

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Специальность 35.02.03

Технология деревообработки
заочной формы обучения

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ №1 и №2

по МДК 01.01

«ЛЕСОПИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

Братск 2019

Составила (разработала) Чечурова Т.В., преподаватель кафедры
экономико-деревообрабатывающих дисциплин

Данное методическое пособие предназначено для студентов специальности 35.02.03 «Технология деревообработки» для выполнения домашних контрольных работ по МДК 01.01 «Лесопильное производство» и направлено на самостоятельное изучение основ подготовки дереворежущих инструментов к работе, а также на освоение методики расчета режимов резания и расхода дереворежущих инструментов.

Рассмотрено на заседании кафедры экономико-деревообрабатывающих
дисциплин

«_____» _____ 20__ г.

(Подпись зав. кафедрой)

Одобрено и утверждено редакционным советом

(Подпись председателя РС)

«_____» _____ 20__ г.

№ _____

Содержание

Введение.....	4
Требования к результатам освоения междисциплинарного курса.....	5
1 Задания для контрольной работы № 1.....	6
2 Задания для контрольной работы № 2.....	10
3 Примеры решения задач.....	15

Заключение.....	21
Список использованных источников.....	22
Приложение А.....	23
Приложение Б.....	27

Введение

Методическое пособие по МДК 01.01 Лесопильное производство разработано с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и в соответствии с учебным планом специальности.

Методическое пособие предназначено для самостоятельного выполнения студентами заочной формы обучения домашних контрольных работ №1 и №2 по теме 1.1 Инструмент лесопильного и деревообрабатывающего производств.

Выполнение контрольных работ расширяет и углубляет знания, позволяет студентам научиться самостоятельно принимать решения по поставленным в заданиях вопросам. Цель контрольных работ – расширение теоретических знаний и освоение студентами методики расчетов режимов резания, расхода дереворежущих инструментов, основ подготовки дереворежущих инструментов к работе.

В данном пособии представлены контрольные задания по вариантам. Вариант индивидуальной контрольной работы определяется преподавателем.

Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы студенту необходимо внимательно ознакомиться с заданием, найти материал в рекомендуемой литературе. При конспектировании материала важно отразить суть, ключевые моменты данной темы. Если необходимо, студентом выполняются рисунки, схемы и таблицы. В каждой контрольной работе студенту необходимо решить задачу. Для этого в пособии приводятся примеры решения задач и справочные таблицы.

Контрольная работа выполняется на листах формата А4. Текст работы набирается на компьютере. Шрифт – Times New Roman. Номер шрифта – 14. Межстрочный интервал – 1. Допускается выполнение работы в рукописном виде в тетради в клетку.

Методическое пособие предназначено для студентов заочной формы обучения, обучающихся по специальности 35.02.03 «Технология деревообработки».

Требования к результатам освоения междисциплинарного курса

Техник-технолог должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Участвовать в разработке технологических процессов деревообрабатывающих производств, процессов технологической подготовки производства, конструкций изделий с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

ПК 1.4. Выполнять технологические расчеты оборудования, расхода сырья и материалов.

Техник-технолог должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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

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

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

В результате изучения МДК 01.01 «Лесопильное производство» темы 1.1 Инструмент лесопильного и деревообрабатывающего производств обучающийся должен:

уметь:

- пользоваться нормативно-технической и технологической документацией при разработке технологических процессов лесопильного производства;
- выбирать приспособления, режущий, измерительный инструмент;
- рассчитывать силу и мощность резания древесины, скорости резания и подачи;
- рассчитывать потребность режущего инструмента;

знать:

- виды режущих инструментов;
- основные принципы наладки оборудования, приспособлений режущего инструмента.

1 Задания для контрольной работы № 1

Вариант № 1

1. Дайте определение элементарного и сложного резания. Приведите примеры сложного резания.
2. Угловые параметры резца. Поясните эскизом.
3. Дайте определение процесса пиления рамными пилами. Кинематика процесса. Качество получаемой поверхности.
4. Определить силу и мощность резания при продольном пилении плоскими круглыми пилами дубовых заготовок $W = 10\%$, высотой $H = 100$ мм, со скоростью подачи $U = 15$ м/мин. Инструмент проработал 4 часа после заточки. Диаметр пилы $D = 400$ мм, число зубьев $Z = 48$, толщина пилы $b = 3$ мм, уширение на сторону $b_1 = 0,5$ мм угол резания $\delta = 50^\circ$, частота вращения $n = 3000$ мин⁻¹.

Вариант № 2

1. Опишите и сделайте эскизы процессов стружкообразования трех основных видов резания древесины: резание в торец, продольное, поперечное.
2. Дать общую классификацию процесса резания.
3. Дайте определение процесса пиления ленточными пилами. Кинематика процесса. Качество получаемой в процессе пиления поверхности.
4. Определить силу и мощность резания при продольном пилении плоскими круглыми пилами сосновых заготовок $W = 15\%$, высотой $H = 80$ мм, со скоростью подачи $U = 20$ м/мин. Инструмент проработал 3 часа

после заточки. Диаметр пилы $D = 450$ мм, число зубьев $Z = 48$, толщина пилы $b = 2,5$ мм, уширение на сторону $b_1 = 0,7$ мм, угол резания $\delta = 60^\circ$, частота вращения пилы $n = 3000$ мин⁻¹.

Вариант № 3

1. Объясните и нарисуйте переходные случаи резания. Что такое угол встречи? Как он влияет на качество обработки?
2. Как влияет затупление инструмента и изменение заднего угла резца на величину силы резания?
3. Дайте определение процесса пиления круглыми пилами. Кинематика процесса. Качество получаемой в процессе пиления поверхности.
4. Определить силу и мощность резания при фрезеровании дубовых заготовок влажностью $W = 12\%$, шириной $B = 150$ мм, глубиной фрезерования $H = 3$ мм, со скоростью подачи $U = 20$ м/мин. Инструмент проработал 2 часа после заточки. Диаметр фрезы $D = 120$ мм, число резцов $Z = 4$, частота вращения $n = 6000$ мин⁻¹, угол резания $\delta = 75^\circ$.

Вариант № 4

1. Начертите элементарный резец. Укажите все его элементы (грани, кромки, углы).
2. Поясните в каких случаях нормальная составляющая сила резания является силой отжима и в каких случаях силой затягивания.
3. Дайте определение процесса фрезерования. Кинематика процесса. Качество получаемой при фрезеровании поверхности.
4. Определить силу и мощность резания при продольном пилении плоскими круглыми пилами сосновых заготовок влажностью $W = 10\%$ высотой $H = 50$ мм, со скоростью подачи $U = 20$ м/мин. Инструмент проработал 6 часов после заточки. Диаметр пилы $D = 320$ мм, число зубьев $Z = 36$, толщина пилы $b = 2,5$ мм, уширение на сторону $b_1 = 0,7$, частота вращения пилы $n = 3000$ мин⁻¹, угол резания $\delta = 75^\circ$.

Вариант № 5

1. Дайте определение углов резца. Какая существует взаимосвязь между ними?
2. Открытое и закрытое резание. Дайте определение и приведите примеры.
3. Дайте определение процесса сверления. Кинематика процесса. Качество получаемой при сверлении поверхности.
4. Определите силу и мощность резания при поперечном пилении плоскими круглыми пилами бучковых заготовок влажностью $W = 5\%$ высотой $H = 50\text{мм}$, со скоростью подачи $U = 24\text{м/мин}$. Инструмент проработал 4 часа после заточки. Диаметр пилы $D = 360\text{ мм}$, число зубьев $Z = 36$, толщина пилы $b = 2,8\text{ мм}$, уширение на сторону $b_1 = 0,5$. Частота вращения пильного вала $n = 4800\text{ мин}^{-1}$.

Вариант № 6

1. Дайте определение понятий «стружка-продукт» и «стружка-отход». Приведите примеры.
2. Дайте понятия реального и идеального резца.
3. Дайте определение процесса долбления. Кинематика процесса. Качество получаемой в процессе долбления поверхности.
4. Определить силу и мощность резания при фрезеровании осиновых заготовок $W = 8\%$ шириной $B = 50\text{мм}$, глубиной фрезерования $H = 2\text{ мм}$, со скоростью подачи $U = 15\text{м/мин}$. Инструмент проработал 2 часа после заточки. Диаметр ножевого вала $D = 128\text{ мм}$, число резцов $Z = 4$, частота вращения $n = 6000\text{ мин}^{-1}$, угол резания $\delta = 65^\circ$.

Вариант № 7

1. Движение резания и подачи. Привести примеры.
2. Чем характеризуются кинематические неровности при фрезеровании? Формула определения длины волны.
3. Дайте определение процесса шлифования. Кинематика процесса. Качество получаемой в процессе шлифования поверхности.
4. Определить силу и мощность резания при фрезеровании ясеневых заготовок влажностью $W = 5\%$, шириной $B = 100\text{мм}$, глубиной фрезерования $H = 2\text{ мм}$, со скоростью подачи $U = 16\text{м/мин}$. Инструмент проработал 3 часа после заточки. Частота вращения ножевого вала $n = 6000\text{ мин}^{-1}$, диаметр $D = 25\text{ мм}$, число резцов $Z = 4$, угол резания $\delta = 70^\circ$.

Вариант № 8

1. Дайте определение скорости резания и подачи. Формулы для их вычисления.
2. Какие факторы процесса резания относятся к исходным и какие к оценочным?
3. Каковы особенности стружкообразования при продольном резании.
4. Определить силу и мощность резания при фрезеровании еловых заготовок влажностью $W = 25\%$, шириной $B = 200\text{мм}$, глубиной фрезерования $H = 3\text{ мм}$, со скоростью подачи $U = 24\text{м/мин}$. Инструмент проработал 3 часа после заточки. Частота вращения ножевого вала $n = 6000\text{ мин}^{-1}$, диаметр $D = 120\text{ мм}$, число резцов $Z = 4$, угол резания $\delta = 60^\circ$.

Вариант № 9

1. Какие факторы древесины следует учитывать при ее механической обработке?
2. Объясните от чего зависит качество пропила при пилении круглыми пилами.
3. Каковы особенности стружкообразования при поперечном резании?
4. Определить силу и мощность резания при фрезеровании осиновых заготовок влажностью $W = 10\%$, шириной $B = 150\text{мм}$, глубиной фрезерования $H = 2\text{ мм}$, со скоростью подачи $U = 12\text{м/мин}$. Инструмент проработал 5 часов после заточки. Частота вращения ножевого вала $n = 5000\text{ мин}^{-1}$, диаметр $D = 120\text{ мм}$, число резцов $Z = 4$, угол резания $\delta = 50^\circ$.

Вариант № 10

1. Что следует понимать под шероховатостью поверхности? Каким образом она определяется?
2. Зарисуйте и объясните схему сил, действующих на реальный резец в процессе резания.
3. Каковы особенности стружкообразования при торцовом резании?
4. Определите силу и мощность резания при поперечном пилении березовых заготовок влажностью $W = 10\%$, высотой $H = 50\text{мм}$, со скоростью подачи $U = 20\text{м/мин}$. Инструмент проработал 3 часа после

заточки. Диаметр пилы $D = 450$ мм, число зубьев $Z = 72$, толщина пилы $b = 2,8$ мм, уширение на сторону $b_1 = 0,7$. Частота вращения пилы $n = 3000$ мин⁻¹.

2 Задания для контрольной работы №2

Вариант № 1

1. Область применения легированных сталей. Укажите их марки и качественный состав.
2. Шлифовальные шкурки. Их назначение, применение, характеристики.
3. Опишите операции подготовки рамных пил к работе. Какие дефекты встречаются при их подготовке, меры по устранению дефектов.
4. Назначение, конструкция и подготовка к работе составных фрез.
5. Заточной станок для заточки ножей. Опишите его конструкцию и настройку.

6. В цехе установлено торцовочных станков ЦКБ40 – 2 шт., лесопильная рама Р80 – 1 шт. Цех работает в две смены. Коэффициент загрузки станков 0,8. Заточная мастерская работает в одну смену.

Определить:

- 1) Потребное количество дереворежущих инструментов на год.
- 2) Необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

Вариант № 2

1. Укажите марки инструментальных сталей, применяемых для изготовления дереворежущих инструментов. Их качественный состав.
2. Классификация концевых фрез по числу резцов, форме канавки, форме задней грани.
3. Назначение, конструкция и подготовка к работе ленточных пил.
4. Особенности применения и конструкции прорезных фрез. Подготовка их к работе. Вычертите прорезную фрезу в двух проекциях.
5. Что такое балансировка инструмента? Для чего она производится? Оборудование для статической и динамической балансировки.
6. В цехе установлено круглопильных станков Ц2Д7 – 2 шт., лесопильных рам 2Р50-1 – 2 шт. Цех работает в одну смену. Коэффициент использования станков 0,8. Заточная мастерская работает в одну смену.

Определить:

- 1) Потребное количество дереворежущих инструментов на год.
- 2) Необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

Вариант № 3

1. Какие марки твердых сплавов используются для изготовления дереворежущих инструментов? Укажите их качественный состав.
2. Основные требования к установке ножей в ножевые валы и головки.
3. Назначение, конструкция и подготовка к работе плоских круглых пил.
4. Особенности применения и конструкции насадных пазовых фрез. Вычертите пазовую фрезу в двух проекциях.
5. Установка рамных пил в пильную рамку.

6. В цехе установлено два концевых станка Ц2К12-1 и три рейсмусовых станка СР6-9. Цех работает в одну смену. Коэффициент загрузки станков 0,8. Заточная мастерская работает в одну смену.
Определить:

- 1) Потребное количество дереворежущих инструментов на год.
- 2) Необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

Вариант № 4

1. Основные требования предъявляемые к конструкции дереворежущих инструментов.
2. Способы уширения зубьев пил. Дайте описание каждого из них.
3. Назначение, конструкция и подготовка к работе круглых конических пил. Конструкцию конической пилы поясните эскизом.
4. Опишите операции подготовки к работе ножей для фрезерования древесины.
5. На каких заточных станках можно затачивать круглые пилы? Укажите марки станков. Перечислите основные требования к качеству заточки круглых пил.
6. В цехе установлено три фуговальных станка СФ4-1 и два концевых станка Ц2К20-1. Цех работает в две смены. Коэффициент загрузки станков 0,8. Заточная мастерская работает в одну смену.
Определить:

- 1) Потребное количество дереворежущих инструментов на год.
- 2) Необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

Вариант № 5

1. Опишите основные методы повышения износостойкости дереворежущего инструмента.
2. Дайте классификацию ножей деревообрабатывающих станков.
3. Назначение, конструкция и подготовка к работе круглых строгальных пил. Конструкцию строгальной пилы поясните эскизом.

4. Назначение, конструкция и подготовка к работе фрезерных цепочек. Выполните эскиз установки фрезерной цепочки на станке.
5. Что такое твердость абразивного круга? Классификация абразивных кругов по твердости.
6. В цехе установлено два торцовочных станка ЦМЭ-3А и три фуговальных станка СФ4-1. Цех работает в две смены. Коэффициент загрузки станков 0,8. Заточная мастерская работает в две смены.
Определить:
 - 1) Потребное количество дереворежущих инструментов на год.
 - 2) Необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

Вариант № 6

1. Для чего проводится термическая обработка инструмента?
2. Дайте описание подготовки к работе ножей для фрезерования древесины.
3. Опишите конструкцию приспособлений для натяжения рамных пил в пильной рамке. Конструкцию приспособлений поясните эскизом.
4. Назначение, конструкция и подготовка к работе круглых пил с пластинками из твердого сплава.
5. Организация инструментального хозяйства. Функции и системы инструментального хозяйства.
6. В цехе установлено два торцовочных станка ЦПА-40 и один рейсмусовый станок СР8-1. Цех работает в две смены. Коэффициент загрузки станков 0,8. Заточная мастерская работает в одну смену.
Определить:
 - 1) Потребное количество дереворежущих инструментов на год.
 - 2) Необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

Вариант № 7

1. В чем отличие по назначению и конструкции конических и строгальных пил?
2. Назначение, классификация по форме задней грани и способу заточки насадных фрез.

3. Укажите марки инструментальных материалов, применяемых для изготовления дереворежущих инструментов, их качественный состав.
4. Назначение, конструкция и подготовка к работе концевых фрез. Вычертить концевую фрезу в двух проекциях.
5. Для чего производится вальцевание пил? Опишите эту операцию и конструкцию приспособления для вальцевания пил.
6. В цехе установлен один форматный станок ЦТМФ и четыре рейсмусовых станка СР12-3. Цех работает в одну смену. Коэффициент загрузки станков 0,8. Заточная мастерская работает в одну смену.

Определить:

- 1) Потребное количество дереворежущих инструментов на год.
- 2) Необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

Вариант № 8

1. Назначение и классификация ленточных пил. Опишите процесс соединения концов пил.
2. Конструкция приспособлений для плющения и формования зубьев пил.
3. Назначение, конструкция и подготовка к работе ножей для фрезерования древесины. Выполните эскизы ножей.
4. Какие по характеристикам абразивные круги необходимы для заточки насадных затылованных фрез.
5. Заточной станок для заточки плоских круглых пил. Опишите его конструкцию и настройку.
6. В цехе установлено два концевых станка Ц2К20-1 и один форматный станок ЦТЗФ-1. Цех работает в две смены. Коэффициент использования станков 0,8. Заточная мастерская работает в две смены.

Определить:

- 1) Потребное количество дереворежущих инструментов на год.
- 2) Необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

Вариант № 9

1. Опишите операции статической и динамической балансировки дереворежущих инструментов.
2. Цепнодолоежный инструмент. Назначение, конструкция, подготовка к работе.

3. Назначение, классификация абразивных кругов. Выполните эскизы форм абразивных кругов.
4. Назначение, конструкция и подготовка к работе сверл и зенкеров.
5. Опишите операции подготовки к работе пил с пластинками из твердого сплава.
6. В цехе установлено два форматных станка ЦТЗФ-1 и четыре фуговальных станка СФ6-1. Цех работает в одну смену. Коэффициент загрузки станков 0,8. Заточная мастерская работает в одну смену.
Определить:

- 1) Потребное количество дереворежущих инструментов на год.
- 2) Необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

Вариант № 10

1. Из каких элементов состоит сверло? Требования к качеству заточки сверл.
2. Опишите операции подготовки к работе круглых пил с пластинками твердого сплава.
3. Назначение, классификация и конструкция насадных фрез. Выполните эскиз крепления ножа в сборной насадной фрезе.
4. Шлифовальные шкурки, их назначение, применение, характеристики.
5. Опишите способы повышения износостойкости дереворежущих инструментов.
6. В цехе установлено два фуговальных станка С2Ф4-1 и четыре торцовочных станка ЦМЭ-3А. Цех работает в две смены. Коэффициент загрузки станков 0,8. Заточная мастерская работает в одну смену.
Определить:

- 1) Потребное количество дереворежущих инструментов на год.
- 2) Необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

3 Примеры решения задач

3.1 Пример решения задачи в контрольной работе №1

Определите силу и мощность резания при **продольном пилении плоскими круглыми пилами** сосновых заготовок влажностью $W = 7\%$ высотой $H = 70\text{ мм}$, со скоростью подачи $U = 30\text{ м/мин}$. Инструмент проработал 2 часа после заточки. Диаметр пилы $D = 360\text{ мм}$, число зубьев $Z = 36$, толщина пилы $b = 2,8\text{ мм}$, уширение на сторону $v_1 = 0,5$. Частота вращения пильного вала $n = 3800\text{ мин}^{-1}$, угол резания $\delta = 65^\circ$

Решение:

а) мощность резания определяется по формуле

$$P = K_m \cdot U \cdot Z \cdot b \cdot v_1 \cdot \sin \delta \quad (1)$$

где K_m – удельная работа пиления круглой пилой, Дж/см^3 , принимается по таблицам А.1, А.2, А.3 приложения А (в зависимости от процесса резания) и зависит от подачи на один резец U_z , мм;

U_z определяется по формуле

$$U_z = \frac{1000 \cdot U}{n \cdot Z} \quad (2)$$

где U – скорость подачи, м/мин , принимается по исходным данным; принимаем $U = 30\text{ м/мин}$;

n – частота вращения пилы, мин^{-1} , принимается по исходным данным; принимаем $n=3800\text{мин}^{-1}$;

Z – число зубьев пилы, принимается по исходным данным; принимаем $Z=36$.

Тогда
$$U_z = \frac{1000 \cdot 30}{3800 \cdot 36} = 0,22 \text{ мм}$$

Определяем Km :

по таблице А.1 имеем $Km=60$ для $U_z=0,2$ и $Km=54$ для $U_z=0,25$. Чтобы определить значение Km для $U_z=0,22$, производим следующие вычисления: увеличение U_z на $0,05$ мм (с $0,2$ до $0,25$) приводит к уменьшению Km на 6 Дж/см³ (с 60 до 54); следовательно, увеличение U_z на $0,01$ мм приведет к уменьшению Km на $1,2$ Дж/см³ ($6:5=1,2$). Таким образом, Km для $U_z=0,22$ равно $57,6$ Дж/см³ ($60-1,2 \cdot 2=57,6$); аналогично поступают во всех случаях, когда заданное условие, в данном случае U_z , попадает в промежуток между табличными значениями.

$a_{\text{попр}}$ – общий поправочный множитель, учитывающий конкретные условия процесса резания, определяется по формуле из таблице А.4

$$a_{\text{попр}} = a_n \cdot a_w \cdot a_p \cdot a_\delta \cdot a_v \cdot a_H, \quad (3)$$

где a_n – поправочный множитель на породу, находится по таблице А.5 в зависимости от заданной породы; принимаем для сосны $a_n=1$;

a_w – поправочный множитель на влажность древесины, находится по таблице А.6 в зависимости от заданной влажности и типа процесса резания; принимаем для влажности 7% и закрытого процесса (пиления) $a_w=0,9$;

a_p – поправочный множитель на затупление резцов, находится по таблице А.7 в зависимости от длительности работы инструмента после заточки и процесса резания; принимаем для $T=120$ мин. $a_p=1,5$;

a_δ – поправочный множитель на угол резания, находится по таблице А.8 в зависимости от процесса резания и угла резания; принимаем $a_\delta=1,16$;

a_v – поправочный множитель на скорость резания, находится по таблице А.9 в зависимости от скорости резания, м/с, которая определяется по формуле

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000}, \quad (4)$$

где D – диаметр пилы, мм, принимается по исходным данным; принимаем $D=360$ мм.

Тогда
$$V = \frac{3,14 \cdot 360 \cdot 3800}{60 \cdot 1000} = 71,6 \text{ м/с};$$

принимаем $a_v=1,06$;

a_H – поправочный множитель на глубину обработки, находится по таблице А.10; принимаем $a_H=1,07$.

Тогда
$$a_{\text{попр}} = 1 \cdot 0,9 \cdot 1,5 \cdot 1,16 \cdot 1,06 \cdot 1,07 = 1,78$$

$B_{пр}$ – ширина пропила, мм, определяется по формуле

$$B_{пр} = b + 2b_1, \quad (5)$$

где b – толщина пилы, мм, принимается по исходным данным; принимаем $b=2,8$ мм;

b_1 – уширение на сторону, мм, принимается по исходным данным; принимаем $b_1=0,5$ мм.

Тогда $V_{пр} = 2,8 + 2 \cdot 0,5 = 3,8 \text{ мм};$

H – высота пропила (заготовки), мм, принимается по исходным данным; принимаем $H = 70 \text{ мм};$

U – скорость подачи, м/мин, принимается по исходным данным; принимаем $U = 30 \text{ м/мин}.$

Тогда $V_{т}$

б) касательная сила резания, H , определяется по формуле

$N_{рез}$

(6)

Тогда H

в) Нормальная сила резания определяется по формуле

$$Q = P \cdot m, \quad (7)$$

где m – переходный множитель от P к Q , определяется по таблице А.11 в зависимости от продолжительности работы инструмента после заточки (остроты резца) и типа процесса резания; принимаем $m=0,5$.

Тогда $Q=190,5 \cdot 0,5=95,25 \text{ Н}$

Ответ: $N_{рез}=13636 \text{ Н}$, $P=190,5 \text{ Н}$, $Q=95,25 \text{ Н}$.

3.2 Пример решения задачи в контрольной работе №2

В цехе установлено два фуговальных станка СФ6-1 и два торцовочных станка ЦПА-40. Цех работает в две смены. Коэффициент загрузки станков 0,8. Заточная мастерская работает в одну смену.

Определить:

- потребное количество дереворежущих инструментов на год;
- необходимое количество заточных станков для заточки данного инструмента. Указать марки заточных станков.

Решение

а) определяем количество часов работы инструмента в год по формуле

$$T_{год} = l \times m \times n \times T_{см} \quad (8)$$

где $T_{год}$ – количество часов работы инструмента в год, ч.;

l – число рабочих дней в году, определяется следующим образом

$$I = 365 - 52 - 10 - 12 - 10 = 281 \text{ дн.}$$

где 52 – выходные, 10 – праздничные, 12 – ППР, 10 – плановый останов;

m – число смен работы станков, принимаем по условию задачи 2;

n – коэффициент загрузки станков, принимаем по условию задачи 0,8;

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч; принимаем $T_{см} = 8$ ч.

Тогда
$$T_{год} = 281 \times 2 \times 0,8 \times 8 = 3596,8 \text{ ч}$$

б) определяем годовой расход режущего инструмента, шт., по формуле

$$R = \frac{100 \times T_{год} \times Z}{a/b \times (100 - K)}, \quad (9)$$

где $T_{год}$ – количество часов работы инструмента в год, ч.;

Z – число одинаковых инструментов в комплекте на один станок, шт., принимаем по технической характеристике станка (таблицы Б.1 – Б.9 приложения Б);

a – величина допускаемого стачивания рабочей части режущего инструмента, мм, принимается по таблице Б.10 в зависимости от типа инструмента;

b – величина уменьшения рабочей части инструмента за одну переточку, мм, принимается по таблице Б.10 в зависимости от типа инструмента;

t – продолжительность работы инструмента между двумя переточками, час., принимается по таблице Б.10 в зависимости от типа инструмента;

K – коэффициент на поломку и непредвиденные расходы инструмента, принимается по таблице Б.10 в зависимости от типа инструмента;

Годовой расход инструмента (ножей) для одного фуговального станка СФ6-1:

- по таблице Б.7 определяем $Z=4$;

- по таблице Б.10 определяем: $a=15$; $b=0,25$; $t=8$; $K=5$

Тогда
$$R_{СФ6-1} = \frac{100 \times 3596,8 \times 4}{\frac{15}{0,25} \times 8 \times (100 - 5)} = 31,55 \approx 32 \text{ шт.}$$

Для двух фуговальных станков СФ6-1 годовой расход режущего инструмента (ножей) составит

$$R_{2 СФ6-1} = R_{СФ6-1} \cdot 2 = 32 \cdot 2 = 64 \text{ шт.}$$

Определяем годовой расход инструмента (круглых пил) для одного торцовочного станка ЦПА-40:

- по таблице Б.4 определяем $Z=1$;

- по таблице Б.10 определяем: $a=25$; $b=0,7$; $t=4$; $K=5$

Тогда
$$R_{ЦПА-40} = \frac{100 \times 3596,8 \times 1}{\frac{25}{0,7} \times 4 \times (100 - 5)} = 26,3 \approx 26 \text{ шт.}$$

Для двух торцовочных станков ЦПА-40 годовой расход режущего инструмента (круглых пил) составит

$$R_{2 \text{ ЦПА-40}} = R_{\text{ЦПА-40}} \cdot 2 = 26 \cdot 2 = 52 \text{ шт.}$$

в) определяем количество инструмента, подлежащего заточке в смену, шт., по формуле

$$S = \frac{Z \times T_{\text{см}} \times C}{t}, \quad (10)$$

где S – количество инструмента подлежащего заточке в смену, шт.

C – количество одинаковых станков, установленных в цехе, шт., принимаем по условию задачи.

Определяем количество ножей, подлежащих заточке в смену при $C=2$, (ранее определили ли, что $Z=4$ и $t=8$).

Тогда
$$S = \frac{4 \times 8 \times 2}{8} = 8 \text{ шт.}$$

Определяем количество круглых пил, подлежащих заточке в смену при $C=2$ (ранее определили, что $Z=1$ и $t=4$)

Тогда
$$S = \frac{1 \times 8 \times 2}{4} = 4 \text{ шт.}$$

г) расчет основного оборудования заточной мастерской (заточных станков) производится по формуле

$$P = \frac{t_3 \times S \times m}{T_{\text{см}} \times K_3 \times n}, \quad (11)$$

где t_3 – продолжительность заточки, час., принимаем по таблице Б.11 в зависимости от типа инструмента;

m – число смен работы деревообрабатывающего станка, принимаем по условию задачи;

K_3 – коэффициент использования заточного станка, принимаем $K_3=0,8$;

n – число смен работы заточного станка, принимаем по условию задачи.

Определяем количество заточных станков для заточки ножей:

- по таблице Б.11, определяем $t_3=10 \text{ мин.}=0,17 \text{ ч}$

Тогда
$$P_{\text{СФ6-1}} = \frac{0,17 \cdot 8 \cdot 2}{8 \cdot 0,8 \cdot 1} = 0,43 \approx 1 \text{ шт.}$$

Определяем количество заточных станков для заточки круглых пил:

- по таблице Б.11 определяем $t_3=12 \text{ мин.}=0,2 \text{ ч}$

Тогда
$$P_{\text{ЦПА-40}} = \frac{0,2 \cdot 4 \cdot 2}{8 \cdot 0,8 \cdot 1} = 0,25 \approx 1 \text{ шт.}$$

По таблице Б12 выбираем марку заточного станка:

- для заточки ножей можно использовать станок марки ТчПН 6;

- для заточки круглых пил можно использовать станок марки ТчПК 4.

Учитывая малый коэффициент загрузки каждого из выбранных станков ($P=0,43$ и $P=0,25$), для заточки и ножей, и пил можно использовать один универсальный станок ТчПН6.

Ответ:

- потребное количество инструмента на год для двух фуговальных станков – ножей 64 шт., для двух торцовочных станков – пил 52 шт.;

- для заточки ножей и круглых пил можно использовать один станок марки ТчПН 6.

Заключение

Методическое пособие предназначено для выполнения домашних контрольных работ по МДК 01.01 Лесопильное производство, тема 1.1 Инструмент лесопильного и деревообрабатывающего производств студентами заочной формы обучения. В данном методическом пособии представлены контрольные задания по вариантам, приведены примеры решения задач и все необходимые справочные таблицы. Выполняя домашние контрольные работы, студент углубляет и закрепляет знания, полученные на уроках, осмысливает процессы протекающие в древесине во время резания, знакомится с технологическими операциями подготовки дереворежущего инструмента к работе.

Методическое пособие может также использоваться студентами при подготовке к экзамену по МДК 01.01 Лесопильное производство.

Список использованных источников

Основные источники

1 Волынский, В.Н. Оборудование и инструмент деревообрабатывающих и плитных производств [Электронный ресурс] / В.Н. Волынский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93586>. — Загл. с экрана.

2 Волынский, В.Н. Первичная обработка пиломатериалов на лесопильных предприятиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Волынский, С.Н. Пластинин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 260 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95833>. — Загл. с экрана.

Дополнительные источники

1 Глебов, И.Т. Справочник по дереворежущему инструменту [Электронный ресурс] : справочник / И.Т. Глебов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65049>. — Загл. с экрана.

2 Глебов, И.Т. Энциклопедия деревообработки [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Т. Глебов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 388 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72979>. — Загл. с экрана.

3 Глебов, И.Т. Резание древесины [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Т. Глебов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94208>. — Загл. с экрана.
Зотов, Г.А. Дереворежущий инструмент. Конструкция и эксплуатация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Зотов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/586>. — Загл. с экрана.

4 Деревообрабатывающие станки и инструменты: Учебник для сред. проф. образования / В. В. Амалицкий, : В. В. Амалицкий. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 400 с.

5 Зотов, Г.А. Дереворежущий инструмент. Конструкция и эксплуатация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Зотов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/586>. — Загл. с экрана.

6 Зотов Г. А., Швырев Ф. А. Подготовка и эксплуатация дереворежущего инструмента. [Учеб. для сред. ПТУ] 4-е изд., перераб. и доп. М. Лесн. пром-сть 1986.

Справочные таблицы для решения задачи №1

Таблица А.1 – Значения K_T для продольного пиления плоскими круглыми пилами сосны ($W=10-15\%$, $V= 40\text{м/с}$, $\varphi_в=60^\circ$, $H=50\text{мм}$, $\delta=60^\circ$)

U_z , мм	K_T , Дж/см ³	U_z , мм	K_T , Дж/см ³
0,05	110	0,50	40,5
0,1	80	0,60	38,0
0,15	68	0,80	34,5
0,20	60	1,00	31,5
0,25	54	1,20	29,0
0,30	49	1,40	27,5
0,40	44	-	-

Таблица А.2 – Значения K_T для поперечного пиления круглыми пилами сосны ($W= 15\%$, зубья острые)

U_z , мм	K_T , Дж/см ³			
	для ширины пропила $B_{пр}$, мм			
	1,5	2,5	3,5	5,0
0,02	125	105	90	75
0,04	107	92	78	62
0,06	98	84	70	55
0,08	94	79	65	49
0,10	90	75	61	45
0,15	86	70	55	38
0,20	83	67	52	35
0,30	82	64	50	33
0,40	81	61	49	32

Таблица А.3 – Значения K_T для цилиндрического продольного
фрезерования сосны ($W=10-15\%$, $V= 20-40\text{м/с}$, $\delta=55-60^\circ$)

U_z , мм	K_T , Дж/см ³		
	для глубины фрезерования H , мм		
	1,0	3,0	5,0
1	2	3	4
0,1	37,5	31,5	28,5
0,2	34,0	29,0	26,5
0,3	31,5	27,0	24,5
0,4	29,0	25,5	23,0
0,5	27,5	24,0	21,5
0,6	26,0	22,5	20,5
0,7	24,5	21,5	19,5
0,8	23,5	20,0	18,5
0,9	22,0	19,0	17,5
1,0	21,0	18,0	17,0
1,2	19,5	17,0	16,0

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
1,4	18,0	16,0	15,0
1,6	17,0	15,0	14,0
1,8	16,0	14,0	13,0
2,0	15,0	13,0	12,0
2,5	13,5	11,0	10,0
3,0	12,0	10,0	9,0

Таблица А.4 – Расчетные формулы для общего поправочного множителя $a_{\text{попр}}$

Процесс резания	Формула
Пиление рамной пилой	$a_{\text{попр}} = a_n \cdot a_p$
Пиление ленточной пилой	$a_{\text{попр}} = a_n \cdot a_w \cdot a_p \cdot a_\delta$
Пиление круглой пилой	$a_{\text{попр}} = a_n \cdot a_w \cdot a_p \cdot a_\delta \cdot a_v \cdot a_H$
Фрезерование цилиндрическое	$a_{\text{попр}} = a_n \cdot a_w \cdot a_p \cdot a_\delta \cdot a_v$
Точение продольное	$a_{\text{попр}} = a_n \cdot a_w \cdot a_p \cdot a_\delta \cdot a_\varepsilon$
Сверление	$a_{\text{попр}} = a_n \cdot a_p$
Долбление фрезерной цепочкой	$a_{\text{попр}} = a_n \cdot a_w \cdot a_p$
Лущение и строгание шпона	$a_{\text{попр}} = a_n \cdot a_w \cdot a_t \cdot a_\varepsilon$

Таблица А.5 – Поправочный множитель a_n на породу древесины

Порода древесины	a_n	Порода древесины	a_n
Липа	0,80	Лиственница	1,10
Осина	0,85	Береза	1,25
Ель	0,95	Бук	1,40
Сосна	1,00	Дуб	1,55
Ольха	1,05	Ясень	1,75

Таблица А.6 – Поправочный множитель a_w на влажность древесины

Древесина	Влажность W , %	Множитель a_w для процессов резания
-----------	-------------------	---------------------------------------

		открытого (фрезерования, точения, строгания, лущения)	закрытого (пиления)
Очень сухая	5-8	1,10	0,90
Сухая	10-15	1,00	1,00
Полусухая	25-30	0,95	1,05
Сырая	50-70	0,90	1,10
Проваренная	> 70	0,80	-

Таблица А.7 – Поправочный множитель a_p на затупление резцов

Длительность работы инструмента после заточки T , мин.	Множитель a_p для процесса							
	пиления				фрезерования цилиндрического продольного	точения продольного и сверления	долбления фрезерной цепочкой	
	рамной пилой	ленточной пилой	круглой пилой продольного	круглой пилой поперечного			при осевой подаче	при боковой подаче
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
60	1,17	1,20	1,30	1,10	1,20	1,20	1,24	1,30
120	1,32	1,40	1,50	1,15	1,30	1,30	1,40	1,52
180	1,42	1,60	1,80	1,20	1,42	1,35	1,55	1,73
240	1,50	1,80	2,20	1,30	1,50	1,40	1,65	1,88
300	-	2,00	2,50	1,40	1,57	1,45	1,78	2,00
360	-	2,20	2,80	1,50	1,60	1,50	1,86	2,10

Таблица А.8 – Поправочный множитель a_δ на угол резания резцов

Угол резания δ , град	Множитель a_δ для процессов		
	пиления ленточной пилой	продольного фрезерования и продольного пиления круглой пилой*	продольного точения
35	-	-	0,93
45	-	-	1,00
50	-	0,78	-
55	-	0,86	1,22
60	0,72	1,00	-
65	0,85	1,16	2,00
70	1,00	1,34	-
75	1,20	1,55	-
80	1,42	1,80	-
85	1,65	2,10	-

* Для поперечного пиления древесины принимают $a_\delta = 1$.

Таблица А.9 – Поправочный множитель a_v на скорость резания

Скорость резания V , м/с	a_v для процессов		Скорость резания V , м/с	a_v для процессов	
	пиления круглой пилой	фрезерования цилиндрического продольного		пиления круглой пилой	фрезерования цилиндрического продольного
20	1,07	1,10	70	1,06	1,17
30	1,08	1,04	80	1,16	1,25
40	1,00	1,00	90	1,23	1,33
50	0,98	1,00	100	1,34	1,42

60	1,02	1,06	-	-	-
----	------	------	---	---	---

Таблица А.10 – Поправочный множитель a_n на глубину обработки для продольного пиления круглой пилой

$H, \text{мм}$	20	30	40	50	60	70	80
a_n	0,84	0,90	0,95	1,00	1,03	1,07	1,11

Таблица А.11 – Переходный множитель t от касательной к нормальной силе резания

Резцы	Множитель t для процессов							
	пиления рамными и продольного круглыми пилами при $Uz, \text{мм}$			пиления ленточными пилами при $Uz, \text{мм}$	пиления круглыми пилами поперечного при $Uz, \text{мм}$	Фрезерования цилиндрического продольного при $h_{cp}, \text{мм}$		
	0,2	0,6	1	0,04 - 0,33	0,05 – 0,2	0,1	0,3	0,5
Острые ($T=0-1\text{ч}$)	0,25	-0,11	-0,16	0,25-0,3	0,40	-0,13	-0,22	-0,25
Средней строты ($T=2-3\text{ч}$)	0,50	0,00	-0,06	-	0,60	0,35	0,09	0,01
Тупые ($T > 3\text{ч}$)	0,74	0,19	0,07	0,6-0,7	1,00	0,77	0,34	0,24

Приложение Б

Справочные таблицы для решения задачи №2

Таблица Б.1 – Техническая характеристика двухэтажных лесопильных рам

Показатели	2P50-1	2P63-1	2P80-1	2P100-1
Ширина просвета пильной рамки, мм	500	630	800	1000
Высота хода пильной рамки, мм	700	700	700	700
Наибольший диаметр распиливаемых бревен (в вершине), см	28	38	52	70
Наибольшая высота распиливаемого бруса, см	-	-	-	-
Длина распиливаемых бревен и брусьев, м	3...7,5	3...7,5	3...7,5	3...7,5
Частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	360	345	320	250
Подача бревен или бруса на один оборот коленчатого вала, мм/об	15...75	10...75	10...70	4...40
Наибольшее число пил в поставе, шт.	10	12	14	20
Мощность электродвигателей, кВт:				
механизма резания	125	125	125	160
механизма подачи	7,8	7,8	7,8	7,8

Таблица Б.2 – Техническая характеристика одноэтажных лесопильных рам

Показатели	Общего назначения		Специальные			
	P63-4	P80	PG130-1	PK63-1	PT 36	РПМ
Ширина просвета пильной рамки, мм	630	800	1600	630	360	650
Высота хода пильной рамки, мм	400	500	800	400	210	410
Наибольший диаметр распиливаемых бревен (в вершине), см	38	52	130	38	20	55
Длина распиливаемых бревен, м	3...75	3...75	-	1...4	-	3,5...10

Частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	270	230	220	270	600	210
Подача на один оборот коленчатого вала, мм/об	5...32	0...25	3...25	4...30	3,7...14,9	1,6...23
Наибольшее число пил в поставе, шт.	12	14	12	12	16	12
Мощность электродвигателей, кВт:						
механизма резания	40	55	20	48,8	24,5	28,3
механизма подачи	3	3	0,6	-	-	2,5

Таблица Б.3 – Техническая характеристика круглопильных станков для продольной распиловки

Показатели	Обрезные		Прирезные			Ребровой ЦР-4А	Реечный ЦА-2А
	Ц2Д-7	Ц4Д-4	ЦДК4-3	ЦДК5-2	ЦМР-2		
Просвет станка, мм	800	1250	-	-	-	300	500
Наибольшая высота пропила, мм	100	100	100	100	100	300	80
Ширина выпиливаемой доски, мм	60...300	60...300	315	250	250	300	350
Скорость подачи, м/мин	150	130	60	20	60	60	80
Частота вращения пильного вала,	2560	2300	3000	3600	2940	1400/2000	2920

мин ⁻¹							
Диаметр пилы, мм	400	400	400	400	320	800	400
Число пил, шт.	2	4	1	5	10	2	1
Мощность электродвигателей, кВт	46	84,5	15,6	24	44,7	32,6	11,4

Таблица Б.4 – Техническая характеристика круглопильных станков для поперечной распиловки бревен и брусев

Показатели	Бревнопильные		Торцовочные			
	ЦБ-5	АЦ-1	ЦТЗ-2М	ЦКБ-40	ЦМЭ-3А	ЦПА-40
Наибольшие размеры обработки, мм:						
высота пропила	350	460	100	100	100	100
ширина	-	-	250	400	400	400
Число пил, шт.	1	1	3	1	1	1
Диаметр пилы, мм	1000	1200	400	500	500	400
Скорость подачи, м/мин	-	-	14,2	-	-	29
Число двойных ходов в минуту	15	20	-	40	45	40
Ход суппорта, мм	-	-	-	-	500	500
Частота вращения пильного вала, мин ⁻¹	1240	1075	2900	1440	3000	2950
Мощность эл. двигателей, кВт	8,7	18,4	33,6	9,2	3,2	3,2

Таблица Б.5 – Техническая характеристика круглопильных
концервнительных станков

Показатели	Ц2К12-1	Ц2К20-1
Размеры заготовок, мм:		
толщина	12...80	12...80
ширина	40...250	40...300
длина	200...1250	200...2000
Диаметр пил, мм	400	400
Количество пил, шт	2	2
Частота вращения пильного вала, мин ⁻¹	3000	3000
Угол наклона диска пилы, град	±6	±6
Мощность эл.двигателей, кВт	3,2·2	3,2·2
Механизм подачи:		
Минимальное расстояние между упорами цепей, мм	168	168
Скорость подачи, м/мин	18	18
Мощность эл.двигателя, кВт	1,5	1,5
Мощность эл.двигателя перемещения колонки, кВт	0,6	0,6

Таблица Б.6 – Техническая характеристика форматных круглопильных
станков

Показатели	ЦТЗФ-1	ЦТМФ
Наибольшие размеры обрабатываемого материала, мм		
длина	3500	3700
ширина	1850	1850
Высота пропила, мм	50	60

Диаметр пилы, мм	400	400
Число пил, шт.	3	7
Частота вращения пильного вала, мин ⁻¹	3000	2900
Скорость подачи, м/мин	25	27
Мощность эл.двигателей, кВт	14,2	97,8

Таблица Б.7 – Техническая характеристика фуновальных станков

Показатели	С ручной подачей		С механизированной подачей	
	СФ4-1	СФ6-1	СФА4-1	С2Ф4-1
Ширина обработки, мм	400	630	400	400
Размеры заготовки, мм:				
толщина	от 10	от 10	10...100	10...100
наименьшая длина	300	400	400	400
Разнотолщинность одновременно обрабатываемых заготовок, мм	-	-	4	4
Наибольшая толщина снимаемого слоя, мм	6	6	6	6
Длина переднего стола, мм	1100	1500	1600	1500
Диаметр ножевого вала, мм	128	128	128	128
Число ножей, шт.	2	4	2	2/ 4
Частота вращения ножевого вала, мин ⁻¹	5100	5100	5100	5100
Скорость подачи, м/мин	-	-	6,5...30	7...30
Мощность эл.двигателей, кВт	3,0	5,5	3,5	3,0

Таблица Б.8 – техническая характеристика рейсмусовых станков

Показатели	Односторонние		Двухсторонние	
	СР6-9	СР12-3	С2Р8-3	С2Р12-3
Параметры обработки, мм:				

наибольшая ширина	630	1250	800	1250
толщина	5...200	10...125	10...160	10...125
наименьшая длина	380	450	450	500
разнотолщинность заготовок	4	4	4	4
Наибольшая толщина слоя, снимаемого ножевым валом, мм:				
верхним	5	5	5	5
нижним	-	-	4	4
Диаметр ножевого вала, мм	128	164	144	165
Число ножей ножевых валов, шт.	4	4	4/4	4/6
Частота вращения ножевых валов, мин ⁻¹	5000	4100	4360/4100	4050/4060
Скорость подачи, м/мин	8...24	8...24	8...24	8...24
Высота подъема стола, мм	200	125	150	125
Мощность эл.двигателей, кВт	9	24,6	24,6	44,5

Таблица Б.9 – Техническая характеристика четырехсторонних
продольно-фрезерных станков

Показатели	С16-2А	С16Ф-1А	С25-2А
Размеры заготовок, мм:			
ширина	20...160	20...160	50...250
толщина	10...80	10...80	12...125
наименьшая длина	400	400	630
Скорость подачи, м/мин	8...40	7...40	8...40
Число шпинделей, шт.	5	5	5
Диаметр, мм			
фрез	125	125	180
ножевых головок	125	125	180
Частота вращения ножевых головок, мин ⁻¹	6150	6150	6150

Мощность эл.двигателей, кВт	36	28	46,5
-----------------------------	----	----	------

Таблица Б.10 – Данные для расчета расходного фонда дереворежущего инструмента

Инструменты	Продолжительность работы инструмента без переточки <i>t</i> , ч	Величина уменьшения рабочей части инструмента за одну переточку <i>b</i> , мм	Величина допускаемого стачивания инструмента <i>a</i> , мм	Процент на поломку и неподвижные расходы <i>K</i>
1	2	3	4	5
Пилы рамные	8	0,5	75	15
Пилы круглые стальные	4	0,6-0,8	20-35	5
Пилы дисковые с пластинками из твердого сплава	30	0,20-0,25	6-8	15
Ленточные пилы столярные	4	0,3-0,4	5-40	15

Продолжение таблицы Б.10

1	2	3	4	5
Ленточные пилы делительные	4	0,5-0,7	25-100	15
Ножи плоские для фрезерования, типов I и II	8	0,2-0,3	10-25	5
Ножи сборных фрез с пластинками из твердого сплава	40	0,15-0,2	8-10	5
Фрезы цельные (насадные)	8	0,15-0,3	15-25	5
Фрезы цельные с пластинками из твердого сплава	40	0,15-0,2	8-10	5
Фрезы концевые	4	0,1-0,15	2-3	20
Сверла	4	0,2-0,3	20-40	15
Фрезерные цепочки	4	0,15-0,2	3	15

Гнездовые фрезы (долбежные)	4	0,15-0,3	6	10
--------------------------------	---	----------	---	----

Таблица Б.11 – Трудозатраты на подготовку режущих инструментов

Инструмент	Операция	Продолжительность операции $t_{под}$, мин, для инструмента	
		стального	с пластинками из твердого сплава
1	2	3	4
Пилы рамные	Приклепка планок к одному концу пилы	10	10
	Правка и вальцевание полотна	5	5
	Плющение и формование зубьев	3	-
	Заточка зубьев	4	100
Ленточные пилы делительные	Пайка концов пилы	50-65	-
	Правка и вальцевание	40	-
	Плющение зубьев	45-70	-
	Формование зубьев	30-50	-
	Заточка зубьев	30-35	-
Ленточные пилы столярные	Пайка концов	8-10	-
	Заточка зубьев	20-25	-
Круглые пилы	Правка	10-15	5-8
	Фуговка по окружности	-	3-5
	Развод зубьев на станке	2-5	-
	Плющение зубьев (вручную)	30-40	-
	Заточка	10-15	40-80

	Доводка	-	20-35
	Балансировка	-	5-10

Продолжение таблицы Б11

1	2	3	4
Ножи плоские для фрезерования	Заточка	4-12	6-18
	Доводка	1-3	2-8
	балансировка	2-4	2-4
Фрезы цельные	Заточка	15	20-35
	Доводка	4	8-15
	балансировка	6	3-6
Фрезы концевые	Заточка	4	-
	Доводка	2	-
	балансировка	2	-
Сверла	Заточка	6-10	-
Цепочки фрезерные	Заточка	9	-
Гнездовые фрезы (долбежные)	Заточка	5-7	-

Таблица Б.12 – Основные технические данные пилзаточных станков

Показатели	Модели станка														
	ТчПР	ТчПР-2	ТчПР-2Г	ТчЛ18	ТчЛ35	ТчЛ6-2	ТчПК-4	ТчПК-8	ТчПД-15	ТчПД-22	ТчП	ТчПА-3	ТчПА-5	ТчПН6	
Назначение	Заточка рамных пил			Заточка ленточных пил			Заточка круглых пил					Заточка круглых, рамных и ленточных пил		Заточка ножей, круглых и рамных пил	
Тип механизма перемещения шлифовальной головки	суппортный	рычажный		рычажный			штанговый		суппортный		штанговый	суппортный		штанговый	
Длина затачиваемой пилы, мм	1100-1950			6000-9000	6000-15000	4000-6000						1100-1950 (рамные) 8500 (ленточные)			
Ширина затачиваемой пилы, мм	80-180	80-200		50-180	50-350	9-60						50-175	80-200		
Диаметр затачиваемой пилы, мм							100-400	200-800	400-1600	1200-2200	250-1000	200-1000	200-800	200-1250	
Толщина затачиваемой пилы, мм	1,6-2,5			0,9-1,2	0,9-2,2	0,6-0,9	1,0-2,5	1,0-3,6	3,0-5,5	не регламентируется					
Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹	1930-2200	2660		2660		3200	3850	2440	1930-2250	2250		1930-2250	2680		

Форма и размеры шлифовального круга	3П300х8-10х127	П250х8х76			Д150х3х32	Д175х4х32 ПП175х10х32	Д250х3х32 ПП250х13х32	ПП300х13-16х127	ПП300х13-16х127	ПП250х8-20х76	3П300х8-10х127	ПП255х6-13х32 Д250х3х32	
		34,52, 74	34,56	35,56								35	100
Производительность, зуб/мин	34,52, 74	34,56	35,56	35	100	35,54, 75	35,54			24, 48	35,54	35,54, 75	35-54
Потребляемая мощность, кВт	1,0	0,87	1,27	1,37	0,4	1,0	1,2	1,2		1,0	1,0	1,2	1,14