



А.С. Красиков

ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

Екатеринбург
2014

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инновационных технологий
и оборудования деревообработки

А.С. Красиков

ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

Методические указания
по выполнению контрольной работы
для студентов заочного отделения факультета МТД;
направления подготовки 250400 «Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств»,
250300 «Технология и оборудование лесозаготовительных и
деревообрабатывающих производств»,
151000 «Технологические машины и оборудование»

Екатеринбург
2014

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛБиДС.
Протокол № 5 от 10 сентября 2013 г.

Рецензент – И.Т. Глебов, канд. техн. наук профессор кафедры станков и инструментов

Редактор А.Л. Ленская
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упова

Подписано в печать 20.10.14		Поз. 25
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 0,7	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Оборудование отрасли» состоит из трех разделов:

- резание древесины и древесных материалов;
- дереворежущие инструменты;
- конструкции деревообрабатывающих станков.

Это специальная дисциплина, которая широко используется при изучении ряда дисциплин, курсовом проектировании, а также имеет большое самостоятельное значение в практической деятельности бакалавра.

Основной формой изучения дисциплины является самостоятельная работа студента с рекомендуемой технической литературой. Кроме того, студенты должны посетить действующее деревообрабатывающее предприятие и ознакомиться со станками и инструментами, используемыми на этом предприятии. В процессе изучения дисциплины студенты выполняют контрольную работу.

В четвертом семестре, в период экзаменационной сессии, для систематизации знаний студенты слушают лекции, выполняют лабораторные работы и сдают экзамен. Для приобретения и закрепления умений и навыков в следующем семестре студенты выполняют курсовой проект и защищают его на кафедре.

Учебная дисциплина «Оборудование отрасли» полностью укомплектована учебной и учебно-методической литературой.

Преподавание ведет кафедра станков и инструментов.

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Резание древесины и древесных материалов

1.1. Предмет и методы науки о резании. Резание как технологический процесс. Основные понятия и определения (обрабатываемый объект, режущий инструмент, режущий элемент, режущая кромка, обрабатываемая поверхность, припуск, срезаемый слой, стружка, поверхность резания, обработанная поверхность). Микрогеометрия лезвия. Силы резания, удельная сила резания, составляющие силы резания. Общий закон резания древесины. Шероховатость поверхности.

1.2. Общие закономерности простого резания. Влияние на оценочные показатели процесса резания (силовые и качественные) свойств обрабатываемого материала, размеров срезаемого слоя, параметров режущего инструмента. Стружкообразование. Режим резания, задачи прямые и обратные, методы решения задач, расчетные формулы.

1.3. Пиление древесины, уширение пропила. Пиление рамными пилами. Анализ кинематики рамного пиления и пути его совершенствования. Геометрия срезаемого слоя и поверхности пропила. Заполнение межзубовой

впадины. Расчет сил и мощности резания. Вывод объемной формулы мощности резания. Качество обработки: показатели, способы оценки, пути повышения.

1.4. Пиление ленточными пилами. Сущность и технологическое назначение процесса. Кинематика, геометрия стружки и поверхности пропила. Стружкообразование, размещение и транспортировка стружки в пропиле. Силы и мощность резания (аналогия с рамными пилами).

1.5. Пиление круглыми пилами. Сущность и технологическое назначение процесса. Кинематика, геометрия срезаемой стружки, формирование поверхности пропила. Стружкообразование при продольном, поперечном и смешанном пилении. Усилия и мощность резания. Вывод формул для расчета силовым методом.

1.6. Процессы фрезерования. Классификация видов фрезерования. Цилиндрическое, коническое, торцовое и пазовое фрезерование. Сущность процесса и его технологическое назначение. Кинематика резания. Геометрия срезаемого слоя и особенности стружкообразования, закономерность формирования обработанной поверхности. Пути повышения качества обработки, роль стружколомателей и прижимов-подпоров.

1.7. Строгание, лущение, точение, сверление; кинематика процессов, сила и мощность резания, шероховатость.

1.8. Шлифование Сущность шлифования. Классификация видов шлифования, их технологическое назначение. Взаимодействие абразивного зерна с обрабатываемым материалом. Закономерности образования обработанной поверхности. Особенности расчета параметров шлифования. Требования к абразивным инструментам для шлифования древесины и древесных материалов.

Рекомендуемая литература

1. Глебов И.Т. Резание древесины. Учебное пособие. – СПб.: изд. «Лань», 2010. – 256 с.
2. Глебов И.Т. Решение задач по резанию древесины. – СПб.: изд. «Лань», 2012. – 256 с.
3. Глебов И.Т. Резание древесины. Избранные лекции. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. – 98 с.
4. Глебов И.Т. Расчет режимов резания древесины. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. – 156 с.
5. Любченко В.И. Резание древесины и древесных материалов: Учебн. пособие. – М.: МГУЛ, 2000. – 496 с.
6. Бершадский А.Л., Цветкова Н.И. Резание древесины: Учебн. пособие. – Минск: Вышейш. шк., 1975.– 303 с.

Раздел 2. Дереворежущие инструменты

2.1. Классификация режущего инструмента. Материалы для изготовления режущего инструмента. Износ и затупление инструмента. Способы повышения периода стойкости режущего инструмента.

2.2. Конструкция пильного инструмента и методы подготовки его к работе. Конструкция и выбор основных параметров рамных пил. Подготовка полотен и зубьев рамных пил к работе и уширение зубчатого венца. Режимы эксплуатации.

2.3. Конструкция и выбор основных параметров ленточных пил. Прочность и жесткость. Подготовка к работе и закрепление в станке. Режимы эксплуатации.

2.4. Конструкции и выбор основных параметров круглых пил. Жесткость и устойчивость круглых пил, зависимость от напряженного состояния диска. Конструктивные особенности круглых пил с пластинками твердого сплава. Подготовка к работе круглых пил (подробно о правке и проковке), крепление в станке. Режимы эксплуатации.

2.5. Конструкции фрезерного инструмента и методы подготовки его к работе. Конструкции насадных (цельных и составных) фрез. Выбор основных параметров. Обоснование рациональной формы задней поверхности. Принципы профилирования режущих элементов. Методы и средства подготовки к работе (подробно о балансировке).

2.6. Насадные сборные фрезы. Конструкции режущих элементов, устройства для их регулирования и закрепления. Расчет точности и надежности закрепления режущих элементов. Методы и средства подготовки к работе. Современные методы закрепления насадных фрез на шпинделе станка.

2.7. Абразивный инструмент. Конструкции шлифовальных шкурок и кругов, выбор основных параметров. Хранение, подготовка к работе и эксплуатация абразивных инструментов. Направления совершенствования процесса и инструмента.

2.8. Принципы организации инструментального хозяйства.

Рекомендуемая литература

1. Зотов Г.А. Дереворежущий инструмент. Конструкция и эксплуатация. – СПб.: «Лань», 2010. – 384 с.

2. Глебов И.Т. Дереворежущий инструмент. Учебное пособие. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. – 196 с.

3. Амалицкий В.В., Санев В.И. Оборудование и инструмент деревообрабатывающих предприятий: Учебник – М.: Экология, 1992. – 480 с.

Раздел 3. Конструкции деревообрабатывающих станков

3.1. Общие сведения об оборудовании деревообрабатывающих предприятий. Точность и стабильность обработки. Допуски и посадки. Качества. Классификация и физическая сущность случайных и систематических погрешностей обработки. Геометрическая и технологическая точность. Технологическая стабильность. Экспериментальные методы определения точности и стабильности.

3.2. Размерная настройка и наладка оборудования. Методы размерной настройки. Определение моментов настройки. Содержание и последовательность работ при настройке и наладке станка.

3.3. Производительность. Расчетная и фактическая производительность. Формулы для определения производительности цикловых, проходных и роторных машин.

3.4. Схемы станков и их общая характеристика. Технологическая схема. Кинематическая схема и кинематические расчеты. Гидравлические и пневматические схемы. Классификация и индексация станков.

3.5. Функциональные механизмы деревообрабатывающего оборудования. Станина. Механизмы главного движения. Классификация.

3.6. Механизмы подачи и переноса деталей. Классификация. Типовые схемы и методика расчета вальцовых, конвейерных, карусельных и с кареткой механизмов подачи.

3.7. Общие сведения о базировании заготовок в машинах. Классификация базирующих устройств. Подвижное (скользящее) и неподвижное базирование. Прижимные и зажимные устройства.

3.8. Приводы машин. Электрогидравлический привод. Особенности электрогидравлического привода главного движения, механизмов подач и вспомогательных механизмов. Методы регулировки скорости.

3.9. Гидравлический и пневматический приводы. Характеристика элементов привода, применяемых в деревообрабатывающем оборудовании. Способы регулирования скорости подвижных органов. Типовые схемы гидро- и пневмопривода и методика их расчета.

3.10. Загрузочно-разгрузочные устройства. Защитные, предохранительные и блокирующие устройства.

3.11. Системы управления оборудованием. Классификация. Жесткие и программные системы управления. Применение в деревообрабатывающем оборудовании микропроцессоров и контроллеров.

3.12. Дереворежущие станки общего назначения. Классификация, схемы, принцип действия, основные параметры и технологическое назначение станков. Станки для пиления древесины: ленточнопильные; круглопильные (прирезные, универсальные, торцовочные). Оборудование для обработки поверхности деталей. Продольно-фрезерные станки (фуговальные, рейсмусовые, четырехсторонние). Фрезерные станки с нижним и

верхним расположением шпинделя. Копировальные, токарные, шлифовальные (ленточные, цилиндровые и дисковые) станки. Технологические расчеты.

3.13. Оборудование специальных деревообрабатывающих производств. Оборудование лесопильного производства. Классификация, схемы, принцип действия, основные параметры и технологическое назначение следующего оборудования: окорочных станков, круглопильных станков для поперечного распиливания бревен, лесопильных рам, ленточно-пильных станков для распиловки бревен и делительных, фрезерно-брусующих и фрезерно-пильных агрегатов, круглопильных станков для распиловки бревен, обрезных станков, круглопильных станков для торцовки пиломатериалов, сортировочно-пакетирующего оборудования. Технологические расчеты.

3.14. Автоматические линии, роботы и манипуляторы в деревообработке. Классификация и структура линий. Расчет ритма линий в производственных условиях. Примеры линий, роботов и манипуляторов.

Рекомендуемая литература

1. Глебов И.Т. Конструкции и испытания деревообрабатывающих машин. – СПб.: «Лань», 2012. – 352 с.

2. Амалицкий В.В., Амалицкий В.В. Оборудование отрасли. – М.: МГУЛ, 2005. – 584 с.

3. Глебов И.Т. Оборудование отрасли: конструкции и эксплуатация деревообрабатывающих машин: Учебное пособие – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. – 286 с.

2. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа выполняется на листах формата А4 и имеет объем 25 – 30 листов машинописного текста с рисунками, таблицами, фотографией станка.

Титульный лист контрольной работы должен включать наименование работы, фамилию студента, номер шифра, номер специальности.

Первая часть контрольной работы подводит итоги изучения разделов курса. Вопросы составлены так, чтобы контролировать самостоятельную проработку студентами всех разделов дисциплины. Вопросы, включенные в контрольную работу, являются вопросами экзаменационных билетов. Поэтому каждый студент должен знать ответы на все вопросы, имеющиеся в методических указаниях. Ответы на контрольные вопросы должны быть краткими, но исчерпывающими по содержанию.

Номера контрольных вопросов, на которые студент должен ответить в контрольной работе, определяются по таблице в соответствии с сочетанием букв в фамилии студента. Студент должен написать свою фамилию, имя, отчество и над каждой буквой написать в порядке возрастания номера вопросов от 1 до 10. Номер контрольного вопроса находится на пересечении буквенной (по горизонтали) и цифровой (по вертикали) координат в таблице. Номера вопросов записываются снизу.

Выбор контрольных вопросов

Буквы фамилии	Номер контрольного вопроса									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А, Б, В	1	8	15	21	28	35	41	48	55	61
Г, Д, Е, Ё, Ж, З	2	9	16	22	29	36	42	49	56	61
И, Й, К, Л	3	10	17	23	30	37	43	50	57	62
М, Н	4	11	18	24	31	38	44	51	58	63
О, П	5	12	19	25	32	39	45	52	59	64
Р, С, Т	6	13	20	26	33	40	46	53	60	65
У, Ф, Х, Ц, Ч, Ъ, Ш, Щ, Ы, Ь, Э, Ю, Я	7	14	20	27	34	40	47	54	60	65

Например, студент **Махов Иван Сергеевич** выбирает контрольные вопросы следующим образом:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
М	А	Х	О	В	И	В	А	Н	С	Е	Р	Г	Е	Е	В	И	Ч
4	8	20	25	28	37	41	48	58	65	.							

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Резание древесины

1. Заготовка, деталь, лезвие. Поверхности обрабатываемой заготовки и лезвия.
2. Движения, необходимые для осуществления резания. Скорости движений.
3. Угловые параметры лезвия в различных системах координат (инструментальной, статической, кинематической).
4. Радиус закругления режущей кромки лезвия, лезвие тупое и острое. Коэффициент затупления. Схема резания реальным лезвием.
5. Кинематика процесса резания. Три самые распространенные кинематические схемы резания.
6. Виды резания древесины (\perp , \square \square \square , #). Влияние строения и свойств древесины.

7. Силы резания, составляющие силы резания, формулы для их определения. Удельная сила резания, удельная работа резания.
8. Общий закон резания древесины А.Л. Бершадского.
9. Стружкообразование при резании. Резание установившееся и не-установившееся.
10. Как влияют различные факторы на силы резания.
11. Понятие о режиме резания. Рациональный режим резания.
12. Пиление древесины. Виды пиления. Способы уширения пропила.
13. Толщина срезаемого слоя при пилении пилами с плющеными и разведенными зубьями. Продольное и поперечное пиление.
14. Пиление рамными пилами. Траектория зубьев рамных пил в древесине.
15. Пиление круглыми пилами. Выбор диаметра круглых пил.
16. Фрезерование древесины. Виды фрезерования.
17. Строгание и лущение древесины.
18. Точение древесины.
19. Шлифование древесины.
20. Сверление древесины. Кинематика и динамика процесса.

Дереворежущий инструмент

21. Классификация режущего инструмента. Приобретение инструмента.
22. Требования к материалу дереворежущего инструмента.
23. Инструментальные стали. Углеродистые и легированные.
24. Износ и затупление инструмента. Физическая основа износа.
25. Способы повышения периода стойкости режущего инструмента.
26. Литиевые твердые сплавы, металлокерамические, минералокерамические и сверхтвердые материалы, применяемые для режущих инструментов.
27. Пилы. Типы пил, их линейные и угловые параметры.
28. Форма зубьев пил. Насечка зубьев пил, оборудование для насечки.
29. Способы уширения пропила. Оборудование для уширения зубьев пил.
30. Рамные пилы. Конструкция. Установка в пильной рамке.
31. Правка и вальцевание рамных пил, определение степени вальцевания.
32. Типы круглых пил, их назначение.
33. Выявление местных дефектов и правка дисковых пил. Проковка, вальцевание и определение степени вальцевания круглых пил.
34. Ленточные пилы. Параметры. Подготовка (сварка, спайка, правка, вальцевание, заточка, развод) ленточных пил.
35. Ножи. Конструкция, виды и назначение. Крепление в инструменте.
36. Фрезы, их классификация.
37. Сверла, типы сверл.
38. Абразивный инструмент. Шлифовальные круги и шкурки.

39. Заточка режущего инструмента. Оборудование для заточки круглых пил и ножей.
40. Принципы организации инструментального хозяйства.

Конструкции деревообрабатывающих станков

41. Рабочая машина, станок, пресс, машина, аппарат. Станочная линия, автоматическая линия.
42. Схемы станков, их общая характеристика. Технологическая схема.
43. Кинематическая схема станка, правила ее составления.
44. Правила выполнения кинематических расчетов.
45. Классификация и индексация деревообрабатывающих станков.
46. Расчет производительности деревообрабатывающих станков.
47. Станина станка. Конструкции механизмов главного движения станков.
48. Виды механизмов подач станков.
49. Расчет мощности механизмов подач станков.
50. Базирование. Механизмы базирования.
51. Механизмы прижима станков.
52. Двигатели, применяемые в деревообрабатывающей промышленности.
53. Регулируемые и нерегулируемые приводы станков.
54. Защитные, предохранительные устройства.
55. Станки ленточнопильные, их типы, конструкция.
56. Станки круглопильные, их типы, конструкция.
57. Станки фуговальные и рейсмусовые.
58. Станки 4-сторонние продольно-фрезерные, их конструкция.
59. Станки фрезерные и шипорезные, их типы, конструкция.
60. Сверлильные и долбежные станки, их типы.
61. Шлифовальные станки, их типы.
62. Станки с ЧПУ, обрабатывающие центры.
63. Лесопильные рамы. Назначение, конструкция.
64. Оборудование для сращивания заготовок по длине, толщине и ширине.
65. Оборудование фанерного производства и производства древесно-стружечных плит.

Вторая часть контрольной работы отражает знакомство студента с действующим деревообрабатывающим предприятием. Если студент работает на деревообрабатывающем предприятии, то он изучает оборудование своего предприятия. Если место работы студента не связано с деревообработкой, то он изучает оборудование на близлежащем деревообрабатывающем предприятии.

В контрольной работе следует написать наименование предприятия, перечислить основную выпускаемую продукцию, основное деревообрабатывающее оборудование и дереворежущий инструмент предприятия. Сфотографировать один деревообрабатывающий станок. В контрольной работе написать тип станка, его индекс и привести фотографию и техническую характеристику. Перечислить основные функциональные механизмы станка. Вычертить технологическую схему станка и эскиз используемого на станке инструмента с линейными и угловыми размерами.