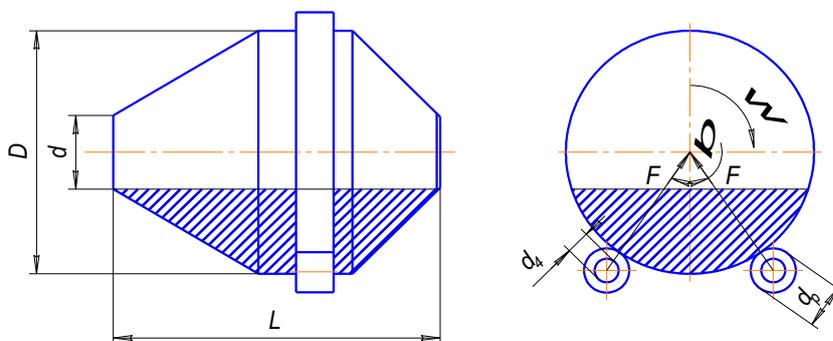


Схема гравитационного смесителя циклического действия

Основная литература:

[1-4] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[5-10] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назначение гравитационных смесителей циклического действия.
2. Конструкции смесителей.
3. Расчет основных параметров смесителей.

**Лабораторная работа №8.**

Гравитационные смесители непрерывного действия.

Цель работы: Ознакомиться с рабочим процессом гравитационных смесителей непрерывного действия и их основными параметрами.

Задание:

1. Ознакомиться с конструкцией и рабочим процессом лабораторного смесителя.
2. Рассчитать оптимальные параметры смесителя.

Порядок выполнения:

Определить мощность привода вращения барабана  $N_d$  и производительность  $\Pi$ .

*Исходные данные для лабораторной работы № 8*

Последняя цифра шифра зачетной книжки	$Q$ , м <sup>3</sup> /ч	$t$ , с		$\rho$ , кг/м
1	50	65		1990
2	100	80		2100
3	150	120		2200
4	200	200		2900
5	250	150		2500
6	300	130		2200
7	350	160		2700
8	400	90		2000
9	450	70		3000
0	500	100		2100

$\eta$  – КПД передачи привода,  $\eta = 0,8 \dots 0,85$ .

Для выполнения расчета гравитационных смесителей непрерывного действия необходимо определить:

– радиус барабана, м,

$$R = 0,04 \cdot \sqrt[3]{Qt}, \quad (1)$$

где  $Q$  – производительность, м<sup>3</sup>/ч;  $t = 60 \dots 120$  с – время перемешивания для подвижных смесей,  $t = 100 \dots 200$  с – время перемешивания для малоподвижных смесей;

– длину барабана, м,

$$L = 5R,$$

где  $R$  – радиус барабана;

– угловую скорость барабана, рад/с,

$$\omega = \frac{1,6}{\sqrt{R}}, \quad (2)$$

– усилия, действующие на опорные ролики, Н,

$$F = 31,4R^2 L \rho_c, \quad (3)$$

где  $\rho_c$  – плотность бетонной смеси;

– массу барабана, кг,

$$m_b = 0,01R^2 L \rho_c; \quad (4)$$

– мощность привода, используемую на перемешивание, кВт,

$$P_n = 3,75R^3 L \rho_c \omega; \quad (5)$$

– мощность привода, используемую на трение, кВт,

$$P_m = 1,25R^3 L \rho_c \omega; \quad (6)$$

– мощность привода (мощность электродвигателя), кВт,

$$P = \frac{0,16FR\omega}{\eta}, \quad (7)$$

где  $\eta = 0,8 \dots 0,85$  – КПД передачи привода.

Основная литература:

[1-4] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[5-10] из раздела 7.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назначение гравитационных смесителей непрерывного действия.
2. Конструкции смесителей.
3. Расчет основных параметров смесителей.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

- Microsoft Imagine Premium (ОС Windows 7 Professional);
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License;
- КОМПАС-3D V13;
- APM WinMachine.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ  
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ЛР	Лаборатория автоматизации систем проектирования	Учебная мебель, системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD; Системный блок Cel D-315; Системный блок CPU 4000.2*512MB; Монитор Терминал TFT 19 LG L1953S-SF; Системный блок AMD Athlon 64X2; Системный блок Celeron 2,66; Сканер HP 3770; Монитор 15 LG; Системный блок iCel 433; Принтер HP LJ P2015	№ 1- № 8
Лк	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Учебная мебель, проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire Монитор 17"LG L1753-SF (silver-blek) Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD	-
СР	ЧЗ-1	Учебная мебель, оборудование 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

Приложение 1

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	ФОС
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>1.</b> Общие сведения о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов	Экзаменационные вопросы 1 - 7
ПК-10	Способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<b>2.</b> Машин для дробления горных пород	Экзаменационные вопросы 8 - 16
		<b>3.</b> Машин и оборудование для помола	Экзаменационные вопросы 17 - 21
		<b>4.</b> Теория процесса сортировки нерудных строительных материалов	Экзаменационные вопросы 22 - 33
ПК-11	Способность осуществлять контроль параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<b>5.</b> Дробильно-сортировочные заводы и установки	Экзаменационные вопросы 34 - 38
		<b>6.</b> Машин и оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей	Экзаменационные вопросы 39 - 47
		<b>7.</b> Основы эксплуатации строительных машин	Экзаменационные вопросы 48 - 50
ПСК-2.7	Способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации,	<b>8.</b> История и тенденция развития конструкций строительных машин	Экзаменационные вопросы 51 - 52

<p>ПСК- 2.8</p>	<p>технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ</p> <p>Способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования.</p>		
---------------------	--	--	--

## 2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	1. Состояние и перспективы развития строительных машин. 2. Задачи строительного и дорожного машиностроения по созданию высокопроизводительных машин, автоматизированных комплексов и строительных роботов.	1. Общие сведения о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов  2. Машины для дробления горных пород
2.	ПК-10	Способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	3. Общие сведения о процессах измельчения. 4. Классификация машин для измельчения материалов. 5. Физические основы процессов измельчения горных пород. 6. Критерии оценки показателей процессов измельчения. 7. Основные способы измельчения нерудных строительных материалов. 8. Принципиальные схемы и назначение щековых дробилок. 9. Ряды, основные параметры и технико-эксплуатационные показатели дробилок по ГОСТ.	
3.	ПК-11	Способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	10. Тенденция развития конструкций дробилок. 11. Конусные дробилки крупного дробления. 12. Конусные дробилки мелкого дробления. 13. Особенности рабочего процесса ударных дробилок. 14. Анализ технических показателей. 15. Область рационального применения. 16. Классификация и конструктивные схемы.	

4.	ПСК-2.7	Способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.	17. Общие сведения о рабочем процессе помола. 18. Классификация мельниц. 19. Основы расчета скорости, мощности и нагрузок на элементы мельниц. 20. Среднеходные мельницы. 21. Классификация и основные схемы. 22. Технологические параметры процессов сортировки и их связь с механическими параметрами грохотов. 23. Государственные стандарты, регламентирующие качество сортировки. 24. Типы просеивающих поверхностей. 25. Классификация сортировочных машин и оборудования. 26. Схемы конструкций и работа вибрационных грохотов с плоскими ситами. 27. Машины и оборудование для обеспыливания и обогащения строительных материалов.	3. Машины и оборудование для помола  4. Теория процесса сортировки нерудных строительных материалов
5.	ПСК-2.8	Способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования.	28. Принципиальные схемы и назначение машин. 29. Методика определения основных параметров. 30. Особенности охраны труда и окружающей среды при эксплуатации машин. 31. Основы теории гидравлической классификации и воздушной сепарации материалов. 32. Оборудование для очистки отходящих газов от пыли. 33. Схемы и устройство циклов и фильтров. 34. Основные технологические схемы дробильно-сортировочных заводов и передвижных установок. 35. Методика расчета грузопотоков материалов и выбор оборудования. 36. Автоматизация технологических процессов. 37. Техничко-экономические показатели работы ДСЗ и ПДСУ. 38. Охрана труда и мероприятия по уменьшению загрязнения окружающей среды.	5. Дробильно-сортировочные заводы и установки



### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b> (ОК-1) -основные понятия в сфере наземных транспортно-технологических средств; (ПК-10) -основные особенности разработки конструкторско-технической документации (ПК-11) -методику контроля параметров технологических процессов и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования; (ПСК-2.7) -основную технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ; (ПСК-2.8) -параметры технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования;</p>	<b>отлично</b>	<p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует полное освоение теоретического содержания дисциплины; представляет практические навыки работы на учебных стендах учетом основных требований безопасности; все учебные задания выполнены правильно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.</p>
<p><b>Уметь:</b> (ОК-1) -обобщать, анализировать, систематизировать информацию в области наземных транспортно-технологических средств; (ПК-10) -осуществлять разработку конструкторско-технической документации;</p>	<b>хорошо</b>	<p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если в усвоении учебного материала им допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков решений практических задач.</p>

<p>(ПК-11) -проводить контроль за параметрами технологических процессов и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования;</p> <p>(ПСК-2.7) -осуществлять разработку технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;</p> <p>(ПСК-2.8) -осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования;</p>	<p><b>удовлетворительно</b></p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в его ответе содержание теоретического материала раскрыто неполно, но показано общее понимание вопроса.</p>
<p><b>Владеть:</b> (ОК-1) -способностями к абстрактному мышлению, анализу, синтезу в сфере наземных транспортно-технологических средств;</p> <p>(ПК-10) -навыками разработки конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;</p> <p>(ПК-11) -методиками контроля за параметрами технологических процессов и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования;</p> <p>(ПСК-2.7) -навыками разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического</p>	<p><b>неудовлетворительно</b></p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний основных понятий теории наземных транспортно-технологических систем, навыков решения практических задач на учебных стендах.</p>

<p>обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ; (ПСК-2.8)</p> <p>-навыками контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования.</p>		
---	--	--

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Изучение дисциплины «Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам:

1. Общие сведения о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов
2. Машин для дробления горных пород
3. Машин и оборудование для помола
4. Теория процесса сортировки нерудных строительных материалов
5. Дробильно-сортировочные заводы и установки
6. Машин и оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей
7. Основы эксплуатации строительных машин
8. История и тенденция развития конструкций строительных машин.

Закрепление всех вопросов, рекомендуемых для лабораторных работ, а также при подготовке к экзамену, требует основательной самостоятельной подготовки. Учитывая значимость самостоятельной работы, литература, вопросы для самопроверки - в разделах «Лабораторные работы» и «Фонд оценочных средств».

Работа с литературой является обязательной. При этом приветствуется привлечение дополнительных источников из Интернета. В случае возникновения определенных вопросов, обучающийся может обратиться к преподавателю за консультацией как на лабораторных работах, так и во время индивидуальных консультаций.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде лекций, лабораторных работ, в сочетании с внеаудиторной работой.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

### Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

#### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: - осуществление информационного поиска по наземным транспортно-технологическим машинам; участие в составе коллектива исполнителей в разработке технических условий на проектирование и техническое описание конструкций наземных транспортно-технологических машин; участие в составе коллектива исполнителей в проектировании и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.

Задачей изучения дисциплины является: получение общих сведений об основных тенденциях и направлениях в развитии оборудования, используемых на предприятиях строительного комплекса, дать общие сведения об основных научно-технических проблемах и перспективах развития науки и техники в области строительной индустрии.

#### 2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: ЛР – 17 час., Лк-34 час., СР – 57 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 - Общие сведения о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов
- 2 - Машины для дробления горных пород
- 3 - Машины и оборудование для помола
- 4 - Теория процесса сортировки нерудных строительных материалов
- 5 - Дробильно-сортировочные заводы и установки
- 6 - Машины и оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей
- 7 - Основы эксплуатации строительных машин
- 8 - История и тенденция развития конструкций строительных машин.

#### 3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-10 - способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

ПК-11 - способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

ПСК-2.7 - способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;

ПСК-2.8 - способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования.

**4. Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры СДМ №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства от «11» августа 2016г. №1022

для набора 2013 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03»июля 2018 г. №413

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03»июля 2018 г. №413, для заочной формы обучения от «03»июля 2018 г. №413

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03»июля 2018 г. №413, для заочной формы обучения от «03»июля 2018 г. №413

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03»июля 2018 г. №413

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03»июля 2018 г. №413, заочной формы обучения от «03»июля 2018 г. №413

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03»июля 2018 г. №413, заочной формы обучения от «03»июля 2018 г. №413

**Программу составил:**

Мамаев Леонид Алексеевич, д.т.н., профессор

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СДМ от «\_\_» декабря 2018г., протокол № \_\_

И.о. заведующего кафедрой СДМ \_\_\_\_\_ К.Н. Фигура

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего кафедрой СДМ \_\_\_\_\_ К.Н. Фигура

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией МФ от «\_\_» декабря 2018 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии МФ \_\_\_\_\_ Г.Н. Плеханов

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Г.П. Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_

