

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова
«_____» декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ И ПЛАСТИКОВ

Б1. В. 13

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Технология деревообработки

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	7
4.4 Семинары / практические занятия.....	8
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	8
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных/практических работ	11
9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта	24
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	26
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	31
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	32
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	33

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

Вид деятельности выпускника

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

Цель дисциплины

Приобретение у обучающихся теоретических знаний, необходимых для проектирования технологических процессов производства плитных древесных материалов.

Задачи дисциплины

Изучение видов и свойств исходного сырья, связующих материалов, применяемых оборудования и технологий; расчет производительности оборудования, расчет потребного количества сырья для изготовления древесных плит

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	знать: - методы работы с литературными источниками; уметь: - самообразовываться при работе с технической литературой; владеть: - навыками самостоятельной работы с технической литературой.
ПК-1	способность организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами	знать: - научные основы технологических процессов получения древесных плит; уметь: - организовывать технологию производства продукции в соответствии с требованиями действующих нормативов; владеть: - способностью контролировать технологические процессы получения плитных материалов
ПК-2	способность использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования	знать: - принципы расчета технологических параметров производства древесных плит; уметь: - использовать пакеты прикладных программ в технологии древесных плит и пластиков; владеть: - методами расчета параметров технологических процессов и применяемого оборудования в производстве древесных плит
ПК-14	способность выполнять поиск и анализ необходимой научно-технической информации, подготавливать информационный обзор и технический отчет о результатах исследований	знать: - методы и источники поиска необходимой научно-технической информации; уметь: - выполнять анализ научно-технической информации; владеть: - способностью составлять обзор по исследуемой технической проблеме

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1. В. 13 Технология и оборудование древесных плит и пластиков относится к элективной части.

Дисциплина Технология и оборудование древесных плит и пластиков базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин: Древесиноведение. Лесное товароведение, Полимерные материалы, Технология мебельных и деревообрабатывающих производств, Гидротермическая обработка и консервирование древесины.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Технология и оборудование древесных плит и пластиков представляет основу для преддипломной практики и подготовки к государственной итоговой аттестации.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоёмкость дисциплины в часах						Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная	5	-	180	26	10	8	8	145	КП	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоёмкости

Вид учебных занятий	Трудоёмкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по курсам, час
			5
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	26	-	26
Лекции (Лк)	10	-	10
Лабораторные работы (ЛР)	8	-	8
Практические занятия (ПЗ)	8	-	8

1	2	3	4
Курсовой проект	+	-	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	145	-	145
Подготовка к практическим занятиям	25	-	25
Подготовка к лабораторным работам	20		20
Подготовка к зачету	60	-	60
Выполнение курсовой работы	40	-	40
III. Промежуточная аттестация экзамен	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины	час.	180	180
	зач. ед.	5	5

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- 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	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Древесные плиты и их краткая характеристика.	10	1	-	-	9
2.	Сырье и материалы в плитном производстве.	18	2	-	-	16
3.	Технология стружечных плит	115	3	4	8	100
3.1	Технология древесностружечных плит (ДСтП)	104	2	4	8	90
3.2.	Технология плит с ориентированным расположением стружки (OSB)	11	1	-	-	10
4.	Технология волокнистых плит и пластиков	28	4	4	-	20
4.1	Технология древесноволокнистых плит (ДВП)	16	2	4	-	10
4.2	Технология древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ)	6	1	-	-	5
4.3	Технология пластиков	6	1	-	-	5
	ИТОГО	171	10	8	8	145

2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Древесные плиты и их краткая характеристика.	Целесообразность производства древесных плит. Классификация древесных плит, область применения. Требования к плитам (отечественные и европейские стандарты). Характеристика пластиков	-
2.	Сырье и материалы в плитном производстве.	Исходное древесное сырье в плитном производстве: технологическая щепка; круглые лесоматериалы; кусковые древесные отходы. Размерно-качественная характеристика сырья. Связующее и другие химические компоненты для стружечных и волокнистых плит. для пластиков.	-
3.	Технология стружечных плит		
3.1	Технология древесностружечных плит (ДСтП)	Общая структура технологического процесса производства древесностружечных плит (ДСтП). Головное оборудование. Требования к технологической щепке марки ПС. Оборудование для производства технологической щепки. Характеристика резаной стружки. Оборудование для измельчения технологической щепки и круглых лесоматериалов в стружку. Получение микростружки. Хранение запасов измельченной древесины. Сушка измельченной древесины. Приготовление и дозирование связующего. Смешивание стружки со связующим. Смесители, контроль качества осмоления стружки; снижение токсичности. Формирование стружечного ковра, формирующие машины,. Типы главных конвейеров. Подпрессовка стружечного ковра (стружечных пакетов). Оборудование для прессования ДСтП. Технологические параметры прессования. Послепрессовая обработка ДСтП: охлаждение, форматная резка, шлифование, сортировка и хранение. Контроль качества ДСтП.	-
3.2	Технология плит с ориентированным расположением стружки (OSB)	Общая структура технологии OSB. Головное оборудование. Требования к крупноразмерной стружке (стрэндам). Оборудование для получения стрэндов. Связующее в производстве OSB.. Режимы осмоления. Оборудование. Формирование стружечного ковра в производстве OSB. Режимы прессования OSB. Послепрессовая обработка OSB.	-
4.	Технология волокнистых плит и пластиков		
4.1	Технология древесноволокнистых плит (ДВП)	Общая структура технологии древесноволокнистых плит (ДВП). Способы производства твердых ДВП. Требования к технологической щепке марки ПВ. Получение древесного волокна: оборудование, режимы размола, контроль качества волокна.. получение твердых ДВП мокрым способом. Приготовление гидрофобных, упрочняющих	-

		добавок, осадителей. Получение древесноволокнистой композиции. Отлив древесноволокнистого ковра, оборудование. Прессование ДВП, оборудование. Режим прессования ДВП мокрым способом. Послепрессовая обработка ДВП: закалка, форматная резка, сортировка, хранение. Контроль качества твердых ДВП. Схема производства мягких ДВП. Назначение мягких ДВП, особенности производства. Состав композиции для мягких ДВП. Оборудование и режимы сушки мягких ДВП.	
4.2	Технология древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ)	Общая структура производства плит МДФ. Получение древесного волокна. Сушка древесного волокна, оборудование, режимы. Осмоление древесного волокна, режимы. Прессование МДФ: оборудование, параметры технологического режима прессования. Послепрессовая обработка МДФ	-
4.3	Технология пластиков	Виды материалов для облицовывания древесных плит. Технология изготовления пропитанной декоративной бумаги; синтетических пленок; декоративных бумажно-слоистых пластиков. Ламинирование. Каширование. Облицовывание плит в процессе их изготовления.	-

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 интерактивно й, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	3	Определение показателей физико-механических свойств ДСтП.	4	-
2	4	Определение качества древесноволокнистых плит.	4	-
ИТОГО			8	-

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	3	Расчет производительности головного оборудования в производстве древесностружечных плит	2	-
2		Расчет потребности в древесном сырье при производстве ДСтП. (пооперационный расход).	6	-
ИТОГО			8	-

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект

Цель: научиться проектировать технологический процесс производства древесностружечных плит с использованием многоэтажного пресса горячего прессования.

Структура:

Введение.

1. Характеристика готовой продукции, исходного сырья, материалов.
2. Выбор принципиальной схемы технологического процесса и расчет мощности цеха.
3. Расчет грузопотока в производстве ДСтП (с использованием ЭВМ).
4. Расчет потребного количества технологического и транспортного оборудования.
5. Обоснование режима прессования и описание технологического процесса.
6. Охрана труда при производстве ДСтП.

Основная тематика: разработка технологии производства древесностружечных плит

Рекомендуемый объем: 45-55 листов пояснительной записки, 2 листа графической части (ф. А1)

Выдача задания, прием и защита КП проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки курсового проекта
отлично	Обучающийся разработал технологический процесс производства ДСтП верно, обосновано выбрал оборудование и правильно назначил параметры технологического процесса. Все расчеты выполнены без ошибок. При защите курсовой работы материал излагает последовательно, ответил на все вопросы верно.
хорошо	При разработке технологического процесса обучающимся были допущены незначительные неточности: основное оборудование выбрано верно, при расчете вспомогательного оборудования допущены ошибки. Расчет сырья и материалов выполнен верно. При защите курсовой работы правильные ответы получены не более, чем на 70% вопросов
удовлетворительно	Обучающийся при разработке технологии допустил значительные неточности в расчете головного оборудования и выборе оборудования согласно схеме техпроцесса. Расчет сырья и материалов выполнен верно. При защите курсовой работы правильные ответы даны не более, чем на 50 % вопросов.
неудовлетворительно	Разработка технологии производства ДСтП обучающимся выполнена со значительными ошибками; схема процесса выбрана неверно и расчеты содержат значительные ошибки. Параметры технологического процесса выбраны не обосновано. При защите курсовой работы обучающийся испытывает значительные затруднения в связи с неудовлетворительным освоением программного материала.

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_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>	
			<i>ОК-7</i>	<i>ПК</i>						
				<i>1</i>	<i>2</i>					<i>14</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Древесные плиты и их краткая характеристика		10	+	-	-	+	2	5	Лк, СР	экзамен
2. Сырье и материалы в плитном производстве.		18	+	-	-	+	2	9	Лк, СР	экзамен
3. Технология стружечных плит		115	+	+	+	+	4	28,75	Лк, ЛР, ПЗ, СР	Курсовой прект, экзамен
4. Технология волокнистых плит и пластиков		28	+	+	+	+	4	7	Лк, ЛР, СР	экзамен
<i>всего часов</i>		171	49,75	35,75	35,75	49,75	4	42,75		

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

1. Справочник по производству древесностружечных плит./ И.А. Отлев, Ц.Б. Штейнберг, Л.С. Отлева, Ю.А. Бова, Н.И. Жуков, Г.И. Конаш – 2-е изд. перераб. и доп.- М.: Лесная пром-сть, 1990. – 384с.
2. Волынский, В.Н. Технология стружечных и волокнистых древесных плит. Учебное пособие/ В.Н. Волынский – Таллин: Дезидерата, 2004.- 192 с.

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

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Волынский, В.Н. Технология древесных плит и композитных материалов: учебно-справочное пособие / В.Н. Волынский.- СПб: Издательство «Лань», 2010.-336 с. https://e.lanbook.com/book/1927#authors	Лк, ЛР,ПЗ, СР	ЭР	1,0
2.	Глебов, И.Т. Технология и оборудование для производства и обработки древесных плит/ И.Т. Глебов.- СПб: Издательство «Лань», 2017.-240 с. https://e.lanbook.com/book/92945#authors	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0
Дополнительная литература				
3	Отлев, И.А. Технологические расчеты в производстве древесностружечных плит./ И.А. Отлев – М.: Лесная пром-сть. 1979 – 240с	ПЗ, СР	44	1.0
4.	Тришин, С.П. Технология и оборудование древесных плит и пластиков: Учеб. пособие/ С.П. Тришин - М.: МГУЛ, 2002.-92с.	Лк, ЛР, СР	25	1,0
5.	Чельшева, И.Н. Технология и оборудование древесных плит и пластиков: методические указания к выполнению лабораторных работ. / И.Н. Чельшева.- Братск: Изд-во БрГУ, 2014 -30 с.	ЛР, СР	45	1,0
6.	Отлев, И.А., Справочник по древесностружечным плитам./ И.А. Отлев, Ц.Б. Штейнберг– М.: Лесная пром-сть, 1983. – 239с.	Лк, ПЗ, СР	9	0.6
7.	Дроздов, И.Я. Производство древесноволокнистых плит./ И.Я. Дроздов, В.М, Кунин- М.: Высшая школа. 1979 – 303с	Лк, ЛР, СР	17	1,0
8.	Плотникова, Г.П. Технология и оборудование древесностружечных плит: методические указания по выполнению курсового проекта /Г.П. Плотникова, Н.П. Плотников – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2013.-47с.	КР, СР	43	1,0

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=.
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--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ практических занятий

Лабораторная работа №1

Определение показателей физико-механических свойств ДСтП

Цель работы: Научиться определять показатели качества и марку ДСтП

Задание: 1. Ознакомление со стандартом на древесностружечные плиты общего назначения (ГОСТ 10632-2007); 2. приобретение навыков по определению физико-механических показателей исследуемых образцов ДСтП и определению её марки.

Древесностружечные плиты (ДСтП) изготавливают из различного вида древесных частиц с использованием синтетических связующих методом горячего прессования.

Различают древесностружечные плиты плоского (древесные частицы расположены параллельно пласти плиты) и экструзионного (древесные частицы расположены перпендикулярно пласти плиты) способов прессования.

Согласно требованиям действующего стандарта – ГОСТ 10632–2007 «Плиты древесностружечные. Технические условия», плиты подразделяют:

- по физико-механическим показателям – марки П-А и П-Б;
- по качеству поверхности – на 1 и 2 сорта;
- по виду поверхности - с обычной и мелкоструктурной поверхностью;
- по степени обработки поверхности – на шлифованные и нешлифованные;
- по гидрофобным свойствам – с обычной и повышенной водостойкостью;
- по эмиссии формальдегида - на классы эмиссии E1 и E2.

Размеры готовых плит указаны в табл. 1; физико-механические свойства должны соответствовать нормам, указанным в табл.2.

Таблица.1

Номинальные размеры древесностружечных плит

Параметр	Значение	Предельные отклонения
Толщина, мм	От 3 и более с градацией 1,0	± 0,2 (шлифованные); ± 0,3 (нешлифованные)
Длина, мм	1830, 2040, 2440, 2500, 2600, 2700, 2840, 3220, 3500, 3600, 3660, 3690, 3750, 4100, 5200, 5600	± 5,0
Ширина, мм	1220, 1250, 1600, 1750, 1800, 1830, 2135, 2440, 2500	± 5,0

Физико-механические показатели ДСтП

Наименование показателей	Норма для плит марок	
	П-А	П-Б
Влажность, %	5 - 13	
Плотность, кг/м ³	550 - 820	
Разбухание по толщине за 2 ч. (размер образцов 25*25 мм)	12	15
Разбухание по толщине за 24 ч. (размер образцов 100*100 мм)	20	30
Предел прочности при изгибе, МПа, для толщины, мм:		
от 3 до 4	более 13	более 14
от 5 до 6	более 15	более 14
от 7 до 12	более 14	более 12,5
от 14 до 20	более 13	более 11,5
от 21 до 25	более 11,5	более 10
от 26 до 32	более 10	более 8,5
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа, для толщины плиты, мм:		
от 3 до 4	0,45	-
от 5 до 6	0,45	-
от 7 до 12	0,4	-
от 21 до 25	0,35	-
от 14 до 20	0,30	-
от 26 до 32	0,25	-
Удельное сопротивление выдергиванию шурупов, Н/мм ² :		
из пласти плиты	35 - 55	35 - 55
из кромки плиты	30 - 45	30 - 45
Шероховатость поверхности, мкм:		
для шлифованных плит с обычной поверхностью	не более 50	не более 60
для шлифованных плит с мелкоструктурной поверхностью	не более 32	не более 40
для нешлифованных плит	не более 320	не более 500

В целом физико-механические свойства и качество плит зависит от вида применяемого сырья (условий переработки и породы древесины), фракционного состава древесных частиц, технологических характеристик связующего, условий прессования и ряда других факторов.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с требованиями к качеству ДСтП марок П-А и П-Б (ГОСТ 10632-2007).
2. Подготовить образцы к проведению испытаний.
3. Определить физические показатели свойств: плотность, влажность и разбухание по толщине образцов.

** Определение влажности плит*

Влажность определяется на образцах древесностружечной плиты размером в плане 50×50 мм. Количество образцов древесностружечных плит 3.

Определяют массу образцов стружечных плит с точностью до 0,01 г на лабораторных весах. Взвешенные образцы помещают в сушильный шкаф, нагретый до температуры 103 ± 2°С и высушивают при этой температуре до абсолютно сухого состояния. Влажность древесной плиты выражают отношением массы влаги, содержащей в данном объеме плиты, к массе абсолютно сухой плиты, выраженной в процентах:

$$W = 100 * (m_1 - m_0) / m_0$$

где W – влажность плиты, %; m_1 – масса влажной плиты, г; m_0 – масса абсолютно сухой плиты, г.

** Определение плотности плит*

Плотность плиты определяют на 8 образцах. Размер образцов 100×100×S мм, где S – толщина плиты.

Плотность, ρ , кг/м³, определяют по формуле:

$$\rho = \frac{m}{l * b * S}$$

где m – масса образца, кг; l – длина образца, м;
 b – ширина образца, м; S – толщина образца, м.

Толщину образца измеряют штангенциркулем в четырёх точках (рис. 1.) с точностью до 0,01 мм. За толщину образца принимают среднее арифметическое значение результатов 4 замеров. Длину и ширину образца измеряют штангенциркулем с точностью до 0,01 мм в двух местах параллельно кромкам образца, с вычислением среднего арифметического значения.

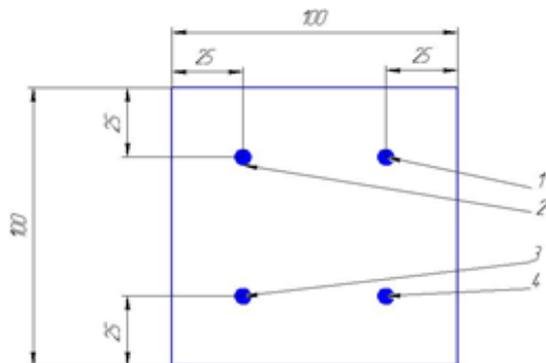


Рис. 1. Схема определения толщины плиты
 1, 2, 3, 4 – точки определения толщины образца

** Определение разбухания плит*

Показатель разбухания по толщине древесностружечных плит - выраженное в процентах отношение разности толщины плиты после и до увлажнения к толщине плиты до увлажнения:

$$\Delta S = \frac{S - S_0}{S_0} * 100 \quad ,$$

где S_0 - толщина образца до увлажнения, мм; S - толщина образца после увлажнения, мм.

Для определения разбухания отбирают 8 образцов размером 25×25 мм. Измеряют толщину каждого образца в четырех точках с расчетом среднего значения. Образцы устанавливают вертикально в решётку и погружают в ванну с водой так, чтобы верхний край образцов находился на (20±2) мм ниже уровня поверхности воды. Образцы древесностружечных плит выдерживают в воде 2 часа при температуре (20±1) °С. Образцы извлекают из ванны, промокают фильтрованной бумагой, измеряют толщину каждого образца с расчетом среднего значения.

4. Определить механические показатели свойств: пределы прочности при статическом изгибе и растяжении перпендикулярно пласти древесностружечной плиты.

** Определение предела прочности древесностружечных плит при статическом изгибе*

Испытанию подвергаются образцы в виде прямоугольных брусков (рис.2) высотой, равной толщине плиты, шириной 75 мм и длиной равной 25-кратной толщине, но не менее 150 мм.

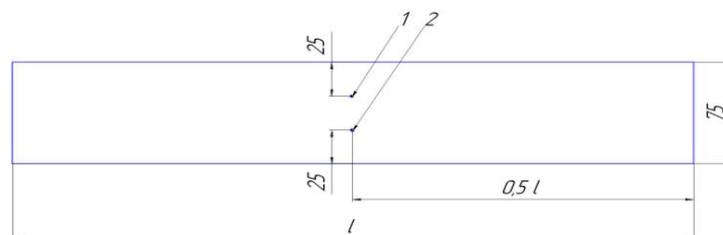


Рис..2. Схема образца ДСтП для определения предела прочности при статическом изгибе
 1, 2 – точки измерения толщины образца; l – длина образца, м.

Образцы помещают в приспособления испытательной машины и нагружают со скоростью 10 мм/мин до разрушения образца. Значения разрушающей нагрузки записывают в таблицу. Вычисляют предел прочности при статическом изгибе $\delta_{и}$, МПа, по формуле:

$$\delta_{и} = \frac{3 * P * l}{2 * b * S^2} \quad ,$$

где P – разрушающая нагрузка, Н; l – расстояние между опорами приспособления испытательной машины, м; b – ширина образца, м; S – толщина образца, мм.

** Определение предела прочности при растяжении перпендикулярно пласти*

Предел прочности при растяжении перпендикулярной пласти плиты характеризует качество склеивания между собой древесных частиц.

Испытания проводят на образцах 50 x 50 x h мм, где h - толщина плиты, мм. К плоскостям образцов приклеивают под давлением 0,1-0,2 МПа колодки из древесины твёрдых пород. Испытания проводят путём растяжения образцов плит (усилия P прикладываются к колодкам).

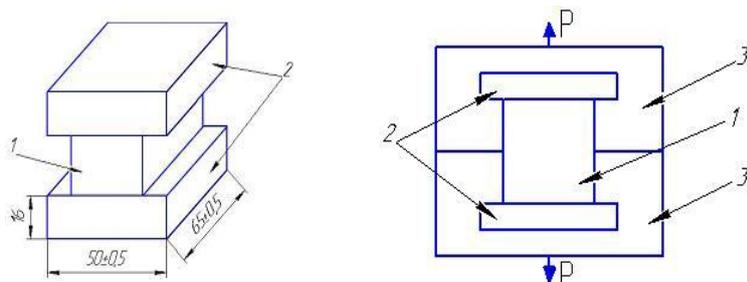


Рис. 3. Схема образца ДСтП и испытательного блока

1 – образец плиты; 2 – колодки из древесины лиственных пород; 3 – захваты

Испытательный блок устанавливают в захватах на испытательной машине, время нагружения образца до момента разрушения должно составить 60 ± 15 с.

Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, σ_p , МПа, вычисляют по формуле:

$$\sigma_p = \frac{P}{l \cdot b} \cdot 10^{-6}$$

где P – разрушающая нагрузка, Н; l – длина образца, м; b – ширина образца, м.

5. Дать оценку качества ДСтП и определить марку исследуемых образцов.

Форма отчетности: конспект, который включает краткие теоретические сведения видах ДСтП; размерно-качественных характеристиках плит. Результаты лабораторных исследований по определению физико-механических показателей исследуемых образцов ДСтП следует представить в табличной форме (табл.2) с необходимыми пояснениями; назначение марки плиты производят с учетом всех нормируемых показателей качества.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить технологию изготовления экструзионных стружечных плит.
2. Изучить оборудование и технологию производства плит из ориентированной стружки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

Перед каждой лабораторной работой обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, при выполнении лабораторной работы пополнить его, ознакомиться с заданием, приборами, инструментом и материалами для выполнения работы. Ориентируясь на порядок выполнения, приступить к выполнению лабораторной работы.

Для совершенствования теоретических знаний и практических навыков, каждая лабораторная работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Студент отвечает на контрольные вопросы при защите лабораторной работы.

Рекомендуемые источники:

1. ГОСТ 10632-2007 Плиты древесностружечные. Технические условия.
2. ГОСТ 10633 Плиты древесностружечные. Общие правила подготовки и проведения физико-механических испытаний.

Основная литература

1. Волынский, В.Н. Технология древесных плит и композитных материалов: учебно-справочное пособие / В.Н. Волынский. - СПб: Издательство «Лань», 2010.-336 с.

Дополнительная литература

1. Чельшева, И.Н. Технология и оборудование древесных плит и пластиков: методические указания к выполнению лабораторных работ. / И.Н. Чельшева.- Братск: Изд-во БрГУ, 2014 -30 с.
2. Тришин, С.П. Технология и оборудование древесных плит и пластиков: Учеб. пособие/ С.П. Тришин - М.: МГУЛ, 2002.-92с..

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дать классификацию ДСтП.
2. Указать размеры древесностружечных плит и перечислить нормируемые показатели качества плит.
3. Дать характеристики и объяснить сущность методов определения физических показателей:
 - плотность;
 - влажность;
 - разбухание по толщине;
 - шероховатость.
4. Дать характеристики и объяснить сущность методов определения механических показателей:
 - предел прочности при статическом изгибе;
 - предел прочности при растяжении плиты перпендикулярно пласти;
 - шуруподерживающая способность;
 - твердость.
5. Перечислить приборы и оборудование для проведения испытаний.

Лабораторная работа № 2

Определение качества древесноволокнистых плит

Цель работы: Научиться определять показатели качества и марку твердых ДВП

Задание: 1. Ознакомление с требованиями стандарта на твердые древесноволокнистые плиты мокрого способа производства (ГОСТ 4598-86), 2. приобретение практических навыков оценки качественных показателей ДВП и определение её марки.

ДВП – листовой материал, полученный путем горячего прессования древесноволокнистой композиции, содержащей в своём составе древесное волокно определённых размеров, проклеивающие составы.; такие плиты называются твердыми. Если древесноволокнистая композиция высушивается без прессования, то плиты называются мягкими. Мягкие плиты обладают изолирующими свойствами. При мокром способе производства формирование древесноволокнистого ковра и последующее прессование происходит в водной среде; формирование древесноволокнистого ковра с последующим прессованием в воздушной среде называется сухим способом.

Твердые ДВП мокрого способа прессования имеют одностороннюю гладкость, применяются в изделиях и конструкциях, защищенных от увлажнения.

Твердые плиты в зависимости от прочности, плотности и вида лицевой поверхности подразделяют на марки:

- Т - с необлагороженной лицевой поверхностью;
- Т-С - с лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы;
- Т-П - с подкрашенным лицевым слоем;
- Т-СП - с подкрашенным лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы;
- Т-В - с повышенной водостойкостью;
- Т-СВ - с лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы и повышенной водостойкостью;
- СТ - повышенной прочности (сверхтвердые) с необлагороженной лицевой поверхностью;
- СТ-С - повышенной прочности (сверхтвердые) с лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы;
- НТ - пониженной плотности (полутвердые).

Размерные характеристики ДВП представлены в табл.1; значения качественных показателей древесноволокнистых плит (ГОСТ (4598- 86) представлены в табл. 2.

Таблица.1

Размеры твердых древесноволокнистых плит

Параметр	Значение	Предельные отклонения, мм
Толщина, мм	2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,0	± 0,3
Длина, мм	1220, 1700, 1830, 2050,2350,, 2440, 2745, 3050, 3355, 3355, 3660, 5500, 6100	± 3,0
Ширина, мм	1220, 1525, 1700, 1830, 2140	± 3,0

Твердые плиты марок Т, Т-С, Т-П, Т-СП в зависимости от уровня физико-механических показателей подразделяют на две группы качества: А и Б.

Плиты марок СТ, Т-В, Т-СВ применяют для покрытия полов, в конструкциях наружных и балконных дверей с последующей отделкой лакокрасочными материалами.

Таблица 2

Показатели физико-механических свойств ДВП

Наименование показателя	Норма для плит марок			
	Т-В, Т-СВ	СТ, СТ-С	Т, Т-С, Т-П, Т-СП	
			гр. А	гр. Б
Плотность, кг/м ³	850-1100	950- 1100	850-1000	800-950
Влажность, %	4 -7	3 -7	4 - 10	
Предел прочности при статическом изгибе, МПа: T _н	40	47	38	33
Набухание по толщине за 24ч., T _н *	10	13	20	23
Водопоглощение лицевой поверхностью за 24ч., T _в **	7	7	11	13

Примечание: T_н* -нижняя граница показателя; T_в** -верхняя граница показателя

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с требованиями к качеству твердых древесноволокнистых плит (ГОСТ 4598 -86).
2. Подготовить образцы к проведению испытаний.
3. Определить физические показатели свойств образцов: плотность, влажность, набухание по толщине и водопоглощение лицевой поверхностью.

* Определение влажности плит

Влажность определяется на образцах ДВП в кол-ве 3 штук с размерами в плане 100×100 мм.

Определяют массу образцов древесноволокнистых плит с точностью до 0,01 г на лабораторных весах. Взвешенные образцы помещают в сушильный шкаф, нагретый до температуры 103 ± 2°С и высушивают при этой температуре до абсолютно сухого состояния. Абсолютно сухое состояние определяется неизменностью массы образцов при двух последующих взвешиваниях.

Влажность древесной плиты выражают отношением массы влаги, содержащей в данном объеме плиты, к массе абсолютно сухой плиты, выраженной в процентах:

$$W = 100 \times (m_1 - m_0) / m_0$$

где W – влажность плиты, %; m₁ – масса влажной плиты, г; m₀ – масса абсолютно сухой плиты, г.

* Определение плотности плит

Плотность плиты определяют на 8 образцах. Размер образцов для определения плотности: 100×100×S мм, где S – толщина плиты.

Плотность, ρ, кг/м³, определяют по формуле:

$$\rho = \frac{m}{lbS},$$

где m – масса образца, кг; l – длина образца, м; b – ширина образца, м; S – толщина образца, м.

Толщину образца плитного материала измеряют штангенциркулем в четырёх точках (рис. 1) с точностью до 0,01 мм. За толщину образца принимают среднее арифметическое значение результатов 4 замеров. Длину и ширину образца измеряют штангенциркулем в двух местах параллельно кромкам образца, с вычислением среднего арифметического значения.

* Определение набухания по толщине

Для определения набухания отбирают 8 образцов размером 100×100 мм. Показатель набухания по толщине древесных плит есть выраженное в процентах отношение разности толщины плиты после и до набухания к толщине плиты до набухания:

$$\Delta S = \frac{S - S_0}{S} 100,$$

где S₀ – начальная толщина образца, мм; S – толщина образца после набухания, мм.

Измеряют толщину каждого образца в четырех точках с расчетом среднего значения. Образцы устанавливают вертикально в решётку и погружают в ванну с водой так, чтобы верхний край образцов находился на (20 ± 2) мм ниже уровня поверхности воды. Образцы древесноволокнистых плит выдерживают в воде не менее 2 часов при температуре (20 ± 1) °С. Образцы извлекают из ванны, промокают фильтрованной бумагой, измеряют толщину каждого образца с расчетом среднего значения.

** Определение водопоглощения лицевой поверхности*

Водопоглощение характеризует прирост массы образца (%) за счет поглощения воды. Лицевая поверхность ДВП за счет содержания в ней парафина, обладает повышенной гидрофобностью, по сравнению с кромками плиты и её нелицевой поверхностью.

Испытанию подвергаются образцы в количестве 8 штук, с размерами в плане 100×100 мм. Образцы взвешивают, подвергают гидроизоляции их кромки и нелицевые поверхности, и опять взвешивают. Гидроизоляцию осуществляют погружением образцов в расплавленный парафин при температуре 80-90 °С. Образцы с гидроизоляцией устанавливают вертикально в решётку и погружают в ванну с водой так, чтобы верхний край образцов находился на (20 ± 2) мм ниже уровня поверхности воды. Образцы не должны соприкасаться между собой, с дном и стенками ёмкости. Образцы древесноволокнистых плит выдерживают в воде не менее 2 часов при температуре (20 ± 1) °С. Образцы извлекают из ванны, каждый прокладывают фильтрованной бумагой и укладывают в стопу под груз массой не менее 3 кг на 30 с. После снятия груза и удаления фильтровальной бумаги, образцы взвешивают.

Водопоглощение лицевой поверхностью $A_{л.п.}$ в процентах вычисляют по формуле:

$$A_{л.п.} = 100 \cdot (m_3 - m_2) / m_1$$

где m_1 – масса образца без гидроизоляции, г; m_2 – масса образца с гидроизоляцией до вымачивания, г; m_3 – масса образца с гидроизоляцией после вымачивания, г.

4. Определить механический показатель: предел прочности при статическом изгибе.

** Определение предела прочности при статическом изгибе*

Испытанию подвергаются образцы в виде прямоугольных брусков (рис.2) высотой, равной толщине плиты, шириной 75 мм и длиной, равной 25-кратной толщине плюс 50 мм. Образцы помещают в приспособления испытательной машины (Р-5) и нагружают со скоростью 10 мм/мин до разрушения образца. Значения разрушающей нагрузки записывают и вычисляют предел прочности при статическом изгибе $\delta_{и}$, МПа:

$$\delta_{и} = \frac{3Pl}{2bS^2},$$

где P – разрушающая нагрузка, Н; l – расстояние между опорами приспособления испытательной машины, м; b – ширина образца, м; S – толщина образца, мм.

5. Дать оценку качества ДВП и определить её марку.

Форма отчетности: конспект, который включает краткие теоретические сведения видах твердых ДВП; размерно-качественных характеристиках плит. Результаты лабораторных исследований по определению физико-механических показателей исследуемых образцов плит следует представить в табличной форме (табл.2) с необходимыми пояснениями; назначение марки плиты производят с учетом всех нормируемых показателей качества.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить технологию производства твердых ламинированных ДВП.
2. Изучить оборудование и технологию производства плит МДФ.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

Перед каждой лабораторной работой обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, при выполнении лабораторной работы пополнить его, ознакомиться с заданием, приборами, инструментом и материалами для выполнения работы. Ориентируясь на порядок выполнения, приступить к выполнению лабораторной работы.

Для совершенствования теоретических знаний и практических навыков, каждая лабораторная работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Студент отвечает на контрольные вопросы при защите лабораторной работы.

Рекомендуемые источники:

1. ГОСТ 4598-86 Плиты древесноволокнистые. Технические условия.
2. ГОСТ 19592-80 Плиты древесноволокнистые. Методы испытания.

Основная литература

1. Глебов, И.Т. Технология и оборудование для производства и обработки древесных плит/ И.Т. Глебов.- СПб: Издательство «Лань», 2017.- 240 с.

Дополнительная литература

1. Чельшева, И.Н. Технология и оборудование древесных плит и пластиков: методические указания к выполнению лабораторных работ. / И.Н. Чельшева.- Братск: Изд-во БрГУ, 2014 -30 с.
2. Тришин, С.П. Технология и оборудование древесных плит и пластиков: Учеб. пособие/ С.П. Тришин - М.: МГУЛ, 2002.-92с.
3. Дроздов, И.Я. Производство древесноволокнистых плит./ И.Я. Дроздов, В.М, Кунин- М.: Высшая школа. 1979 – 303с

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Указать размеры ДВП.
2. Перечислить физические свойства ДВП.
3. Указать размеры образцов и порядок проведения исследований физических показателей:
 - плотность и влажность;
 - водопоглощение лицевой поверхностью;
 - набухание по толщине.
5. Указать размеры образцов для определения предела прочности при статическом изгибе.
6. Перечислить приборы и оборудование для проведения испытаний.

Практическое занятие № 1

Расчет производительности головного оборудования в производстве древесностружечных плит

Цель работы: Научиться производить расчет мощности цеха ДСтП

Задание:

1. Ознакомиться с методикой расчета производительности головного оборудования; 2. произвести расчет по предлагаемой методике (вариант указывает преподаватель).

В производстве древесностружечных плит головным оборудованием считается горячий пресс, поскольку он является наиболее дорогостоящим и определяет годовую мощность предприятия. Весь остальной состав машинного парка и оснастку следует подбирать и использовать так, чтобы обеспечивалась бесперебойная работа прессы в трёхсменном режиме.

Фонд эффективного машинного времени для оборудования, используемого в плитном производстве, рассчитывается следующим образом:

$T_{эфф} = (365 - 20 - 33 - 8) \times 3 \times 8 = 7296$ часов. Здесь 365 - количество дней в году, 20 и 33 - число дней, предусмотренных, соответственно, на капитальный и профилактический ремонт, 8 - праздничные дни, 3 - число рабочих смен в сутки, 8 - продолжительность смены в часах.

Часовая производительность $\Pi_{час}$, м³/ч, позиционного прессы рассчитывается по формуле

$$\Pi_{час} = \frac{60nlbhK_{ик}}{T_{ц}}$$

Производительность проходного прессы (ленточного, каландрового):

$$\Pi_{час} = 60UbhK_{ик},$$

где n – число этажей прессы (из технической характеристики); l, b и h – размеры чистообрезной плиты, м; $K_{ик}$ – коэффициент использования главного конвейера (в расчете примем его равным 0,85); $O_{ц}$ – продолжительность цикла прессования, мин; U – скорость подачи, м/мин.

Продолжительность цикла прессования в позиционном прессы зависит от удельной продолжительности (удельного времени) прессования $\tau_{уд}$:

$$O_{ц} = \tau_{уд}h + \tau_{всп},$$

где h – толщина нешлифованной плиты, мм; $\tau_{всп}$ – время на вспомогательные операции, мин (в расчете примем $\tau_{всп} = 1,8 - 2,0$ мин).

Удельная продолжительность прессования стружечных плит зависит от рабочей температуры плит прессы, а также от заданной плотности и структуры формируемых древесных плит (табл. 1).

Таблица 1.

Удельная продолжительность прессования стружечных плит*, мин/мм

Температура плит прессы, °С	Плотность стружечной плиты, кг/м ³			
	650	700	750	800
Удельная продолжительность прессования, мин/мм				

160	0,35/0,39	0,38/0,42	0,42/0,47	0,45/0,52
170	0,28/0,33	0,32/0,36	0,34/0,39	0,37/0,42
180	0,26/0,29	0,28/0,31	0,30/0,33	0,32/0,37
190	0,24/0,27	0,26/0,29	0,28/0,31	0,30/0,35

Примечание: * У дробных показателей в числителе – продолжительность прессования для плит с обычной поверхностью, в знаменателе – для плит с мелкоструктурной поверхностью

Мощность предприятия равна годовой производительности головного оборудования:

$$M = P_{\text{час}} T_{\text{эфф}}$$

и выражается в кубических метрах, миллионах квадратных метров или в тоннах (иногда килограммах) продукции. Для выражения мощности в весовых единицах объёма выпускаемой продукции (м^3) умножают на плотность плит ($\text{кг}/\text{м}^3$). Обычно выпуск тонких твёрдых ДВП оценивают в единицах площади, остальных древесных плит – в единицах объёма. Оценка в весовых единицах (кг, т) нужна при расчёте потребности в сырье и материалах, а также для определения производительности оборудования.

Пример 1. Исходные данные для примера расчёта:

Размеры готовых плит (l x b x h) 3500 x 1750 x 16 мм

Толщина нешлифованной плиты 17,5 мм

Плотность трёхслойной плиты 750 $\text{кг}/\text{м}^3$

Наружные слои (38% от толщины) - мелкоструктурные

Головной пресс - позиционный 20-этажный

Температура прессования 190 °С

Сырьё: сосна 80%, берёза 20%.

Пример: Расчёт производительности головного оборудования

Часовая производительность горячего пресса с учетом исходных данных:

$$P_{\text{час}} = \frac{60nlbhK_{\text{ук}}}{T_{\text{ц}}} = \frac{60 \times 20 \times 3,5 \times 1,75 \times 0,0016 \times 0,85}{0,31 \times (16 + 1,5) + 2,0} = 13,46 \text{ м}^3 / \text{ч.}$$

$$M = P_{\text{час}} T_{\text{эфф}} = 13,46 \times 7296 = 98204 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с видами головного оборудования при производстве плит
2. Ознакомиться с примером выполнения расчета производительности головного оборудования
3. Произвести расчет производительности и мощности цеха по указанным исходным данным.

Исходные данные для выполнения расчетов по производству ДСтП

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Марка пресса	ПР-6А		Д-4743		ПР-6Б		Фирмы «Дифенбахер»			Д-4344		ПР-6		Д4743-Б		
Количество рабочих промежутков, шт																
Плотность древесностружечной плиты, $\text{кг}/\text{м}^3$	600	650	700	750	700	650	600	650	700	750	700	750	600	650	600	
Размеры ДСтП, мм	3660*1830*16			3500*1750*22			3660*1750*19			3500*1830*24			3660*1220*12			
Температура плит пресса, °С	160	170	180	190	160	170	180	190	180	190	170	180	190	160	170	
Удельная продолжительность прессования, мин/мм																
Вспомогательное время, мин	1	1,5	1	1,5	2	1	1,5	1	2	1,5	2	1,5	2	1,5	1	
Породный состав сырья	Сосна 50%, берёза 50%				Сосна 70%, осина 30%				Ель 75%, осина 25%				Берёза 30%, ель 70%			
Вид поверхности плиты	М	О	О	О	М	О	М	О	М	М	О	О	М	М	О	

Примечание: М-мелкоструктурная поверхность; О-обычная поверхность

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с особенностями головного оборудования.
2. Ознакомиться со способами повышения производительности головного оборудования.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Ориентируясь на порядок выполнения задания, приступить к выполнению практической работы.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Студент отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Основная литература

1. Волынский, В.Н. Технология древесных плит и композитных материалов: учебно-справочное пособие / В.Н. Волынский.- СПб: Издательство «Лань», 2010.-336 с.

Дополнительная литература

1. Отлев, И.А., Справочник по древесностружечным плитам./ И.А. Отлев, Ц.Б. Штейнберг– М.: Лесная пром-сть, 1983. – 239с.

2. Отлев, И.А. Технологические расчеты в производстве древесно- стружечных плит./ И.А. Отлев – М.: Лесная пром-сть. 1979 – 240с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дать характеристику и классификацию ДСтП.
2. Как определить производительность головного оборудования ?
3. Указать основные критерии, которые определяют расчетную мощность производства ДСтП.
4. Как определить продолжительность цикла прессования?
5. Дать определения понятию «эффективный фонд рабочего времени».

Практическое занятие №2

Расчет потребности в древесном сырье при производстве ДСтП. (пооперационный расход).

Цель работы: Научиться определять потребность в древесном сырье (грузопоток).

Задание: 1. Ознакомиться с методикой расчета по стадиям технологического процесса; 2. Произвести расчет по предлагаемой методике (вариант указывает преподаватель); 3. Произвести аналогичный расчет с использованием прикладной программы «Грузопоток 3 ДСтП».

Рассчитывая потребность в сырье для цеха ДСтП, следует исходить из структуры изготавливаемых плит. Они могут быть трёхслойными (с внутренним слоем из сравнительно крупных частиц и наружными слоями из мелкой стружки с более высоким, чем в среднем слое, содержанием связующего) или пятислойными (с дополнительными поверхностными слоями из мелкодисперсного материала). Поэтому потребность в древесине приходится определять по отдельности для разных слоев. Для приготовления стружки наружных слоев преимущественно используют твёрдое технологическое сырьё (круглые лесоматериалы и крупномерные отходы лесопиления или фанерного производства), а для стружки внутреннего слоя — технологическую щепу, привозную или собственного изготовления.

По рассматриваемой нами методике расчётов сначала определяют удельную (на 1 м³ отдельного слоя готовой плиты) потребность в сухой стружке. Затем рассчитывают удельную потребность в сырой стружке, щепе и лесоматериалах с учётом потерь древесины на основных технологических операциях.

Удельная потребность в абсолютно сухой стружке $q1$, кг/м³, для каждого слоя готовой плиты определяется по формулам

$$q1_{нар} = \frac{10^4 \rho_{пл} i_{нар}}{(100 + W_{пл})(100 + I_{нар})}$$
$$q1_{вн} = \frac{10^4 \rho_{пл} i_{вн}}{(100 + W_{пл})(100 + I_{вн})}$$

где $\rho_{пл}$ – средняя плотность готовой плиты, кг/м³; $i_{нар}$ и $i_{вн}$ - доли, %, наружных и внутреннего слоев, соответственно (в нашем примере расчёта взята наиболее ходовая 16-миллиметровая плита, которая до шлифования имеет толщину 17,5 мм, из них 6,65 мм (38%) приходится на

наружные слои и 10,85 мм (62%) — на внутренний, и после шлифования суммарная толщина наружных слоев составит $16 - 10,85 = 5,15$ мм); $W_{пл}$ – влажность готовой плиты (в расчёте принимаем, что в среднем $W_{пл} = 8\%$); $I_{нар}$ и $I_{вн}$ – доли связующего в наружных и внутреннем слоях плиты, % (процент от массы абсолютно сухой стружки для данного слоя, см. табл.).

У плит с мелкоструктурной поверхностью плотность наружных слоев $\rho_{нар}$ примерно на 18% больше средней плотности:

$$\rho_{нар} = 1,18\rho_{пл}.$$

Следовательно, плотность внутреннего слоя $\rho_{вн}$ составит:

$$\rho_{вн} = \frac{\rho_{пл} - \rho_{нар}i_{нар}}{i_{вн}}.$$

Данные о базисной плотности $\rho_{баз}$ и коэффициентах объёмной усушки для сырья из древесины различных пород приведены в таблице 12.3. Если используется смесь пород, то в технологических расчётах берут средневзвешенную плотность древесного сырья. Например, для сырья, смешанного из сосны, берёзы и осины в соотношении, соответственно, 50:30:20, базисная плотность составит:

$$\rho_{баз.ср} = 430 \times 0,5 + 510 \times 0,3 + 380 \times 0,2 = 444 \text{ кг/м}^3.$$

Потребность в абсолютно сухой стружке с учётом потерь на участке послепрессовой обработки плит q_2 , кг/м³, определяется по формулам:

$$q_{2вн} = q_{1вн}K_{обр}$$

и

$$q_{2нар} = q_{1нар}K_{обр}K_{шл},$$

где $K_{об}$ – коэффициент потерь при форматной обрезке (эмпирически, для линий с позиционным прессом $K_{обр} = 1,05$, для линий с проходным прессом $K_{обр} = 1,02$);

$K_{шл}$ – коэффициент потерь при шлифовании, определяется исходя из суммарной толщины наружных слоев шлифованной плиты:

$$K_{шл} = \frac{h_{нар} + \Delta}{h_{нар}}$$

где Δ – припуск на шлифование (для плит, изготавливаемых в позиционных прессах, $\Delta = 1,5$ мм, в проходных $\Delta = 0,6$ мм);

$h_{нар}$ – суммарная толщина наружных слоев после шлифования, мм.

Потребность в стружке с учётом её потерь перед смесителями и в смесителях (без учёта возвращаемых отходов при обрезке и шлифовании) q_3 , кг/м³, определяется по формулам

$$q_{3вн} = q_{2вн} \times K_{г.к} \times K_{тр} \times K_{см} \quad (7)$$

и

$$q_{3нар} = q_{2нар} \times K_{г.к} \times K_{тр} \times K_{см} \quad (8)$$

где $K_{г.к}$ – коэффициент потерь на главном конвейере,

$K_{тр}$ – коэффициент потерь при транспортировке стружки,

$K_{см}$ – коэффициент потерь стружки в смесителях.

Для расчёта возьмём $K_{г.к} = 1,01$; $K_{тр} = 1,01$; $K_{см} = 1,02$.

Потребность в стружке с учётом потерь её в сушилках q_4 , кг/м³, определяется по формулам

$$q_{4вн} = q_{3вн} \times K_{суш} \quad (9)$$

и

$$q_{4нар} = q_{3нар} \times K_{суш} \quad (10)$$

где $K_{суш}$ – коэффициент потерь стружки при её сушке и сортировке (далее в расчёте примем эмпирические значения для наружных слоев $K_{суш} = 1,03$, для внутреннего слоя $K_{суш} = 1,025$). Поскольку расчёты по рассматриваемой методике ведутся применительно к массе абсолютно сухой стружки, в этих формулах не учитывается усушка древесины, а имеются ввиду только механически теряемые (в основном выдуваемые) частицы.

Потребность в щепе для получения стружки внутреннего слоя q_5 , кг/м³, определяется по формуле

$$q_5 = q_4 \cdot K_{\text{вн}} \cdot K_{\text{цсп}} \quad (11)$$

где $K_{\text{цсп}}$ – коэффициент потерь щепы при её сортировании и измельчении в стружку в центробежных стружечных станках (в расчёте примем $K = 1,06$). кг/м³, определяется по формуле

$$q_6 = q_4 \cdot K_{\text{нар}} \cdot K_{\text{стр}} \cdot K_{\text{разд}} \quad (12)$$

где $K_{\text{стр}}$ – коэффициент потерь сырья, возникающих при измельчении древесины в стружку и при доизмельчении стружки (в расчёте примем $K_{\text{стр}} = 1,06$);

$K_{\text{разд}}$ – коэффициент потерь древесины при поперечной разделке длинномерного сырья на чураки (в расчёте примем $K_{\text{разд}} = 1,01$). Если на измельчение идёт длинномерное сырьё, этот коэффициент применять не следует.

Потребность в щепе и ином технологическом сырье следует выразить также и в кубометрах, с тем чтобы определить удельный расход сырья в объёмных соотношениях — в кубометрах сырья на 1 м³ готовой продукции.

Для этого сначала рассчитывается плотность при выбранной влажности древесины:

$$\rho_w = \frac{(100 + W_c) \times \rho_{\text{баз}} (100 + 30K_{\text{об}})}{100 \times (100 + K_{\text{об}} \times W_c)}$$

где W_c – влажность исходного сырья (в нашем расчёте $W_c = 80\%$);

$K_{\text{об}}$ – коэффициент объёмной усушки (как средневзвешенная величина, см. табл. 12.3);

$\rho_{\text{баз}}$ – базисная плотность древесины определённой породы (см. табл. 12.3) или средневзвешенная плотность смешанного сырья.

Удельные объёмы требуемой щепы q_{5_v} и круглых лесоматериалов q_{6_v} , выраженные в плотных кубометрах на 1 м³ готовой продукции, определяются по формулам

$$q_{5_v} = \frac{q_5 \times (100 + W_c)}{100 \times \rho_w}; \quad q_{6_v} = \frac{q_6 \times (100 + W_c)}{100 \times \rho_w}$$

Пример: Расчёт удельной потребности в древесном сырье

1). Средневзвешенная базисная плотность сырья

$$\rho_{\text{баз.ср}} = 430 \times 0,8 + 510 \times 0,2 = 446 \text{ кг/м}^3$$

2). Плотность наружных слоев готовой стружечной плиты

$$\rho_{\text{нар}} = 1,18 \times 750 = 885 \text{ кг/м}^3$$

3). Потребность в абсолютно сухой стружке для наружных слоев

$$q_{1_{\text{нар}}} = \frac{10^4 \rho_{\text{нар}} i_{\text{нар}}}{(100 + W_{\text{пл}})(100 + I_{\text{нар}})} = \frac{10^4 \times 885 \times 0,38}{(100 + 8) \times (100 + 13,5)} = 274 \text{ кг} / \text{м}^3$$

4). Плотность внутреннего слоя готовой стружечной плиты

$$\rho_{\text{вн}} = \frac{\rho_{\text{пл}} - \rho_{\text{нар}} i_{\text{нар}}}{i_{\text{вн}}} = \frac{750 - 885 \times 0,38}{0,62} = 667 \text{ кг} / \text{м}^3$$

5). Потребность в абсолютно сухой стружке для внутреннего слоя

$$q_{1_{\text{вн}}} = \frac{10^4 \rho_{\text{вн}} i_{\text{вн}}}{(100 + W_{\text{пл}})(100 + I_{\text{вн}})} = \frac{10^4 \times 667 \times 0,62}{(100 + 8) \times (100 + 10,0)} = 348 \text{ кг} / \text{м}^3$$

6). Коэффициент потерь стружки наружных слоев при шлифовании плиты

$$K_{\text{шл}} = \frac{h_{\text{нар}} + \Delta}{h_{\text{нар}}} = \frac{5 + 1,5}{5} = 1,3$$

7). Потребность в стружке с учётом потерь на обрезку и шлифование

$$q_{2\text{вн}} = q_{1\text{вн}}K_{\text{обр}} = 348 \times 1,05 = 365 \text{ кг/м}^3$$

$$q_{2\text{нар}} = q_{1\text{нар}}K_{\text{обр}}K_{\text{шл}} = 374 \times 1,05 \times 1,3 = 374 \text{ кг/м}^3$$

8). Потребность в стружке с учётом потерь перед смесителями и в смесителях

$$q_{3\text{вн}} = q_{2\text{вн}}K_{\text{г.к}}K_{\text{тр}}K_{\text{см}} = 365 \times 1,01 \times 1,01 \times 1,02 = 379,8 \text{ кг/м}^3$$

$$q_{3\text{нар}} = q_{2\text{нар}}K_{\text{г.к}}K_{\text{тр}}K_{\text{см}} = 374 \times 1,01 \times 1,01 \times 1,02 = 389,1 \text{ кг/м}^3$$

9). Потребность в стружке с учётом потерь в сушилках

$$q_{4\text{вн}} = q_{3\text{вн}}K_{\text{суш}} = 379,8 \times 1,025 = 389,3 \text{ кг/м}^3$$

$$q_{4\text{нар}} = q_{3\text{нар}}K_{\text{суш}} = 389,1 \times 1,03 = 400,7 \text{ кг/м}^3$$

10). Потребность в технологической щепе для внутреннего слоя

$$q_5 = q_{4\text{вн}}K_{\text{цсп}} = 389,3 \times 1,06 = 412,6 \text{ кг/м}^3$$

11). Потребность в технологическом сырье для наружного слоя

$$q_6 = q_{4\text{нар}}K_{\text{стр}}K_{\text{разд}} = 400,7 \times 1,06 \times 1,01 = 429 \text{ кг/м}^3$$

12). Плотность древесины при влажности 80%

$$\rho_w = \frac{(100 + W_c) \rho_{\text{баз}} (100 + 30K_{\text{об}})}{100 + (100 + K_{\text{об}}W_c)} = \frac{(100 + 80) \times 446 \times (100 + 30 \times 0,46)}{100 + (100 + 0,46 \times 80)} = 667,8 \text{ кг/м}^3$$

13). Плотность древесины при влажности 5%

$$\rho_w = \frac{(100 + 5) \times 446 \times (100 + 30 \times 0,46)}{100 + (100 + 0,46 \times 5)} = 475 \text{ кг/м}^3$$

14). Удельные объёмы требуемой щепы и иного технологического сырья

$$q_{5v} = \frac{q_5 \times (100 + W_c)}{100 \times \rho_w} = \frac{412,6 \times (100 + 80)}{100 \times 667,8} = 1,112 \text{ м}^3 / \text{м}^3$$

$$q_{6v} = \frac{q_6 \times (100 + W_c)}{100 \times \rho_w} = \frac{429 \times (100 + 80)}{100 \times 667,8} = 1,156 \text{ м}^3 / \text{м}^3$$

Порядок выполнения:

1. Изучить методику расчета потребности в древесном сырье
2. Произвести расчет удельных объемов требуемых древесных частиц (стружки, щепы) на каждой технологической операции.
3. Произвести расчет грузопотока с использованием программного обеспечения и сравнить полученные результаты.

Форма отчетности: конспект, который включает в себя краткие теоретические сведения о грузопотоке древесных частиц по стадиям технологического процесса; о методах расчета удельного расхода древесного сырья; результаты расчетов расхода сырья, выполненные по формулам и с применением программы. Делается вывод о достоверности расчетов грузопотока различными методами

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с методикой расчета грузопотока при производстве однослойных плит
2. Ознакомиться с методикой расчета грузопотока при производстве пятислойных плит
3. Ознакомиться с особенностями расчета потребности в сырье для плит экструзионного прессования.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Произвести расчеты по предлагаемой методике и с использованием программы расчета.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Основная литература

1. Волынский, В.Н. Технология древесных плит и композитных материалов: учебно-справочное

пособие / В.Н. Волинский.- СПб: Издательство «Лань», 2010.-336 с.

Дополнительная литература

1. Отлев, И.А., Справочник по древесностружечным плитам./ И.А. Отлев, Ц.Б. Штейнберг– М.: Лесная пром-сть, 1983. – 239с.
2. Отлев, И.А. Технологические расчеты в производстве древесно- стружечных плит./ И.А. Отлев – М.: Лесная пром-сть. 1979 – 240с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие древесные частицы служат сырьем для производства плит плоского прессования?
2. Какие древесные частицы служат сырьем для производства плит экструзионного прессования?
3. Почему расчет ведется по слоям (внутренний и наружный)?
4. Дать определение « удельный расход древесины»
5. Какие потери учитываются при расчете грузопотока?
6. Как определить средневзвешенную базисную плотность сырья?

9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта

Тема. Разработка технологии производства древесностружечных плит с использованием многоэтажного пресса горячего прессования

Содержание курсового проекта.

Введение.

1. Характеристика готовой продукции, исходного сырья, материалов.
2. Выбор принципиальной схемы технологического процесса и расчет мощности цеха.
3. Расчет грузопотока в производстве ДСтП (с использованием ЭВМ).
4. Расчет потребного количества технологического и транспортного оборудования.
5. Обоснование режима прессования и описание технологического процесса.
6. Охрана труда при производстве ДСтП.

Курсовой проект выполняется обучающимися на основе индивидуального задания. Руководствуясь заданием, обучающийся должен выполнить работу, состоящую из расчетно-пояснительной записки и графической части. Для выполнения курсового проекта следует применять знания, полученные при выполнении практических работ по дисциплине:

расчет мощности цеха производства ДСтП- практическая работа №1; расчет грузопотока, в т. ч. с применением программного обеспечения - практические работы № 2; № 3; расчет потребного количества технологического и транспортного оборудования – практические работы № 4 и № 5.

Рекомендуемая литература

Плотникова, Г.П. Технология и оборудование древесностружечных плит: методические указания по выполнению курсового проекта /Г.П. Плотникова, Н.П. Плотников –Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2013.-47с

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

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям,
- создания презентационного сопровождения лекций;
- работы в электронной информационной среде;
- пакет прикладных программ Microsoft Imagine Premium, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем

**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>№ Лк, № ЛР, № ПЗ,</i>
1	3	4	5
Лк	Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения	Маркерная доска, телевизор	№1 -№ 5
ЛР	Лаборатория клееных материалов и защитно-декоративных покрытий на древесине	весы лабораторные ЕК 6000Н; шкаф сушильный CNOL 58/350; машина испытательная (Р 5, Р 0,5) ; приспособления для испытаний; набор сит с отверстиями диаметрами 30, 20, 10 и 5 мм и поддоном; секундомер; электровлажгомер VIVA 32; набор сит с круглыми отверстиями диаметрами 10, 7, 5, 3, 2 мм; с плетеными сетками размером ячеек 0,5×0,5 и 0,25×0,25 мм; штангенциркуль; линейка металлическая; эксикатор;	ЛР№ 1- № 2
ПЗ	Лаборатория клееных материалов и защитно-декоративных покрытий на древесине	Маркерная доска, проектор, экран	ПЗ №1 - № 2
СР	Читальный зал № 1	10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	
КП			

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

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС		
ОК-7	способность самоорганизации самообразованию	к и	1. Древесные плиты и их краткая характеристика		<i>Вопросы к экзамену 1.1 – 1.3</i>	
			2. Сырье и материалы в плитном производстве.		<i>Вопросы к экзамену 1.4-1.6</i>	
			3. Технология стружечных плит	Технология древесностружечных плит (ДСтП)		<i>Вопросы к экзамену 1.7-1.8</i>
				Технология плит с ориентированным расположением стружки (OSB)		
4. Технология волокнистых плит и пластиков	Технология древесноволокнистых плит (ДВП)		<i>Вопросы к экзамену 1.9-1.13</i>			
	Технология древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ)					
	Технология пластиков					
ПК-1	способность организовывать контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах соответствии поставленными задачами	и	3. Технология стружечных плит	Технология древесностружечных плит (ДСтП)		<i>Вопросы к экзамену 2.1 – 2.9</i>
				Технология плит с ориентированным расположением стружки (OSB)		
			4. Технология волокнистых плит и пластиков	Технология древесноволокнистых плит (ДВП)		<i>Вопросы к экзамену 2.10-2.14</i>
				Технология древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ)		
Технология пластиков						
ПК-2	способность использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования	к и	3. Технология стружечных плит	Технология древесностружечных плит (ДСтП)		<i>Вопросы к экзамену 3.1-3.4</i>
				Технология плит с ориентированным расположением стружки (OSB)		
			4. Технология волокнистых плит и пластиков	Технология древесноволокнистых плит (ДВП)		<i>Вопросы к экзамену 3.5 -3.7</i>
				Технология древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ)		
Технология пластиков						

ПК-14	способность выполнять поиск и анализ необходимой научно-технической информации, подготавливать информационный обзор и технический отчет о результатах исследований	1. Древесные плиты и их краткая характеристика	-	Вопросы к экзамену 4.1-4.3	
		2. Сырье и материалы в плитном производстве	-	Вопросы к экзамену 4.4-4.6	
		3. Технология стружечных плит	Технология древесностружечных плит (ДСтП)	-	Вопросы к экзамену 4.7-4.8
			Технология плит с ориентированным расположением стружки (OSB)		
4. Технология волокнистых плит и пластиков	Технология древесноволокнистых плит (ДВП)	-	Вопросы к экзамену 4.9-4.10		
	Технология древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ)				
	Технология пластиков				

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела	
	Код	Определение			
1	2	3	4	5	
1.	ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	1. Классификация древесных плит, основные характеристики, область применения, перспективы развития..	1. Древесные плиты и их краткая характеристика	
			2. Классификация ДСтП. Основные достоинства и недостатки плит.		
			3. Пластики и их краткая характеристика	2. Сырье и материалы в плитном производстве	
			4. Сырье и материалы в производстве OSB.		
			5. Технологическая щепка в производстве ДСтП, ДВП. Размерно-качественная характеристика.		
			6. Резаная стружка и волокно в производстве ДВП и ДСтП. Размерно-качественная характеристика		
			7. Особенности структуры технологического процесса OSB		3. Технология стружечных плит
			8. Влияние содержания древесины лиственных пород в щепе на технологические параметры (ДСтП)		
			9. Виды пластиков для облицовывания плит Технология изготовления		4. Технология волокнистых плит и пластиков
			10. Особенности производства мягких ДВП.		
			11. Формирование ковров ДВП. Межволоконное взаимодействие		
			12. Размол технологической щепы и древесноволокнистой массы. Оборудование, режимы		
			13. Послепрессовая обработка твердых ДВП, МДФ		
2.	ПК-1	способность организовывать и контролировать	1. Производственный контроль, оценка качества плит.	3. Технология стружечных плит	
			2. Рубительные машины в производстве ДСтП,		

		технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами	<p>3. Первичное измельчение древесины в производстве ДСтП</p> <p>4. Вторичное измельчение древесины для производства ДСтП.</p> <p>5. Сушка измельченных древесных частиц. Оборудование, режимы</p> <p>6. Подпрессовка стружечных ковров (брикетов).</p> <p>7. Прессование ДСтП. Оборудование, режимы</p> <p>8. Послепрессовая обработка ДСтП</p> <p>9. Ламинирование ДСтП</p> <p>10. Общая структура производства ДВП мокрым способом</p> <p>11. Общая структура производства МДФ</p> <p>12. Горячее прессование твердых ДВП.</p> <p>13. Режимы облицовывания пластиками (каширование, ламинирование, облицовывание в процессе производства плит)</p> <p>14. Диаграммы прессования в производстве волокнистых плит сухим и мокрым способами</p>	
3.	ПК-2	способность использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования	<p>1. Приготовление связующего и осмоление стружки (ДСтП).</p> <p>2. Формирование стружечного ковра (брикета) в производстве ДСтП.</p> <p>3. Приготовление связующего и осмоление стружки (OSB).</p> <p>4. Расчет грузопотока с использованием прикладной программы (ДСтП)</p> <p>5. Проклеивание древесноволокнистой массы.</p> <p>6. Расчет материального баланса с использованием прикладной программы (ДВП)</p> <p>7. Осмоление древесного волокна, прессование МДФ</p>	<p>3. Технология стружечных плит</p> <p>4. Технология волокнистых плит и пластиков</p>
4.	ПК-14	способность выполнять поиск и анализ необходимой научно-технической информации, подготавливать информационный обзор и технический отчет о результатах исследований	<p>1. Характеристика плит OSB. Основные достоинства и недостатки</p> <p>2. Классификация ДВП. Основные достоинства и недостатки плит</p> <p>3. Характеристика плит МДФ. Основные достоинства и недостатки</p> <p>4. Характеристика связующих и добавок в производстве ДСтП</p> <p>5. Связующие и химические добавки в производстве МДФ., OSB</p> <p>6. Химические добавки в производстве ДВП</p> <p>7. Структура типового технологического процесса ДСтП плоского прессования и его возможные варианты</p> <p>8. Изготовление крупноразмерной стружки-стрэндов (OSB)</p> <p>9. Ламинирование МДФ</p> <p>10. Общая структура производства ДВП сухим способом</p>	<p>1. Древесные плиты и их краткая характеристика</p> <p>2. Сырье и материалы в плитном производстве</p> <p>3. Технология стружечных плит</p> <p>4. Технология волокнистых плит и пластиков</p>

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ОК-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы работы с литературными источниками; <p>(ПК-1):</p> <ul style="list-style-type: none"> -научные основы технологических процессов получения древесных плит; <p>(ПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы расчета технологических параметров производства древесных плит <p>(ПК-14):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и источники поиска необходимой научно-технической информации 	Отлично	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе и последовательно, четко и логически его излагает, умеет находить взаимосвязь теории с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, владеет специальной терминологией производства плитных материалов, демонстрирует знание научных основ технологических процессов получения древесных плит; умение использовать пакеты прикладных программ для расчета сырья и материалов в производстве ДВП и ДСтП, владение способностью контролировать технологические процессы получения плитных материалов</p>
<p>Уметь (ОК-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> - самообразовываться при работе с технической литературой; <p>(ПК-1):</p> <ul style="list-style-type: none"> -организовывать технологию производства продукции в соответствии с требованиями действующих нормативов; <p>(ПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать пакеты прикладных программ в технологии древесных плит и пластика ; <p>(ПК-14):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять анализ научно-технической информации 	Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует достаточное знание материала, незначительно затрудняется при ответе на видоизмененные вопросы. Владеет специальной терминологией, демонстрирует достаточные знания технологических параметров производства древесных плит, умеет на хорошем уровне организовать технологию производства плитных материалов и обеспечить контроль качества продукции.</p>
<p>Владеть (ОК-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с технической литературой; <p>(ПК-1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью контролировать технологические процессы получения плитных материалов; <p>(ПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета параметров технологических процессов и применяемого оборудования в производстве древесных плит; <p>(ПК-14):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью составлять обзор по исследуемой технической проблеме 	Удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует знание основного материала, значительно затрудняется при ответе на видоизмененные вопросы. Слабо владеет специальной терминологией, затрудняется использовать прикладные программы для технологических расчетов и контроля технологических параметров; нечетко излагает научные основы получения плитных материалов и пути совершенствования технологических процессов.</p>
<p>(ПК-1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью контролировать технологические процессы получения плитных материалов; <p>(ПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета параметров технологических процессов и применяемого оборудования в производстве древесных плит; <p>(ПК-14):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью составлять обзор по исследуемой технической проблеме 	Неудовлетворительно	<p>Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает неверное толкование научных основ образования древесных плитных материалов; не способен организовать и контролировать технологические параметры производства плитных материалов. Допускает грубые ошибки в выборе оборудования и назначении режимов прессования плит. Не способен применять пакеты программ в технологических расчетах.</p>

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

Дисциплина «Технология и оборудование древесных плит и пластиков» направлена на приобретение у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования технологических процессов производства плитных древесных материалов и охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологической деятельности бакалавра.

Изучение дисциплины «Технология и оборудование древесных плит и пластиков» предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы,
- практические занятия,
- выполнение курсового проекта
- экзамен

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной и для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен. На экзамене обучающимся предлагается ответить на 2 вопроса, примеры которых приведены в приложении 1 табл.2. На подготовку к ответу выделяется до 30 минут; студент готовит письменный конспективный ответ, который затем докладывает преподавателю.

В процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков в области проектирования технологических процессов получения современных древесных плит.

В процессе проведения практических занятий и выполнения курсового проекта, происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления о возможностях производства древесноплитных материалов на основе низкокачественного древесного сырья с заданным комплексом качественных показателей.

Самостоятельную работу необходимо начинать с проработки теоретического материала по пройденной теме.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой литературы.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Технология и оборудование древесных плит и пластиков

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: приобретение у обучающихся теоретических знаний, необходимых для проектирования технологических процессов производства плитных древесных материалов.

Задачи дисциплины

Изучение видов и свойств исходного сырья, связующих материалов, применяемых оборудования и технологий; расчет производительности оборудования, расчет потребного количества сырья для изготовления древесных плит

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебной работы, включая самостоятельную работу: лекции – 10 час; лабораторные работы -8 ч; практические занятия - 8 час.; самостоятельная работа - 145 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов, 5 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Древесные плиты и их краткая характеристика.
2. Сырье и материалы в плитном производстве.
3. Технология стружечных плит.
4. Технология волокнистых плит и пластиков

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию;

ПК-1 способность организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами;

ПК-2 способность использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования;

ПК-14 способность выполнять поиск и анализ необходимой научно-технической информации, подготавливать информационный обзор и технический отчет о результатах исследований.

4. Вид промежуточной аттестации: КП, 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 № _____ от «___» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-1	способность организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами	3. Технология стружечных плит	Определение показателей физико-механических свойств ДСтП.	<i>Вопросы для лабораторной работы</i>
			Расчет производительности головного оборудования в производстве древесностружечных плит	<i>Вопросы для практической работы</i>
		4. Технология волокнистых плит и пластиков	Определение качества древесноволокнистых плит.	<i>Вопросы для лабораторной работы</i>
ПК-2	способность использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования	3. Технология стружечных плит	Расчет потребности в древесном сырье при производстве ДСтП. (пооперационный расход).	<i>Вопросы для практической работы</i>
			Разработка технологии древесностружечных плит с использованием многэтажного пресса горячего прессования	<i>Вопросы для защиты курсового проекта</i>

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ОК-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы работы с лите-ратурными источниками; <p>(ПК-1):</p> <ul style="list-style-type: none"> -научные основы технологических процессов получения древесных плит; <p>(ПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы расчета технологических параметров производства древесных плит <p>(ПК-14):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и источники поиска необходимой научно-технической информации <p>Уметь (ОК-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> - самообразовываться при работе с технической литературой; <p>(ПК-1):</p>	зачтено	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе и последовательно, четко и логически его излагает, умеет находить взаимосвязь теории с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, владеет специальной терминологией производства плитных материалов, демонстрирует знание научных основ технологических процессов получения древесных плит; умение использовать пакеты прикладных программ для расчета сырья и материалов в производстве ДВП и ДСтП, владение способностью контролировать технологические процессы получения плитных материалов</p>

<p>-организовывать технологию производства продукции в соответствии с требованиями действующих нормативов; (ПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать пакеты прикладных программ в технологии древесных плит и пластиков ; <p>(ПК-14):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять анализ научно-технической информации <p>Владеть (ОК-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с технической литературой; <p>(ПК-1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью контролиро-вать технологические процессы получения плитных материалов; <p>(ПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета параметров техноло-гических процессов и применяемого оборудования в производстве древесных плит; <p>(ПК-14):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью составлять обзор по исследуемой технической проблеме 	<p>не зачтено</p>	<p>Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает неверное толкование научных основ образования древесных плитных материалов; не способен организовать и контролировать технологические параметры производства плитных материалов. Допускает грубые ошибки в выборе оборудования и назначении режимов прессования плит. Не способен применять пакеты программ в технологических расчетах.</p>
--	--------------------------	--

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств от «20» октября 2015 г. № 1164

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

Программу составил:

Челышева Ирина Николаевна, доцент, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВиПЛР от « 25 » декабря 2018 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой ВиПЛР _____ Иванов В.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Иванов В.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф

Рабочая программа одобрена методической комиссией лесопромышленного факультета от « 27 » декабря 2018 г., протокол № 4.

Председатель методической комиссии факультета _____ Сыромаха С.М.

Начальник учебно-методического управления _____ Нежевец Г.П.

Регистрационный № _____

(методический отдел)