

**В.В. Беспалова
О.А. Полянская**

**ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**



Учебное пособие

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени С.М. КИРОВА»
(СПбГЛТУ)

Кафедра экономики, учета и анализа хозяйственной деятельности

В.В. Беспалова, кандидат экономических наук, доцент
О.А. Полянская, кандидат экономических наук, доцент

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Учебное пособие
для студентов всех форм обучения направления подготовки
35.03.02 «Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств»
(профиль «Организация и управление
лесопромышленным производством»)

Санкт-Петербург
2021

Рассмотрены и рекомендованы к изданию
учебно-методической комиссией Ученого совета
Санкт-Петербургского государственного лесотехнического
университета им. С.М. Кирова

Отв. редактор
Кандидат экономических наук, доцент **В.В. Беспалова**

Рецензенты:
кафедра менеджмента и инноваций
Санкт-Петербургского экономического университета
(кандидат экономических наук, доцент **О.В. Кадырова**)
коммерческий директор ООО «Окнабург-Сервис» **М.Д. Сирота**

УДК 658.012.2: 630+86

Беспалова В.В.

Введение в профессиональную деятельность: учебное пособие для студентов всех форм обучения направления 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (профиль «Организация и управление лесопромышленным производством») / Беспалова В.В., Полянская О.А. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2021.- 72 с.

Представлено кафедрой экономики, учета и анализа хозяйственной деятельности

В учебном пособии изложены основные теоретические положения по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность». Представлены контрольные вопросы для самоконтроля по темам курса и общий перечень вопросов для получения зачета по дисциплине.

Предназначено для студентов всех форм обучения направления 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» профиль «Организация и управление лесопромышленным производством» всех форм обучения»

Табл.6 Ил.16 Библиогр.6 назв.

Темплан 2021 г. Изд. №

ISBN

© СПбГЛТУ, 2021

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дисциплина «Введение в профессиональную деятельность» относится к Блоку 1 Обязательной части учебного плана.

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего освоения таких дисциплин, как: технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, а также создает практическую основу для учебных практик, а также для написания бакалаврами направления выпускной квалификационной работы.

Дисциплина призвана расширить кругозор и повысить компетентность выпускников в вопросах современных технологий лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств. При этом учащиеся должны обрести навыки самостоятельного ведения исследовательской деятельности, умения выявлять, использовать современные технологии поиска, обработки и анализа информации в профессиональной деятельности; умения различать применяемые современные технологии в профессиональной деятельности.

Настоящее учебное пособие посвящено методологическим и организационным основам организации и управления производством по направлению деятельности будущей профессии. Задача учебного пособия состоит в том, чтобы помочь обучающимся выработать определенное видение процесса организации и управления производством, ознакомиться с современными технологиями лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

В пособии большое внимание уделено традиционным и новым подходам к современным технологиям, а также организации и управлению производством современного предприятия.

В целях текущего и итогового контроля уровня усвоения материала в курсе предусматривается индивидуальный тестовый мониторинг знаний обучающихся, контрольный опрос по пройденной тематике курса.

Цель дисциплины: подготовка к осознанному и углубленному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин, изучение ключевых концепций производственной деятельности лесопромышленных предприятий.

Задачи дисциплины:

- знакомство с историей вуза, выпускающей кафедры;
- знакомство с преподавателями кафедры, обеспечивающими учебный процесс, с выпускниками, достигшими высоких результатов, специалистами предприятий и организаций;
- знакомство с организацией учебного процесса, научно - исследовательской и воспитательной работой в вузе;
- знакомство с направлениями деятельности будущей профессии;
- получение представления о государственных требованиях к содержанию и уровню профессиональной подготовленности бакалавра;

- получение представления о современном лесопромышленном предприятии.

В ходе изучения дисциплины предусматривается существенный объем самостоятельной работы, в рамках которой следует изучить часть вопросов дисциплины, не вошедших в лекционный курс, а также выполнять подготовку к практическим занятиям.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, контроль знаний по данной теме с помощью контрольных опросов и тестовых заданий. Самостоятельная подготовка к практическим занятиям включает в себя проработку и анализ теоретического материала.

Основной формой текущего контроля на практических занятиях являются контрольные опросы, написание реферата и тестирование.

Промежуточный контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется через сдачу зачета. В процессе подготовки к сдаче зачета студентам следует проработать материалы лекционных, практических занятий и рекомендуемую литературу.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Благодаря освоению дисциплины «Введение в профессиональную деятельность», выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

Таблица 1 – Формируемые компетенции после изучения дисциплины

Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает современные технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	Знать: - направления деятельности будущей профессии; - современные технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих Уметь: - использовать современные технологии поиска, обработки и анализа информации в профессиональной деятельности; - различать применяемые современные технологии в профессиональной деятельности.

1. Место и роль специалистов в отрасли

1.1. Краткая история Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова

ВУЗ образован в 1803 году как Царскосельский лесной институт, который в 1811 году из Царского села переведен в Санкт-Петербург и объединен с частным Лесным институтом графа Орлова, получив наименование Санкт-Петербургский форст-институт.

В 1813 году Санкт-Петербургский форст-институт реорганизован путем присоединения Козельского Лесного института в Санкт-Петербургский Практический Лесной институт.

В 1834 году Санкт-Петербургский Практический Лесной институт реорганизован путем присоединения к нему учебно-опытного Лисинского лесничества площадью 28 тыс. га.

В 1837 году Санкт-Петербургский Практический Лесной институт реорганизован в Лесной и Межевой институт, который в 1862 году преобразован в Лесную академию.

В 1864 году на базе Лесной академии образован Санкт-Петербургский земледельческий институт, который с 1877 года переименован в Санкт-Петербургский лесной институт.

В 1902 году Санкт-Петербургский лесной институт реорганизован путем присоединения к нему учебно-опытного Охтинского лесничества площадью около 1,1 тыс. га.

В 1903 году 100-летний юбилей был отмечен присвоением институту звания Императорский.

С 1914 года Санкт-Петербургский лесной институт стал именоваться Петроградским лесным институтом, который в 1924 году переименован в Ленинградский лесной институт.

Постановлением 2-й сессии Всероссийского Центрального Исполнительного Комитета РСФСР XIV созыва 28 ноября 1929 года Ленинградский лесной институт преобразован в Ленинградскую лесотехническую академию, которой постановлением Президиума Центрального Исполнительного Комитета СССР 27 сентября 1935 года присвоено имя С.М. Кирова.

Указом Президиума Верховного Совета СССР 15 октября 1953 года Ленинградская лесотехническая академия им. С.М. Кирова награждена орденом Ленина и стала именоваться как Ленинградская ордена Ленина лесотехническая академия имени С.М. Кирова, которая в соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 10 октября 1964 г. № 843 объединена со Всесоюзным заочным лесотехническим институтом сохранив наименование Ленинградская ордена Ленина лесотехническая академия имени С.М. Кирова.

Постановлением Государственного Комитета РСФСР по делам науки, высшей школы от 11 февраля 1992 г. № 50 Ленинградская ордена Ленина лесотехническая академия имени С.М. Кирова переименована в Санкт-Петербургскую ордена Ленина лесотехническую академию имени С.М. Кирова.

Постановлением Совета Министров-Правительства Российской Федерации от 26 июня 1993 г. № 597 государственные награды бывшего СССР в официальном наименовании высшего учебного заведения не указываются.

2 октября 2002 года Санкт-Петербургская лесотехническая академия имени С.М. Кирова внесена в Единый государственный реестр юридических лиц как Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С.М. Кирова», которое распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2009 г. № 1798-р реорганизовано путем присоединения к нему государственного образовательного учреждения среднего профессионального образования «Санкт-Петербургский колледж автоматизации лесопромышленного производства».

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» мая 2011 г. № 1868 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С.М. Кирова» переименовано в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова».

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «18» марта 2016 г. № 237 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» переименовано в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова».

Наш университет – старейший лесной вуз страны. Вся история вуза связана с лесной отраслью, с ее развитием и изменениями, с потребностями в квалифицированных кадрах разного уровня и профиля подготовки.

К настоящему времени количество подготовленных университетом специалистов в области лесного хозяйства и лесной промышленности превышает 75 тысяч. Многие наши выпускники руководят предприятиями, работают на всех уровнях государственной власти, возглавляют научно-исследовательские институты, кафедры, являются успешными предпринимателями, высококвалифицированными специалистами.

Обучение ведется по 21 направлениям подготовки бакалавров, по 13 направлениям – магистров, по 4 направлениям СПО и 6 направлениям

подготовки кадров высшей квалификации (аспирантов). В университете успешно реализуется магистерская программа ФОРПЕК на английском языке.

В настоящее время в стенах университета ведут преподавательскую и научно-исследовательскую деятельность 46 докторов наук и 33 профессора, 139 кандидатов наук и 100 доцентов, учатся 6,5 тысяч студентов.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет был и остается признанным научно-исследовательским центром [2]. Здесь трудятся известные в стране и мире коллективы ученых, способные решать фундаментальные и прикладные задачи в области лесной экологии, сохранения биоразнообразия, регулирования климата, лесовосстановления, инвентаризации, защите и охране лесов, глубокой переработки древесины, биоэнергетики, лесной экономики и политики, ландшафтной архитектуры.

Вуз активно сотрудничает с 23 странами Европы и Азии. С 2008 г. он является членом Финляндско-российского трансграничного университета. В СПбГЛТУ реализуются крупные образовательные и научные проекты в сотрудничестве с зарубежными партнерами с привлечением финансирования по линии международных программ Европейского союза, обучается более 600 иностранных граждан из 32 стран Азии, Европы, Америки, а также СНГ и стран Балтии.

Гордостью нашего университета является парк – это не только великолепный образец ландшафтной архитектуры, находящийся под охраной КГИОПа, это прежде всего – учебная база для студентов университета.

Наш университет сотрудничает со многими промышленными предприятиями и государственными организациями, для которых мы готовим кадры. Это позволяет объединить потенциал образовательных, научных учреждений и профильных промышленных предприятий для решения целого ряда задач: повышения качества подготовки специалистов, формирования совместно с работодателями профессиональных требований к современным специалистам всех уровней подготовки, развития системы повышения квалификации и переподготовки кадров (в том числе системы дистанционного обучения), внедрения в производство инновационных научных разработок и сложного высокотехнологичного оборудования.

Нашей приоритетной задачей является подготовка кадров, прежде всего, для лесопромышленного комплекса, что невозможно без тесного взаимодействия с предприятиями отрасли и без кардинальных изменений в самой отрасли.

1.2. Краткое описание образовательной программы «Организация и управление лесопромышленным производством» по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»

Цель программы

Цель программы состоит в подготовке бакалавров по направлению «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств». Программа готовит высококвалифицированных специалистов, которые могут работать на лесозаготовительных и деревоперерабатывающих предприятиях инженерами-технологами по организации и управлению производством; инженерами по организации и нормированию труда, материалов и работ; специалистами по разработке технологических регламентов производства продукции; специалистами системы менеджмента качества. Во время обучения студенты формируют компетенции, связанные с управлением производства, управлением персоналом, качеством продукции, затратами, становятся способными принимать грамотные управленческие решения, связанные с технологией производства, умеют оценивать риски при принятии тех или иных решений [3].

Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает заготовку и транспортировку древесного сырья с использованием специализированного оборудования; деревообрабатывающую и целлюлозно-бумажную промышленность, мебельное производство (в сфере обработки и переработки древесного сырья, производства полуфабрикатов и изделий из древесины и древесных материалов с применением современных технологий и оборудования лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств). Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям квалификации работника.

Профессиональные задачи, решаемые выпускником

Выпускник, освоивший программу бакалавриата решает следующие профессиональные задачи:

- Участвует в проведении теоретических и экспериментальных исследований технологических процессов заготовки, транспортировки и переработки древесного сырья.
- Участвует в исследованиях процессов энерго- и ресурсосбережения, методов защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций.
- Способен организовать работу лесозаготовительных и лесотранспортных подразделений на основе требований существующего законодательства, норм, регламентов, инструкций, отраслевых профессиональных стандартов.
- Принимает управленческие решения.
- Составляет техническую документацию: графики работ, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование.
- Определение оптимального решения на различных этапах производства.
- Разрабатывает оперативные планы работ первичных производственных подразделений.

- Проводит анализ эффективности и результативности деятельности производственных подразделений.
- Осуществляет оценку производственных и других затрат на обеспечение качества продукции.
- Осуществляет технический контроль и управление качеством продукции изделий из древесины.

Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: лес, древесное сырье, материалы и изделия, получаемые из него, а также вспомогательные материалы; технологические процессы, машины и оборудование для лесозаготовок, транспортировки, складирования, производства и изготовления полуфабрикатов, материалов и изделий из древесины и древесного сырья; системы обеспечения качества продукции; процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении производственных процессов, процессы реализации управленческих решений на предприятиях различных организационно-правовых форм собственности.

Материально-техническое обеспечение программы

В наличии современные лекционные аудитории с мультимедийным оборудованием, учебные лаборатории, оснащенные всем необходимым для проведения лабораторных работ и практикумов; учебно-производственные объекты; фундаментальная библиотека с доступом к электронным базам данных и научным поисковым системам; современное компьютерное, программное, измерительное оборудование и приборы.

Сетевое взаимодействие

Основными партнерами являются родственные факультеты и институты в других лесных вузах России. Учебные и производственные практики студенты проходят при тесном взаимодействии университета с отраслевыми предприятиями, лесопромышленными компаниями Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Академическая мобильность

Студенты используют возможности программ академической мобильности в университетах Финляндии, Швеции, Германии, Китая и других стран.

Организовано сотрудничество с Институтом экономики и организации лесного хозяйства стран Восточной Европы, Техническим университетом (г. Кёльн), университетами Восточной Финляндии в Миккели, Тампере, Йёнсуу.

У студентов программы есть возможность пройти обучение в течение одного семестра в вузах-партнерах, либо поучаствовать в краткосрочных(1-2 недели) обменных программах. Организуются поездки на ведущие европейские предприятия лесного сектора, такие как JohnDeer, PONSEE, UPM-Kymmene и

другие. Уже с первого курса студенты имеют возможность пройти практику на этих зарубежных предприятиях.

Сотрудничество с работодателями

Подготовка бакалавров ведется с привлечением ведущих специалистов-практиков лесного комплекса Санкт-Петербурга и Ленинградской области, Северо-Западного и других регионов России и таких крупных фирм, как STIHL, HUSQVARNA, JohnDeer, PONSSE.

Выпускники

Многие студенты старших курсов очной формы обучения, достойно проявляя себя в период производственной и преддипломной практик, приступают к работе до окончания ВУЗа.

После окончания Университета выпускники успешно работают как в России, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья. Выпускники занимают высокие должности на лесозаготовительных, деревоперерабатывающих, мебельных, целлюлозно-бумажных предприятиях, в системе государственного управления лесами на муниципальном, региональном и федеральном уровнях.

Потенциал преподавательского состава

Среди профессорско-преподавательского состава: заслуженные работники высшей школы, академики общественных академий, доктора и кандидаты наук. Квалифицированный научно-педагогический коллектив способен решать задачи качественной подготовки специалистов и проведения научно-исследовательской работы. Для ведения дисциплин, мастер-классов и отдельных тем в рамках образовательной программы мы привлекаем представителей бизнеса и власти.

Конкурентоспособность студентов

Программу отличает многообразие и междисциплинарный характер методов, применяемых в процессе обучения. По окончании выпускник готов начать свою профессиональную деятельность или продолжить свое обучение на следующей образовательной ступени – магистратуре и получить степень магистра, которая существенно способствует карьерному продвижению не только в России, но и за рубежом.

Контрольные вопросы:

1. Инфраструктура СПбГЛТУ
2. История СПбГЛТУ
3. Общая характеристика ООП
4. Область, объекты профессиональной деятельности выпускников
5. Компетенции выпускника

2. Лесной комплекс и новые технологии

2.1. Роль леса в жизни страны

В мире леса занимают 4 млрд.га территории или около 30% площади суши, площадь лесов в последние 25 лет сократилась на 3%. Более 50% всех лесных площадей сосредоточено в 5 странах: Россия, Бразилия, Канада, США и Китай.

В этих странах сосредоточена большая часть запасов древесины — 155 млрд.куб.м лиственной и 127 млрд.куб.м хвойной. Леса Российской Федерации занимают более 20% площади мирового лесного покрова. Леса обеспечивают потребность промышленности в лесных ресурсах, выполняют важнейшие средообразующие, средозащитные и иные полезные функции: рекреации, туризма, охоты, водоохранные и почвозащитные функции, заготовки живицы, пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений.

Крупнейшими странами-лесозаготовителями являются США (402 млн.куб.м), Китай (340 млн.куб.м), Бразилия (254 млн.куб.м), Россия (214 млн.куб.м) и Канада (163 млн.куб.м). Объем мировой лесозаготовки составляет 3,7 млрд.куб.м, из них деловой древесины — около 1,9 млрд.куб.м, и стабильно растет последние годы. В целом, объем заготовки определяется доступностью лесных ресурсов, развитостью лесной промышленности и наличием рыночных возможностей.

Лесной комплекс состоит из двух основных хозяйственных сфер: лесного хозяйства и лесной промышленности. Лесное хозяйство — отрасль, осуществляющая систему мероприятий, направленных на воспроизводство лесов, охрану их от пожаров и защиту от вредных организмов и иных негативных факторов, регулирование использования лесов и учет лесных ресурсов, в целях удовлетворения потребностей экономики в древесине и другой лесной продукции при сохранении экологических и социальных функций леса [4].

Проблемы сохранения и использования лесов становятся все более многообразными и сложными. Изменяются стандарты управления лесами, которые должны отвечать возросшим международным, социальным, экологическим и экономическим требованиям. Увеличиваются усиленные последствиями изменения климата угрозы гибели лесов от пожаров, вредных организмов и других неблагоприятных факторов, утраты лесами биологического разнообразия.

Основные функции леса

Лес имеет большое значение для развития производительных сил страны (рис. 1.).



Рис. 1. Изделия, продукты, уголья и защитные свойства леса

Функции леса многогранны, из них следует выделить следующие:

1. Лес – источник существования человека в древности.
2. Лес – источник сырья для промышленности, находит и находит

широкое применение во всех отраслях народного хозяйства. Заготовленная древесина в основном перерабатывается на пиломатериалы, фанеру, целлюлозу, бумагу, картон, древесные плиты и др. Он используется в строительстве, на железнодорожном транспорте, в мебельном производстве, горнорудной промышленности и т.д. Весьма эффективна химическая переработка древесины. Из 1 м³ древесины можно получить 200 кг целлюлозы или 90 л спирта. Из 200 кг целлюлозы можно изготовить 1500 пл. м шелковой ткани или 170 кг искусственной шерсти. Полученного из 1 т сухих опилок спирта достаточно для производства 45 кг искусственного каучука. Сухой перегонкой из древесины можно получить скипидар, деготь, смолу, древесный уголь, дубильный экстракт для кожевенной промышленности и др.

Отходы и низкокачественная древесина используются для производства таких материалов, как арболит, линолеум и т.д. Пропитанная и спрессованная древесина используется для производства шестерен, вкладышей подшипников и др. изделий вместо стали и ряда цветных металлов.

Древесная зелень является составной частью биомассы дерева и также используется для производства ряда ценных продуктов. Так, из хвои получают витаминную муку для животных, хлорофиллокаротиновую пасту и эфирные масла для фармацевтики и парфюмерии.

Всего в настоящее время из древесного сырья изготавливают более 20 тысяч различных изделий и продуктов.

3. Лес – очиститель воздуха и источник кислорода. С каждого гектара покрытой лесом площади выделяется около 400 м³ кислорода в сутки. Ученые подсчитали, что с 1 м² площади листьев выделяется количество кислорода, достаточное для жизни двух человек. Наряду с этим лес поглощает углекислоту. Поэтому леса, примыкающие к городам, курортам и другим населенным пунктам, а также водоохранные леса объявлены зеленой зоной и в них разрешается проводить только рубки ухода.

4. Лес – регулятор климата и влагооборота в природе. Он смягчает климат, сохраняет влагу в почве, способствует сохранению уровня воды в реках.

5. Лес – источник ценных продуктов питания (ягод, грибов, орехов), пушного зверя и лекарственных растений. Ежегодные ресурсы для заготовки в Республике грибов оцениваются в 70 тыс. т. дикорастущих ягод (черника, брусника, клюква, малина) – в 100 тыс. тонн. Имеются большие возможности для заготовки лекарственного сырья, развития пчеловодства, охотничьего хозяйства, добычи сахаристых соков.

На территории России находится 1/4 всех мировых запасов древесины. По данным за 2015 год общая лесная площадь превысила 885 млн.га, что составляет 45 % всей площади страны. При этом запас древесины находился в районе 82 млрд.м³. Основную долю лесообразующих пород составляют хвойные: сосна, ель, лиственница, кедр.

Лесной фонд России можно разделить на три основные группы:

- Водозащитные, полезащитные, заповедные, рекреационные лесные массивы. На такой территории могут быть проведены только санитарные рубки деревьев с целью улучшения общего состояния леса.
- Лесные территории, в которых разрешаются выборочные вырубki, не превышающие объёма прироста за год.
- Эксплуатационные лесные массивы, в них может вестись сплошная вырубка.

2.2. Породы древесины, их влияние на качество полуфабрикатов и изделий

С глубокой древности древесина была основным материалом для строительства и обогрева. Огромные площади лесов давали возможность выбрать из широкого разнообразия пород дерева подходящую для определенного вида использования. Сегодня древесина тоже является самым популярным материалом для использования в разных отраслях промышленности. Без нее не обходится столярное производство, постройка брусковых домов, возведение кровли, постилка полов, изготовление резных скульптур и предметов интерьера.

В природе существует множество древесных пород, имеющих различные свойства, применяемые в разных сферах промышленности. Чтобы правильно выбрать нужную породу дерева, необходимо знать особенности каждой из них.

Разные виды древесины отличаются один от другого по цвету. Цвет зависит от нескольких факторов: породы дерева, возраста, скорости роста, а яркость цвета — от количества содержащихся в нем красящих веществ. Заболонь дерева имеет более светлый оттенок, чем ядро. Заболонью называют внешнюю часть дерева с живыми клетками. Ядровая часть дерева всегда более темная, где сконцентрировано основное количество дубильных веществ и смол. Ядровые породы деревьев имеют темную древесину, а заболонные — светлую. К ядровым относятся такие распространенные породы деревьев: лиственница, сосна, ясень и другие. У заболонных пород ядровый слой очень узкий и по цвету мало отличается от заболони. К таким породам относится береза, груша, липа, бук, граб и ольха. У клена, ясеня и граба очень светлая древесина, а у березы — белая. В основном из этих пород изготавливают паркетную доску. Желтую древесину имеет самшит. Используется в художественных и декоративных целях. Сосновая древесина при старении приобретает серый оттенок.



Рис.1 Древесные породы

Из хвойных пород изготавливают пиломатериалы и другие строительные компоненты, так как они обладают легкой структурой, удобной для обработки. Самой легкой из них является пихта. Большинство используемых хвойных пород, произрастают в нашей местности, поэтому покупателю предоставляется широкий выбор дерева для различных целей по приемлемым ценам.

Самой легкой в мире является древесина бальсы. Она растет в лесах Южной Америки. Использовалось индейцами для изготовления плотов. Оно растет настолько быстро, что не имеет годичных колец. Его структура состоит

из сплошной клетчатки, наполненной водой. После просушки древесина становится тверже дубовой, а вес составляет 120 г на 1 куб.м., что в два раза легче коры пробкового дерева. Бальсу используют в самолето- и кораблестроении, также это отличный изоляционный материал.

Змеиное дерево или снейквуд – самое тяжелое и твердое дерево в мире. Произрастает в Гвиане, Гайане и Суринаме. Его плотность составляет 1300 кг на 1 куб.м. Из снейквуда изготавливают декоративные поделки высочайшего качества, ручки для ножей, зонтов, смычки и луки для стрельбы. Материал из этого растения трудно поддается обработке из-за своей твердости, но дает хороший результат при отделке и полировке.

Лиственные породы успешно используются для производства различных видов мебели. Они имеют более темную древесину, широкую палитру цветов, успешно используемую в дизайне элементов мебели и декора.

Качество любого изделия, изготовленного из дерева, зависит от уровня твердости используемого материала. Чем тверже материал, тем выше его износостойкость. Уровень твердости определяется методом Бриннеля. Для этого в поверхность заготовки вдавливают металлический шарик диаметром 10 мм с силой 100 кг. Результат определяется по диаметру углубления и типу деформации. Чем выше показатель коэффициента твердости, тем крепче и тверже порода дерева.

Мягкая древесина

Мягкие сорта древесины с коэффициентом до 40 МПа имеют такие известные лиственные растения: липа, тополь, каштан. Хвойные: ель, сосна, пихта. Все они используются в строительстве, хорошо обрабатываются, из них сооружают стропильные конструкции, изготавливают мебель, окна, двери, мелкие декоративные изделия.

Твердая древесина

Коэффициент твердости от 40.1 МПа до 80 МПа имеют твердые породы, а выше 80 МПа – очень твердые породы древесины. Вершину твердости среди лиственных пород занимает дерево ятоб, растущее в лесах Южной Америки. Дерево имеет кирпично-красный цвет при распиле. Из него производят мебель, паркет, мелкие элементы интерьера. За ятобом по твердости следует сукупира, яра амазонская, мутения, орех грецкий, ясень, дуб. А из хвойных пород рекорд твердости принадлежит лиственнице, изделия из которой приравниваются к каменным. Твердые сорта деревьев нашли свое применение в изготовлении высокопрочных конструкций.

Свойства древесины различных пород

Структура древесины и толщина ее слоев определяет ее основные свойства.

Свойства древесины зависят от ее структуры и толщины слоев. Структура древесины и толщина ее слоев определяют ее основные физические и

механические свойства. Так, самая прочная древесина, обладающая устойчивостью к повреждениям и долговечностью, находится в слоях позднего формирования, называемых заболонью. Это утверждение не относится к лиственнице, у которой ядро вдвое прочнее заболони. Строителям домов из оцилиндрованных бревен нужно знать об этом свойстве, выбирая вид дерева, так как в процессе обработки бревен на станке самая прочная внешняя часть срезается, а остается внутренняя, более мягкая часть. Именно неправильный выбор древесины в строительстве может испортить работу и в разы снизить срок эксплуатации объекта.

Существует две основные группы древесных пород: хвойные и лиственные. Рассмотрим характеристики некоторых из них.



Рисунок 2 – Хвойные породы деревьев

Самые известные отечественные хвойные – сосна, кедр, и ель. Очень популярна и легкодоступна древесина сосны. Она имеет ровный ствол, что удобно для распила. Также она имеет большую плотность и прочность, пропитана смолой, которая оберегает ее от загнивания. Из сосны в основном режут доски. Она легко пилится в свежесрубленном состоянии, а при высыхании колется и затрудняет обработку. Сосна является сырьем для получения целлюлозы, кормовых дрожжей. Из нее изготавливают древесноволокнистые плиты, добывают лечебную живицу и биологически-активные вещества.

Лиственница является эталоном прочности среди хвойных пород. Это отличный материал для строительства. Лиственница втрое прочнее сосны. Из нее делают полы, мебель, шпон. Лиственница очень стойка против гниения. В Сибири из лиственницы сооружают срубы (дома из бревен), устойчивые к неблагоприятным погодным условиям, которые сохраняются многие

десятилетия. Текстура лиственницы привлекательна, цвет буроватый, очень хорошо выглядит в лакировании и хорошо поддается обработке.

ЛИСТВЕННЫЕ ПОРОДЫ ДЕРЕВЬЕВ (КОЛЬЦЕСОСУДИСТЫЕ)



Рисунок 3 – Кольцесосудистые лиственные породы

В лиственных породах первенство по ценности и качеству материала занимает дуб. Дубовый материал прочнее и плотнее сосны, устойчивее от сосны к загниванию. Имеет привлекательную текстуру, хорошую колкость. Поддается самой сложной обработке. Из дуба изготавливают прочный и надежный паркет, оконные рамы и двери. После покраски и полировки приобретает неповторимую красоту. Большой ценностью пользуется мореный дуб – дерево, долгий период находившееся в воде, имеющее темно-зеленый, почти черный цвет. Он также имеет много дубильно-экстрактивных веществ, используемых в медицине для лечения и профилактики различных воспалительных заболеваний, а также для выделки меха и кожи.

Из березовой древесины, обладающей белым цветом, изготавливают в основном мелкие предметы. Она очень легко обрабатывается в сыром виде, но

при высыхании обычно коробится. Морение и полировка придают березе особой красоты.

ЛИСТВЕННЫЕ ПОРОДЫ ДЕРЕВЬЕВ (РАССЕЯННОСОСУДИСТЫЕ)



Рисунок 4 – Рассеяннососудистые лиственные породы

Рябина – высокопрочный и огнестойкий рабочий материал. Из рябиновой заболони мастера изготавливают рукоятки для молотков и топоров, табуретки, лавки и другие бытовые прочные предметы.

Осина легко обрабатывается, у нее белая, или чуть зеленоватая древесина. По уровню прочности почти как дуб. Из древесины осины производят спички, игрушки и всевозможные нужные мелочи.

Липа – хороший материал для декоративного промысла. Чертежные и школьные доски, офисная мебель, парты и даже карандаши изготавливают из

липового дерева. Липовая древесина розовато-белая, очень мягкая, устойчива к растрескиванию, деформации. Очень легко обрабатывается.

Груша – очень прочный и надежный материал для обработки и полировки, но при неаккуратной обработке колется. Грушу часто используют как подделку красного дерева. Имеет тяжелую структуру. Из груши изготавливают различные мелкие приборы, так как она не деформируется при высыхании.

Древесина яблони имеет оригинальную желто-розовую расцветку. Используется только в сухом состоянии, так как в противном случае очень коробится. Из яблони получают добротные столярные изделия, из нее производят деревянную часть музыкальных инструментов, разные мелкие сувениры.

Ясень – строением похож на дуб, но немного светлее. Устойчив к ударным нагрузкам, гибкий, не расщепляется. Эти качества сделали его незаменимым в изготовлении хоккейных клюшек и теннисных ракеток.

Орех грецкий – очень прочный и надежный материал. На нем чаще останавливают выбор при изготовлении мебели. Это объясняется красивым узором текстуры. Из ореха изготавливают фанеру, деревянные компоненты охотничьих инструментов, резные отделочные компоненты для мебели. Должного внимания заслуживает древесина старого ореха, обладающая неповторимой красотой.

Ценные породы древесины

Ценные породы имеют более широкое предназначение, чем обыкновенные. Они обладают интересной, красивой фактурой, имеют широкую цветовую гамму, оригинальный узор, высокую плотность. Цветовая гамма древесины используется дизайнерами-строителями для создания декоративных предметов интерьера. Ценные породы намного дороже строительных пород из-за перечисленных художественных качеств.

Редкой и ценной породой дерева является самшит, обладающий приятным, желто-серым цветом древесины. Он имеет большую прочность, которую можно сравнить с прочностью кости. Из самшита изготавливают деревянные части музыкальных инструментов, гравировальные доски, резные изделия, пуговицы. Гравировка по самшиту получается изящной и ровной, что положительно сказывается на ее качестве.

В далеком XVIII веке в Россию стали завозить древесину из далеких субтропических стран. Пиком моды была мебель, изготовленная из красного дерева махагони, а работы выполняли мастера-краснодеревщики. Такой мебелью были обставлены палаты царских дворцов, а позже и жилища богатой знати. Дерево махагони имеет белую заболонь и контрастное красно-коричневое ядро, что создает очень интересное сочетание и благодатную почву для проявления художественной фантазии мастеров.

Не меньшей популярностью обладало черное эбеновое дерево, имеющее белую заболонь и глянцево-черное ядро. Такие цвета дерева создавали

неповторимый художественный контраст, что очень привлекало мастеров-художников, которые мастерили сувениры и всевозможные декоративные изделия. Еще его использовали для производства клавиш для фортепиано, деревянных духовых инструментов, инкрустации. Плотность древесины составляет 1000 кг на 1 куб.м.

К ценным породам относятся также отечественные породы. Это орех, ясень, дуб, ольха, вишня и другие. Список можно продолжить редкими породами деревьев, растущими на отдаленных территориях. Это секвойя, эвкалипт, тис, палисандр и другие.

Все эти породы служат для изготовления предметов интерьера, произведений искусства, дизайнерских украшений, что позволяет наполнить нашу жизнь позитивной энергетикой, положительными эмоциями и чувством умиротворения.

2.3. Предприятия лесной отрасли, их виды и выпускаемая продукция

Лесная промышленность отличается достаточно сложной структурой.

Лесопромышленный комплекс – это огромное производство, которое объединяет множество смежных отраслей.

Условно все отрасли лесного комплекса можно разделить на четыре группы:

- Лесозаготовительная промышленность — заготовка древесины;
- Деревообрабатывающая промышленность — механическая и химико-механическая обработка и переработка древесины. Плитное производство, мебельное производство, производство пиломатериалов и так далее;
- Целлюлозно-бумажная промышленность — преимущественно химическая переработка древесины, производство целлюлозы, картона и бумаги;
- Лесохимическая промышленность — производство древесного угля, канифоли и скипидара.

Лесозаготовительная промышленность включает в себя несколько основных производств [4]:

- лесозаготовки, представляющие собой комплекс лесосечных работ и вывозки леса;
- подсечку леса, предусматривающую работы по добыче живицы и заготовке пнёвого осмола;
- лесосплав, в том числе первичный (в основном, по малым рекам) и транзитный (главным образом, по крупным рекам, в том числе и водохранилищам), включающий работы по первоначальной скатке древесины на воду, формированию плотов и непосредственному её сплаву;

- лесоперевалочные работы — передача лесопродукции с одного вида транспорта на другой.

Кроме того, лесозаготовительная промышленность включает производства, использующие в качестве сырья малоценные сорта древесины и отходы лесозаготовки: лесопиление, шпалопиление, производство технологической щепы, тарной дощечки и других изделий.

Деревообрабатывающие производства имеют свою классификацию [8]:

- *Предприятия по первичной обработке древесины*

Предприятия по первичной обработке древесины — это предприятия производящие пиломатериалы, шпон, фанеру, древесно-стружечные, древесноволокнистые и другие виды древесных плитных материалов. Основным видом сырья для таких предприятий являются лесоматериалы.

- *Предприятия по вторичной обработке древесины*

Предприятия по вторичной обработке древесины в качестве основного сырья используют продукцию предприятий по первичной обработке древесины и выпускают мебель и элементы мебели (ножки, столешницы, фасады, фурнитура); столярно-строительные изделия (окна, двери, доски пола, плинтусы, галтели); деревянные музыкальные инструменты; корпуса и футляры различного назначения (для часов, микроскопов и пр.), деревянные суда; детали и изделия для оборудования теплоходов, железнодорожных вагонов, автомашин, сельскохозяйственных машин; спортивный инвентарь, деревянную тару и другое.

Классификация основных видов продукции лесозаготовительной и деревоперерабатывающей отрасли представлена на рисунке 5.

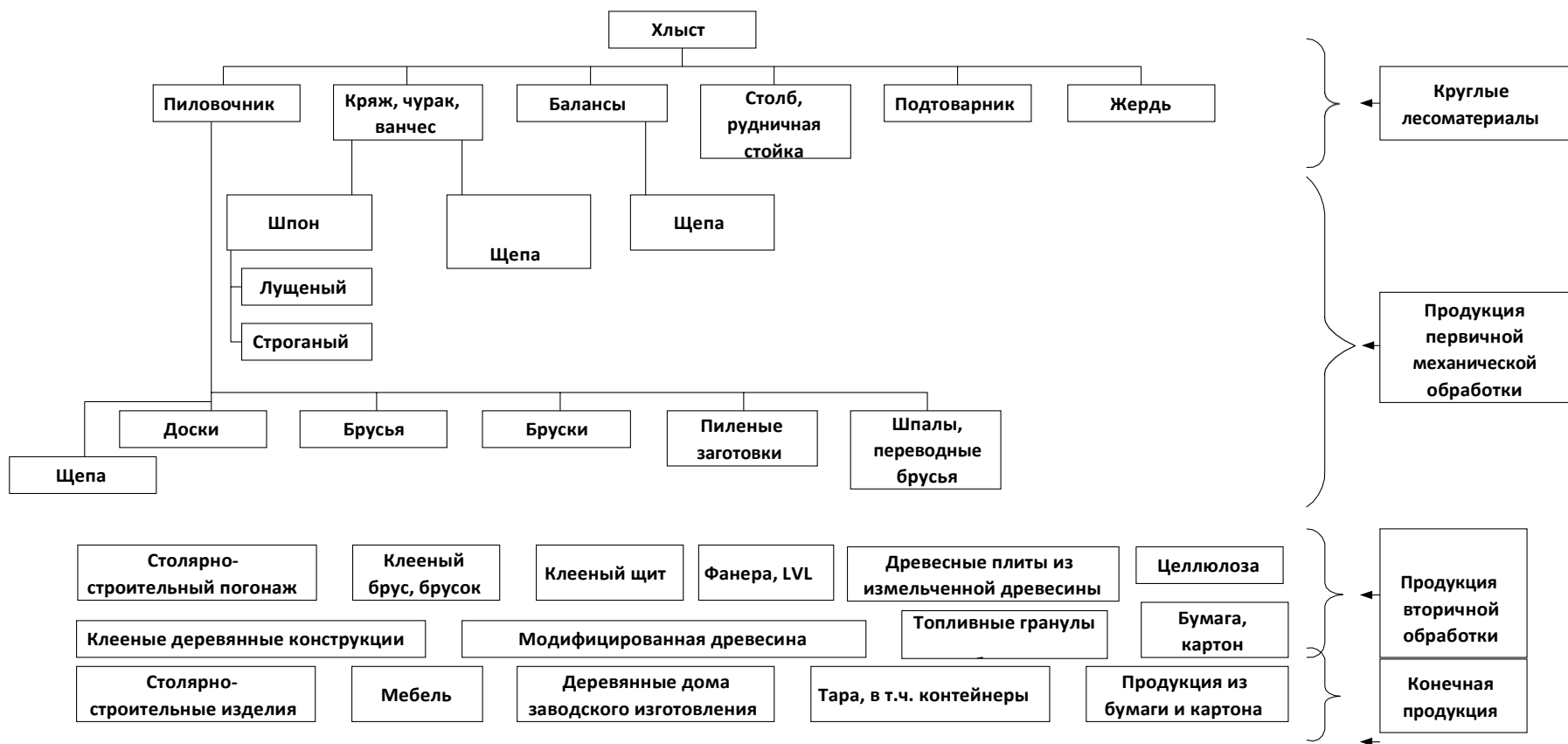


Рисунок 5 - Классификация основных видов продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств [8]

Итак, основными видами материалов из древесины являются [6]:

- круглые лесоматериалы, получаемые путем разделки (делением) хлыста (ствола дерева) на сортименты определенной длины: пиловочник, кряж, чурак, ванчес, рудничная стойка, балансы, бревно для столбов, подтоварник, жердь;
- пиленые лесоматериалы (пилопродукция), получаемые путем раскряга пилением пиловочника на сортименты определенного сечения (ширины и толщины) и длины; пиломатериалы (доски, бруски и брусья), пиленые заготовки и пиленые детали (шпалы и переводные брусья) (рис. 6);
- лущеные лесоматериалы, получаемые путем лущения чурака;
- строганные лесоматериалы, получаемые путем строгания ванчеса;
- колотые лесоматериалы, получаемые путем раскалывания круглых лесоматериалов;

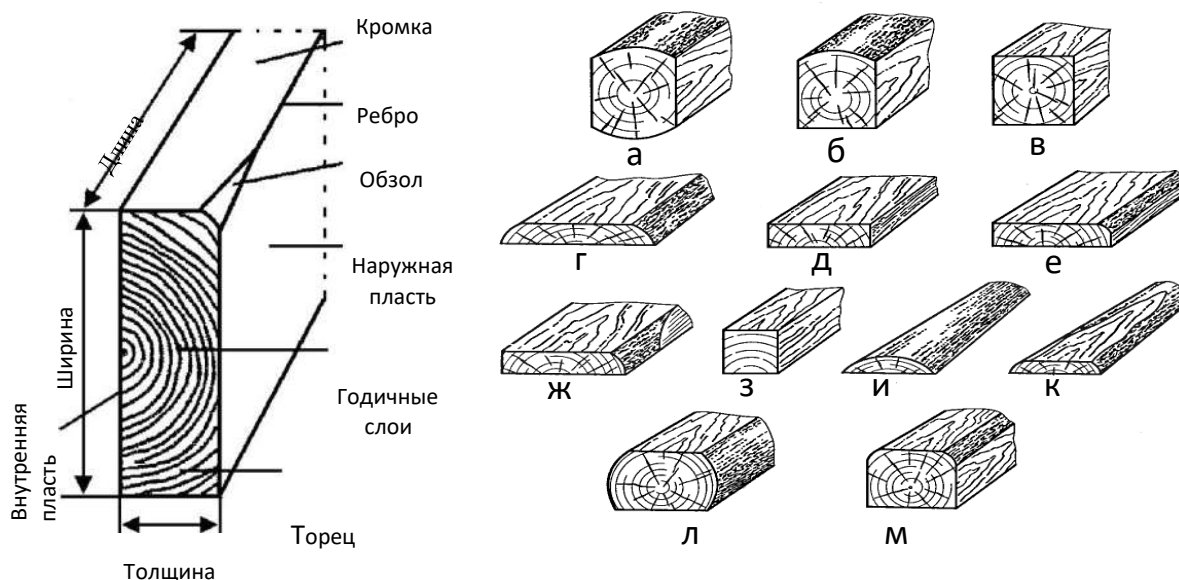


Рисунок 6 - Основные виды пиломатериалов

а – двухкантный брус; б – трехкантный брус; в – четырехкантный брус; г – необрезная доска; д – чистообрезная доска; е – обрезная доска с тупым обзолом; ж – обрезная доска с острым обзолом; з – брусок; и – горбыльный обапол; к – дощатый обапол; л - необрезная шпала; м – обрезная шпала.

- композиционные древесные материалы, получаемые либо путем склеивания цельной древесины (лесоматериалов): клееный брус, как из пиломатериалов, так и из шпона (LVL), клееный щит, фанера, фанерная плита, древеснослоистый пластик, столярная плита; либо путем склеивания древесных частиц (измельченной древесины): древесностружечные плиты, древесноволокнистые плиты (мягкие, средней плотности, твердые), древесные плиты с ориентированными частицами (OSB), цементностружечные плиты, массы древесные прессовочные и другие;

- модифицированная древесина, получаемая путем обработки, направленной на изменение свойств, как правило, в результате уплотнения или высокотемпературной обработки;
- технологическая и топливная щепа (рис. 7);
- топливные гранулы и брикеты.

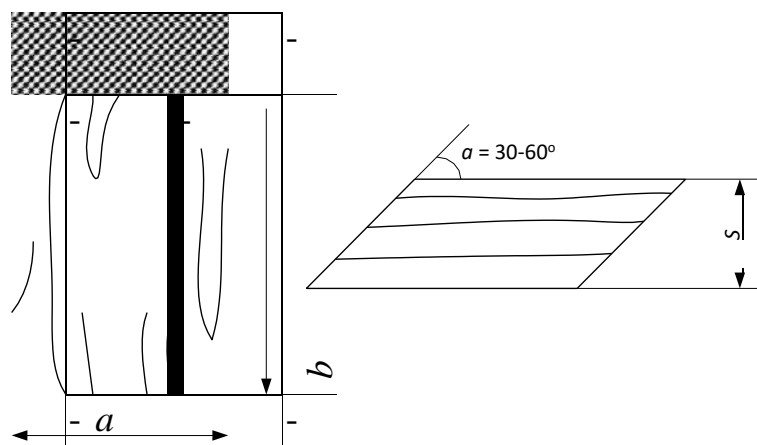


Рисунок 7 - Технологическая щепа

a – ширина щепы, b – длина щепы, S – толщина щепы

Наибольшее распространение в мировой практике находят пиломатериалы (мировой объем производства в год составляет около 400 млн. м³), фанера (около 70 млн. м³), древесностружечные плиты (около 65 млн. м³), OSB (около 30 млн. м³), MDF (около 25 млн. м³).

Пиломатериалы (saw timber) изготавливают из древесины хвойных и лиственных пород. В зависимости от размеров и формы поперечного сечения пиломатериалы производят в виде досок (ширина в два и более раз превышает толщину), брусков, у которых ширина меньше двойной толщины, и брусьев с шириной и толщиной более 100 мм. Брусья могут быть двух-, трех- или четырехкантными по числу пропиленных сторон.

Хвойные пиломатериалы, производят 16-ти толщин от 16 до 250 мм, а лиственные 12-ти толщин от 90 до 100 мм.

Ширина хвойных лесоматериалов может быть от 75 до 275 мм, лиственных – от 60 до 200 мм. Длина пиломатериалов регламентируется от 1 до 6,5 м.

Следующей наиболее важной продукцией является фанера (plywood), получаемую путем склеивания 3-х и более слоев лущеного шпона. Важно понимать, что в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения фанеру производят: общего назначения, повышенной водостойкости на фенолоформальдегидных клеях (ФСФ), и водостойкую на карбамидоформальдегидных клеях (ФК), специальных видов. Фанеру изготавливают как из лиственного шпона, преимущественно березового, так и из хвойного (преимущественно ели, сосны, лиственницы); фанеру считают изготовленной из той породы древесины, из которой изготовлены её наружные слои.

Свойства фанеры и других клееных материалов из шпона зависят от многих влияющих факторов: породы древесины, вида клея, конструкции пакета шпона (его слойности и направления волокон в смежных слоях шпона), способа нанесения клея на шпон, параметров режима склеивания, способа и материалов для облагораживания поверхности и др.

Для каждого вида фанеры регламентированы свои размерные характеристики, так толщина всех марок фанеры находится в диапазоне от 1,0 до 30,0 мм, а фанерных плит – от 8 до 78 мм. Принципиально важно понимать зависимость формата фанеры от её функционального назначения. Большеформатная фанера, один из размеров (по длине или ширине) которой превышает 1525 мм, в большей степени соответствует требованиям строительного модуля (600 мм) и широко востребована в строительстве.

Существуют основные требования к фанере в рамках каждого вида, каждой марки, в основе которых в первую очередь находится сортность. Так, у фанеры общего назначения сорт зависит от качества и количества сортообразующих пороков и дефектов у наружных слоев шпона (лицевого и оборотного), вот почему сорта фанеры обозначают двумя разделенными символами: E/E, I/I, II/II, III/III, IV/IV, E/I, I/II, II/III, III/IV, E/II, I/III, II/IV, E/III, I/IV – для лиственной фанеры, и такими же символами, но с индексом “х” (например I_х/II_х) – для хвойной.

Фанеру общего назначения разделяют не только по сортности, но и по содержанию свободного формальдегида (классы эмиссии E1 и E2), степени механической обработки поверхности: нешлифованная (НШ), шлифованная с одной стороны (Ш1), с двух сторон (Ш2). Требования к шероховатости поверхности (степени разрыхленности поверхности древесины) зависят не только от способа обработки поверхности, но и от породы древесины, из которой изготовлена фанера. Для нешлифованной фанеры лиственных пород один из показателей, характеризующих шероховатость поверхности R_m, должен быть не более 200 мкм, для хвойной – не более 320 мкм, а шлифованной – не более 100 и 200 мкм, соответственно.

Следующий вид продукции – древесные плиты. Строгая классификация древесных плит из измельченной древесины отсутствует, но наиболее востребованные основные их виды:

- древесностружечные плиты (particle board), ДСтП;
- древесноволокнистые плиты (fiberboard), ДВП:
- мягкие, ДВПм;
- средней плотности (medium density fiberboard), ДВПсп (MDF);
- твердые, ДВПт;
- древесностружечные плиты с ориентированными крупномерными частицами (oriented strand board), OSB.

ДСтП общего назначения изготавливают на карбамидоформальдегидных смолах с классом токсичности E1 и E2, марок П – А и П – Б, с обычной и мелкоструктурной поверхностью, шлифованные и нешлифованные. Плиты повышенной водостойкости в нашей стране, как правило, изготавливают с применением фенолоформальдегидных смол.

Облицованные пленками на основе терморезистивных полимеров ДСтП выпускают трех групп качества.

Древесноволокнистые плиты в зависимости от плотности определяют следующим образом: мягкие (100 – 400 кг/м³); полутвердые (400 – 800 кг/м³); твердые (не менее 800 кг/м³); сверхтвердые (950 кг/м³).

По Европейскому стандарту производят плиты средней плотности (MDF), которые находят сегодня широкое применение в производстве мебели, вытесняя древесностружечные плиты, в первую очередь, для производства фасадных элементов, т.к. MDF позволяют выполнять на их поверхности по пласти торцовое фрезерование, формируя различное объемное изображение, что повышает архитектурно-художественную ценность изделия, её потребительские свойства.

Древесностружечные плиты с ориентированными крупномерными частицами (OSB) изготавливают из древесных частиц толщиной 0,5 – 0,9 мм, шириной 6 – 40 мм, длиной до 180 мм (соотношение длины и ширины, как правило, 3 к 1 или 6 к 1).

В Европейском стандарте OSB делят на 4 типа в зависимости от физико-механических свойств и влагостойкости:

OSB/1 – ограждающие панели общего назначения, используемые для изготовления встроенной мебели, эксплуатируемой в сухих условиях;

OSB/2 – несущие панели, эксплуатируемые в сухих условиях; OSB/3 – несущие панели, эксплуатируемые во влажных условиях;

OSB/4 – несущие панели, эксплуатируемые в тяжелом режиме во влажных условиях.

Выпускают плиты форматом 1220 x 2440 мм, 1220 x 3660 мм, 915 x 1830 мм, соответствующим строительному модулю, толщиной от 6 до 38 мм. Наиболее востребованы плиты толщиной 10 – 18 мм.

Мебель классифицируют по следующим основным признакам:

- архитектурно-художественному стилю (романский, готический, ренессанс, барокко, рококо, классицизм, ампир, модерн, конструктивизм и др.);
- функциональному назначению (для хранения, лежания, сидения, подставка);
- условий эксплуатации (для жилых помещений (кухонная, для прихожей, детских комнат и т.д.); для офисных помещений, общественных зданий, медицинская, лабораторная, для судов, вагонов и т.д.);
- виду конструкционных материалов (из цельной древесины, из плит из измельченной древесины, металлическая, пластмассовая и т.д.);
- по конструкции (брусовая, щитовая, решетчатая) и другим признакам.

Из столярно-строительных изделий одним из самых распространенных являются оконные блоки (светопрозрачные ограждающие конструкции).

В соответствии с общепринятой классификацией зданий и сооружений по конструкции деревянные дома заводского изготовления можно классифицировать следующим образом:

- каркасные, жесткий трехмерный каркас которого образуется колоннами (стойками), балками перекрытия, горизонтальными балками, со-

- единенными со стойками в плоскости стены, а также несущими конструктивными элементами покрытий;
- каркасно-панельные, жесткий трехмерный каркас которого образуется как колоннами (стойками), так и балками перекрытий, так и несущими элементами стеновых панелей, а также несущими конструкциями покрытий. Панели могут быть как навесными, так и закладными; колонны (стойки) могут быть конструктивными элементами панелей;
 - с несущими стенами, выполненными либо из бруса (как клееного, так и цельного), либо из оцилиндрованных бревен.

Целлюлозно-бумажная промышленность является самой крупной отраслью лесопромышленного комплекса России, в которой генерируется до 50 % всей его продукции (в стоимостном отношении). К настоящему времени в отрасли сформировались крупные финансово-промышленные объединения, контролирующие большую часть производства. В 2016 году отрасль показала рост по основным видам продукции. Производство целлюлозы древесной составило 8,2 млн тонн (рост на 4,2 %), бумаги — 5,2 млн тонн (рост на 2,3 %), картона — 3,3 млн тонн (рост на 6,9 %). Сократилось почти на половину производство складных ящиков из негофрированного картона, до 886 тыс. м².

Основная продукция отрасли — целлюлоза. Мощности по её производству оцениваются в 9,5 млн тонн, а среднегодовая степень их загрузки составляет около 62 %. Крупнейшими центрами производства целлюлозы выступают города Усть-Илимск, Братск, Котлас и Архангельск, на которые приходится до 85-89 % производства всей товарной целлюлозы в стране. В подотрасли велика доля устаревшего оборудования (35-70 лет).

Мощности по производству картона и бумаги оцениваются в 9 млн т в год, при этом Россия производит в пересчёте на душу населения всего 33 кг бумаги в год, тогда как в развитых странах эта величина составляет 200—300 кг и более. Отмечается недостаточно широкий ассортимент выпускаемой продукции. По выпуску бумаги лидируют семь предприятий (около 75 % от всего производства), расположенные в городах Кондопога, Балахна, Сыктывкар, Соликамск, Котлас, Светогорск, Сегежа. Производство картона является растущим сектором. Крупнейшими центрами по производству картона выступают Архангельск, Братск, Сыктывкар, Санкт-Петербург и Набережные Челны.

Лесохимия изучает химические свойства древесины и способы её промышленной переработки с тем, чтобы извлечь как можно больше полезных веществ.

Понятие лесохимии объединяет два значения:

- раздел химической технологии, описывающий технологические процессы, а также химизм превращений, применяемых в промышленности при переработке древесины и других растительных источников сырья (подсолнечная лузга, кукурузные кочерыжки и т. п.). К таким процессам

относятся: гидролиз, перегонка с водяным паром, сухая перегонка (пиролиз) и др.;

- подотрасль химической промышленности, охватывающая производство органических и неорганических продуктов с использованием в качестве сырья перечисленных выше источников.

Контрольные вопросы:

1. Лесная отрасль. Проблемы и перспективы.
2. Роль леса в экономике страны.
3. Породы древесины. Продукция, получаемая из древесины.
4. Влияние породы древесины на качество полуфабрикатов и изделий;
5. Предприятия лесной отрасли.
6. Продукция предприятий лесной отрасли.
7. Классификация основной продукции лесозаготовительных производств
8. Классификация основной продукции деревоперерабатывающих производств.
9. Классификация основной продукции целлюлозно-бумажного и лесохимического производства.
10. Производство и экспорт продукции из древесины.

3. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий

3.1. Общие понятия о лесозаготовительном производстве

Дерево состоит из корневой системы, ствола и кроны, которая включает сучья, ветви, древесную зелень и вершину [5].

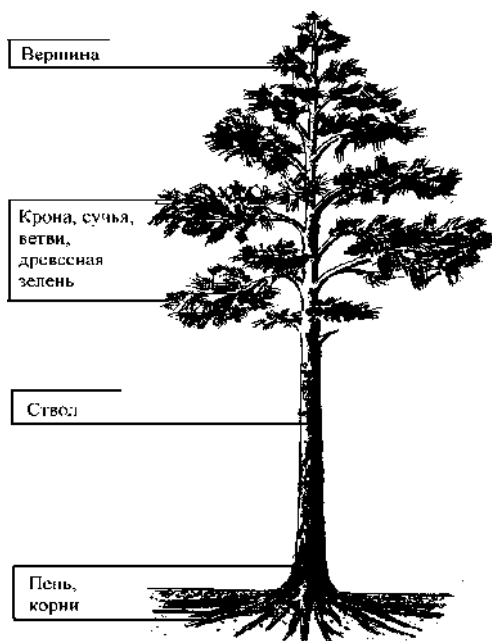


Рисунок 8 – Составные части биомассы дерева

Таблица 2 – Процентное соотношение различных частей дерева

Части дерева	Средние значения частей дерева в % относительно	
	ствола	биомассы дерева
Вершина	2,5	1,5
Сучья и ветви	12,5	8,5
Листья (хвоя)	6,0	4,0
Ствол	100,0	64,0
Кора	14,0	9,0
Пень и корни	18,0	13,0
Итого	153,0	100,0

Основными параметрами дерева и хлыста являются диаметр у комлевого среза d_c и на расстоянии 1,3 м от комлевого среза $d_{1,3}$, длина L_x , объем V_x и масса M_x хлыста, а также масса M_d дерева. Знание этих параметров деревьев и хлыстов очень важно, так как по ним производится выбор технических и технологических параметров лесозаготовительных машин и их технологического оборудования и решаются вопросы обеспечения устойчивости машин.

Лесозаготовительное производство – это отрасль народного хозяйства связанная с заготовкой древесины и получением из нее некоторых продуктов, для нужд человека и других отраслей народного хозяйства.

В целом лесозаготовительное производство или лесозаготовка делится на три основные фазы:

1) лесосечные работы – работы связанные с заготовкой древесины непосредственно на лесосеках.

Ключевым понятием в данном определении является понятие лесосеки. Лесосека – это однородный, обособленный участок спелого леса, отведенный в рубку. Лесосека может отводиться на летний или зимний период и состоять как из одного, так и из нескольких таксационных выделов.

В свою очередь процесс лесосечных работ включает в себя:

а) процесс первичной лесозаготовки – включает все операции производимые непосредственной близости от места произрастания заготавливаемых деревьев (у пня).

б) трелевку древесины – операции связанные с перемещением заготовленной древесины от места первичной лесозаготовки до погрузочного пункта лесосеки.

Погрузочный пункт лесосеки – это выровненная площадка, организуемая на лесосеки, примыкающая к лесовозному усу и предназначенная для проведения процессов частичной переработки и отгрузки заготавливаемой древесины.

Погрузочный пункт лесосеки также часто называют верхним складом, особенно если на него стрелёвывается древесина со всей лесосеки. А работы, производимые на погрузочном пункте – верхне-складскими работами.

Например, на погрузочном пункте лесосеки всегда производится операция выработки технологической щепы, (древесины, измельченная до состояния мелкой фракции) если ее получают в процессе лесосечных работ.

Лесовозный ус – это дорога, непосредственно примыкающая к лесосеке. Более подробно понятие лесовозного уса будет рассмотрено в данном курсе позднее.

Технология организации погрузочных пунктов будет подробно рассмотрена далее в этом курсе.

в) технологические процессы, проводимые на погрузочном пункте лесосеки или возле лесовозного уса.

2) вывозка леса – это операция, связанная с перемещением древесины от лесосеки до нижнего склада.

3) нижнескладские работы – это комплекс операции по обработке, сортировке и перемещению древесины выполняемый на нижнем складе лесозаготовительного предприятия.

Нижний склад лесозаготовительного предприятия – это место, куда свозится древесина с разрабатываемых лесосек, где производятся операции ее сортировки и обработки, с целью получения продукции лесозаготовок, а также ее отгрузки конечному потребителю. Обычно нижний склад устраивается в непосредственной близости к пути по которому будет вывозиться конечная продукция лесозаготовок, чаще всего в населенном пункте.

Продукция лесозаготовок – это конечный продукт лесозаготовительного производства, который лесозаготовительное предприятие реализует конечному потребителю (человеку или другому предприятию).

В качестве продукции лесозаготовок чаще всего выступают сортименты (бревна) или продукция более глубокой переработки древесины или древесной массы: технологическая щепа, продукция лесопиления (шпалы, доски, брус и т.д.), хвойная лапка и т.д.

В свою очередь потребителями продукции лесозаготовительного предприятия могут выступать другие специализированные предприятия, производящие продукцию из древесины: лесоперерабатывающие заводы, предприятия химической переработки древесины, фанерные производства и т.д.

Лесозаготовительное производство имеет целый ряд особенностей, отличающих ее от других отраслей народного хозяйства. Эти особенности обусловлены предметом труда и его пространственным расположением.

Основные особенности заключаются в следующем:

1) Лесозаготовки производятся в исключительно разнообразных природных и производственных условиях. Лесозаготовительные предприятия расположены в районах с различным климатом, лесные площади имеют различный рельеф, различные грунты и почвы. Это требует индивидуального подхода при выборе технологии и машин и механизмов для освоения лесных массивов.

2) Деревья по своим размерам, породам и качеству, различна и продукция, получаемая из них. Указанная особенность создает дополнительные трудности для механизации и особенно автоматизации процессов лесозаготовительного производства.

3) Запасы сырья на лесных площадях незначительны. Так при запасе 200 м³ на гектар толщина слоя равномерно распределенной по площади лесосеки древесины составила бы лишь 2 см, тогда как толщина торфяных залежей достигает 7-10 м, а мощность угольных пластов доходит до 15 м. Это является причиной частых перемещений лесозаготовительной техники, приводит к значительной протяженности транспортных путей, ограничивает срок действия предприятия. Так например лесозаготовительные предприятия с годовым объемом лесозаготовок 200 тыс. м³ ежегодно вырубает 800-1300 га лесного фонда и строит около 40 км лесовозных автомобильных дорог.

4) В отличие от торфа, руды, угля, допускающих возможность дробления их на мелкие фракции, лесоматериалы на протяжении всего процесса лесозаготовок остаются в целом виде. Поэтому для работ требуются машины значительной мощности, в узлах которых создаются большие кратковременные напряжения.

5) Территориально цехи и участки предприятия разобщены, что создает трудности для управления, снабжения и т.д.

6) В лесу происходит периодическое природное восстановление запасов сырья. Учитывая эту особенность в будущем можно с успехом решить вопрос создания постоянно действующих предприятий.

Перечисленные особенности лесозаготовительной промышленности предъявляют дополнительные требования к тем положениям, которые существуют при организации производственного процесса в любой другой отрасли народного хозяйства.

Из всех видов лесозаготовительных процессов в данном курсе будут рассматриваться процессы лесосечных и нижнескладских работ, так процессы вывозки рассматриваются в отдельной учебной дисциплине.

Технологические процессы лесосечных работ классифицируют по типу выходной продукции, которая вывозится с лесосеки: вывозка деревьев; вывозка хлыстов (деревьев с обрезанными сучьями и вершиной); вывозка сортиментов; вывозка древесной щепы.

Базовой единицей лесозаготовительного производства является специализированные лесозаготовительные предприятия (ЛЗП). Современные лесозаготовительные предприятия – это обычно высокомеханизированные предприятия с целым рядом цехов и служб, которые реализуют все лесозаготовительные процессы: лесосечные работы, вывозку, нижнескладские работы и т.д.

В целом все работы связанные непосредственно с заготовкой и первичной переработкой древесины в ходе лесозаготовок носят, называются основными работами, а работы, направленные на обеспечения возможности проведения основных лесозаготовительных, а также проведение их с

минимальными временными разрывами, и максимально эффективно, неосновными работами.

Наиболее распространенная производственная схема ЛЗП выглядит следующим образом: от нижнего склада расположенного у железной дороги широкой колеи, автодороги или сплавной реки в лес прокладывают магистральную линию лесовозной дороги, от которой в разные части лесного массива отходят ветки, а от них усы. Дорога соединяет нижний склад с лесосеками. Вблизи крупных нижних складов обычно размещается поселок и вспомогательные службы.

Дадим определение различным видам лесовозных дорог. *Лесовозная магистраль* – это лесовозная дорога для круглогодичной вывозки древесины. Обладает наилучшим качеством и несущей способностью дорожного полотна, хорошим водоотводом и круглогодично действующими коммуникациями (мостами, сливными трубами и т. д.). *Лесовозная ветка* – это лесовозная дорога для сезонной вывозки древесины (вывозки зимой или летом). Обладает более низким качеством и несущей способностью дорожного полотна, чем магистраль. Имеет коммуникации которые действуют лишь сезонно. *Лесовозный ус* – это лесовозная дорога предназначенная для вывозки древесины с лесосеки. Такая дорога используется только в процессе лесозаготовок на территории лесосеки по которой проходит лесовозные ус, она не имеет коммуникаций, водоотвода и нормального дорожного полотна.

Лесозаготовительные предприятия различаются по ряду производственных, территориальных, административно хозяйственных и других признаков.

Основными из них являются:

- 1) Объем производства
- 2) Срок действия
- 3) Тип транспорта
- 4) Вид примыкания
- 5) Номенклатура выпускаемой продукции
- 6) Количество дорог
- 7) Количество нижних складов

Главным показателем, отражающим характер деятельности предприятия, является объем производства.

Объем производства – это количество древесины в кубометрах, которое заготавливается и вывозится лесозаготовительным предприятием за один год. Это показатель является основным количественным показателем, характеризующим размеры лесозаготовительного предприятия.

Объем производства определяется обычно запасами древесины в тех лесах на территории которых ведет лесозаготовку ЛЗП.

Чаще всего ЛЗП имеют объем производства в пределах 20-250 тыс. м³ в год. К крупным относят предприятия с объемом 250 тыс. м³ и выше, к мелким предприятия с объемом 60 тыс. м³ и менее. В современных условиях целесообразно иметь предприятия с большими объемами производства (250

тыс. м³ в год и более). В крупных предприятиях с большой эффективностью можно механизировать и автоматизировать трудоемкие процессы, улучшать условия труда и увеличивать его производительность. Кроме этого крупные лесозаготовительные предприятия часто несут на себе значительную социальную нагрузку и являются градообразующими для той местности в которой они расположены.

Срок действия предприятия обычно составляет 30-50 лет. При этом очень важно, чтобы срок действия предприятия был значительным. В идеале предприятия должны быть постоянно действующими. Такие предприятия могут работать неограниченное количество времени, так как к моменту окончания разработки лесосырьевой базы вырастает новый лес на ранее вырубленных площадях. Однако на практике добиться такого очень сложно.

Преимущества постоянно действующих предприятий очевидны:

- 1) в них можно строить современные поселки городского типа,
- 2) хорошие дороги,
- 3) постоянные производственные сооружения и коммуникации.

Существуют, однако, обстоятельства сдерживающие строительство таких предприятий. Основное из них заключается в сравнительно более высокой стоимости постоянно действующих предприятий в сравнении с обычными. Кроме того для крупных предприятий при постоянном их действии требуются большие лесосырьевые базы, а это ведет к увеличению расстояния вывозки, увеличивается и время ежедневных переездов рабочих из поселков на лесосеки и обратно.

Существует два основных типа лесовозного транспорта:

- автомобильный
- железнодорожный узкоколейный.

Современным является автомобильный транспорт. Поэтому все существующие ЛЗП работают на базе автомобильных дорог и автотранспорта.

По виду примыкания ЛЗП бывают с примыканием лесовозной дороги к железной дороге широкой колеи и причалу на реке или море. Возможно также примыкание лесовозной автодороги непосредственно к потребителю, например к деревообрабатывающему комбинату.

Номенклатура выпускаемой продукции у ЛЗП не отличается большим разнообразием. Основной продукцией ЛЗП являются лесоматериалы, главным образом в круглом необработанном виде. В ЛЗП также может существовать переработка лесоматериалов и выпуск различной продукции других типов. Например, в специализированных цехах лесозаготовительных предприятий может быть организовано производство пиломатериалов, шпал, технологической щепы, тарной дощечки и т.д.

Количество дорог и нижних складов в ЛЗП может быть различным.

Современные крупные предприятия имеют обычно одну хорошо оснащенную лесовозную дорогу магистрального типа, две или более ветки для сезонной вывозки леса и высокомеханизированный нижний склад.

Однако есть и ЛЗП в состав которых входит несколько территориально разрозненных лесопункта, при этом каждый из них имеет одну или большее количество лесовозных дорог.

3.2. Технологические процессы лесосечных работ

Технологией лесозаготовительных производств называется система знаний о способах и средствах выполнения на лесосеках, погрузочных пунктах и лесных складах ряда операций: от валки леса до его отгрузки потребителю в требуемом виде [4,5].

Все технологические операции подразделяются на три большие группы:

- **рабочие** — в результате которых изменяются размеры, формы и свойства предмета труда дерева (срезание дерева, его очистка от сучьев и раскряжевка при помощи ручных моторных инструментов и др.);
- **переместительные** — в результате которых изменяется месторасположение предмета труда (формирование пакета, трелевка, погрузка и выгрузка);
- **смешанные** — в результате которых одновременно происходит обработка и перемещение предмета труда (очистка деревьев от сучьев и раскряжевка при помощи харвестеров, процессоров, и др.).

Согласно ГОСТ 17461-84 «Межгосударственный стандарт. Технология лесозаготовительной промышленности. Термины и определения»:

- **Лесозаготовки** — заготовка древесного сырья, включающая лесосечные работы, вывозку и работы на лесопромышленном складе.
- **Лесосечные работы** — комплекс основных технологических и переместительных операций, а также подготовительных и вспомогательных работ на лесосеке.
- **Трелевка** — перемещение деревьев, хлыстов и (или) сортиментов от места валки до лесопогрузочного пункта или лесовозной дороги.

На лесосечных работах технологические операции выполняются на пасеках и на лесопогрузочном пункте (верхнем лесопромышленном складе). Разница в этих терминах, согласно вышеупомянутого ГОСТа, заключается в следующем:

- **Лесопогрузочный пункт** — площадка у лесотранспортного или сплавного пути для временного размещения деревьев, хлыстов, сортиментов и для их погрузки на лесотранспортные средства или для пуска в сплав.
- **Верхний лесопромышленный склад** — лесопогрузочный пункт, расположенный на лесосеке у лесовозной дороги, оборудованный техническими средствами для первичной обработки древесного сырья, хранения, погрузки или пуска в сплав хлыстов и сортиментов, а также для переработки древесных отходов.

Таким образом, на верхнем складе, в отличие от лесопогрузочного пункта, выполняются и транспортные, и рабочие (смешанные) технологические операции. Обычно это очистка деревьев от сучьев и раскряжевка.

В зависимости от вида лесоматериалов, вывозимых с лесосеки, технологические процессы лесосечных работ подразделяются на три группы: технология хлыстовая, сортиментная и технология с углубленной обработкой древесины. Отметим, что третья группа в настоящее время развита слабо из-за отсутствия мобильной техники, способной выполнять качественные и высокопроизводительные деревообрабатывающие операции.

В таблице 3 представлены наиболее распространенные технологические процессы первых двух групп [4,5,8].

Таблица 3 - Технологические процессы лесосечных работ

Группа	Номер технологического процесса	Операции, выполняемые на лесосеке	Вид трельюемых лесоматериалов	Операции, выполняемые на верхнем складе или лесопогрузочном пункте	Вид вывозимых лесоматериалов
Хлыстовая	1	В-Фп	Д	П	Д
	2	В-Фп	Д	Ос-П	Х
	3	В-Ос-Фп	Х	П	Х
Сортиментная	4	В-Ос-Фп	Х	Р-П	С
	5	В-Фп	Д	Ос-Р-П	С
	6	В-Ос-Р-Фп	С	П	С
	7	В-Ос-Р-Фп-П	С	—	С

Условные обозначения: В — валка деревьев; Ос — очистка деревьев от сучьев; Р — раскряжевка; Фп — формирование пакета; П — погрузка на лесовозный транспорт; Д — деревья; Х — хлысты; С — сортименты

Системы машин и механизмов, используемые для выполнения описанных в таблице 3 технологических процессов представлены в таблице 4 [4,5].

Таблица 4 - Системы машин для технологических процессов лесосечных работ

Группа	Номер тех-процесса	Машины, работающие на лесосеке	Вид трельюемого леса	Машины, работающие на верхнем складе или лесопогрузочном пункте	Вид вывозимого леса
Хлыстовая	1	БП+ТТ; ВМ+ТТ; ВПМ+ТТ; ВТМ	Д	П	Д

	2	БП+ТТ; ВМ+ТТ; ВПМ+ТТ; ВТМ	Д	МОС+П	Х
	3	БП+БП+ТТ	Х	П	Х
Сортиментная	4	БП+БП+ТТ	Х	БП+П	С
	5	БП+ТТ; ВМ+ТТ; ВПМ+ТТ; ВТМ; ВТПМ	Д	МОСР+П; ВТПМ+П	С
	6	БП+БП+БП+Ф Х+Ф; ХФ	С	П	С
	7	БП+БП+БП+Ф Х+Ф	С	—	С

Условные обозначения: БП – бензиномоторная пила; ТТ – трелевочный трактор; ВМ – Валочная машина; ВПМ – Валочно-пакетирующая машина; ВТМ – валочно-трелевочная машина; П – погрузчик (самопогрузка); МОС – машина для очистки деревьев от сучьев; МОСР – сучкорезно-раскряжевочная машина (процессор); ВТПМ – валочно-трелевочно-процессорная машина; Х – харвестер (валочно-сучкорезно-раскряжевочная машина); Ф – форвардер (сортиментоподборщик); ХФ – валочно-сучкорезно-раскряжевочно-трелевочная машина (харвардер)

Степень распространения технологических процессов и систем машин для лесосечных работ в РФ по данным ВНИИЛМ, представлена в таблице 5 [4,5].

Таблица 5 - Объемы применения технологий в общем объеме заготовки древесины

№	основные технологические операции	основное лесозаготовительное оборудование	доля в общем объеме, %
заготовка и вывозка хлыстов			
1	В-Ос-Фп + трелевка +П	БП+БП+ТТ	9,0
2	В-Фп + трелевка + Ос-П	ВПМ+ТТ+МОС	17,0
	Итого		26,0
заготовка сортиментов			
1	В-Ос-Фп + трелевка + Р-П	БП+БП+ТТ+БП	45,0
2	В-Фп + трелевка + Ос+Р-П	БП+ТТ+МОСР	1,0
3	В-Ос-Р-Фп + трелевка + П	харвестер + форвадер	20,0
4	В-Ос-Р-Фп + трелевка + П	БП+БП+БП + форвадер	5,0
5	В-Фп + трелевка + Ос+Р-П	ВПМ + ТТ + МОСР	3,0

Хлыстовая технология

Данная технология была разработана в СССР, а ее разработчики были награждены Государственной премией за высокие показатели достигнутой эффективности в производительности и максимальном использовании

древесного сырья. Долгое время хлыстовая заготовка была наиболее распространенной и в России.

Технологический процесс № 1 (см. Таблицу 3) позволяет свести к минимуму число операций, выполняемых на лесосеке, и перенести их выполнение на более производительное стационарное оборудование лесопромышленных складов, уменьшить трудозатраты на очистку лесосек и использовать крону для производства полезной продукции (топливной и технологической щепы, хвойно-витаминной муки и др.). Однако при трелевке деревьев труднее сохранить подрост и предотвратить повреждения деревьев, оставляемых на корню. Кроме этого, современная лесоводственная наука считает нежелательным вывоз порубочных остатков с территории лесосеки в связи с обеднением лесной почвы. При вывозке деревьев также существенно снижается использование полезной грузоподъемности лесовозного транспорта ввиду низкого коэффициента полндревесности пакета.

При **технологическом процессе № 2**, вследствие концентрации порубочных остатков на территории верхнего склада, уменьшаются трудозатраты на очистку лесосеки. Также улучшаются условия для применения высокопроизводительных мобильных сучкорезных машин, лучше используется грузоподъемность лесовозного транспорта, однако происходит увеличение числа операций выполняемых в лесу.

Достоинством **технологического процесса № 3** является уменьшение степени повреждаемости подроста и оставляемых на корню деревьев при трелевке хлыстов, а также возможность использования порубочных остатков для укрепления трелевочных волоков при слабой несущей способности почвогрунтов. При этом, однако, увеличиваются затраты на последующую очистку территории лесосеки, а последующее применение порубочных остатков для производства полезной продукции, как правило, невозможно.

Сортиментная технология

В **технологическом процессе № 4** работы по валке деревьев, их очистке от сучьев и раскряжевке обычно выполняются при помощи бензиномоторных пил. Подобная технология распространена на выборочных рубках, при отсутствии у предприятия высокопроизводительных многооперационных машин, позволяет использовать порубочные остатки для укрепления трелевочных волоков. Основной ее недостаток – значительная доля ручного труда.

Технологический процесс № 5 имеет недостатки, связанные с трелевкой деревьев, однако позволяет использовать на верхнем складе многооперационные сучкорезно-раскряжевочные машины (также называемые процессорами). Весь процесс может быть выполнен одной машиной – ВТПМ.

Технологические процессы № 6 и 7, предусматривающие получение сортиментов у пня, называют «скандинавской» технологией заготовки. Валка деревьев выполняется либо бензиномоторными пилами (тогда на очистке

деревьев от сучьев и раскряжевке применяются процессоры), либо валочно-сучкорезно-раскряжевные машины (харвестерами). Иногда при помощи бензиномоторной пилы выполняются все рабочие операции. На трелевке используются сортиментоподборщики (форвардеры) с колесным или гусеничным двигателем. Все операции процесса могут выполняться одной машиной – харвардером. Технологический процесс № 7 предусматривает так называемую «прямую вывозку леса – без выделения специальной операции трелевки и перегрузки на лесовозный транспорт. Работа по такой схеме будет эффективной при небольшом расстоянии вывозки (до 10 км) и использовании в качестве транспорта леса только колесных форвардеров.

Интересно отметить разницу в терминах «хлыстовая технология» и «сортиментная технология», используемых в РФ и за рубежом.

Если в РФ технологические процессы лесосечных работ принято подразделять по виду лесоматериалов, вывозимых с верхнего склада (лесопогрузочного пункта), то зарубежные специалисты делят технологические процессы по виду трелюемых лесоматериалов, отождествляя тем самым сортиментную технологию заготовки древесины со скандинавской. Иначе говоря, по принятой в РФ классификации, **технологические процессы № 4 и 5** относятся к сортиментной технологии, а по европейской и американской – к хлыстовой.

3.3. Лесопильное производство. Оборудование, способы раскря, схемы производственных процессов

Пиление – основной вид резания для получения пиломатериалов и заготовок для изделий из древесины.

В производстве пиломатериалов из пиловочника необходимо выполнить ряд операций, как направленных на изменение формы, размеров и свойств предмета труда, так и его транспортирование, хранение, учет количества и качества. Основные технологические операции: разделка хлыста пилением (при доставке сырья в хлыстах), окорка пиловочника, раскря пиловочника на пиломатериалы пилением, снятие обзола у необрезных досок пилением, торцевание пиломатериалов пилением. Параллельно в процессе получения пиломатериалов на ряде бревнопильных станков получают и технологическую щепу.

Для раскря пиломатериалов используют различные круглопильные станки: одно- и многопильные, для продольного и поперечного раскря, универсальные.

Подготовка пиловочного сырья к распиловке

Для обеспечения планового и рационального ведения раскря пиловочного сырья оно должно быть соответствующим образом подготовлено. Подготовка к распиловке включает следующие операции:

- сортировку бревен по диаметрам и качеству;

- накопление партий рассортированных бревен, обеспечивающие их распиловку в течение планируемых периодов работы лесопильных потоков;
- оттаивание древесины в зимний период;
- окорку бревен;
- формирование технологических баз путем оцилиндровки или окантовки.

Кроме того, проводятся операции по выявлению металлических включений в круглых лесоматериалах и их удаления, обмывки бревен от грязи, удаления оставшихся сучьев, развороту бревен и другие работы.

Для осуществления перечисленных операций используют соответствующее оборудование, сооружения и устройства, размещенные по принятому технологическому процессу с учетом местных условий.

Способы раскроя бревен на пиломатериалы

При выработке пиломатериалов бревна распиливаются в продольном направлении. По числу одновременно работающих в станке (агрегате) пил различают индивидуальный и групповой способы распиловки бревен. Кроме этого, на участках формирования поперечных сечений пиломатериалов может быть выделен также индивидуально-групповой способ раскроя бревен.

Индивидуальный способ предусматривает последовательный раскрой – последовательное отпиливание одной пилой от бревна сортиментов (горбылей, досок, брусьев), а *групповой* – распиловку бревна одновременно несколькими пилами, установленными в соответствии с размерами выпиливаемых пиломатериалов на одном станке или на одной линии. Если на линии (в лесопильном потоке) раскрой бревна осуществляется последовательно с выпилкой на станке с одной пилой крупных элементов бревна (брусьев, сегментов, секторов) с их последующей распиловкой на станке с несколькими пилами, то это *индивидуально-групповой (смешанный)* способ раскроя. При групповом способе следует различать распиловку регулируемыи, т.е. с возможностью изменения постава (схемы раскроя) перед каждым распиливаемым бревном, и нерегулируемыи поставами. Возможность распиловки бревен регулируемыи поставами на первом проходе заложена в конструкции. Характерным примером распиловки с нерегулируемыи поставами является распиловка бревен на лесопильных рамах.

По направлению пропилов в бревне, а также числу проходов бревна через бревнопильные станки (раньше только через лесопильную раму, а сейчас и через фрезерно-брусующие, ленточнопильные и круглопильные станки) различают распиловку вразвал и с брусовкой.

Распиловка бревен вразвал (рис. 9, а) характеризуется тем, что плоскости всех пропилов в бревне параллельны между собой. В этом случае из бревна выпиливают несколько необрезных досок и два горбыля. Этим способом почти полностью распиливают пиловочное сырье лиственных пород, иногда тонкомерные бревна хвойных пород диаметром 14 и 16 см.

При распиловке развальным способом, например, на станках с одной пилой, доски могут выпиливаться из бревна последовательно.

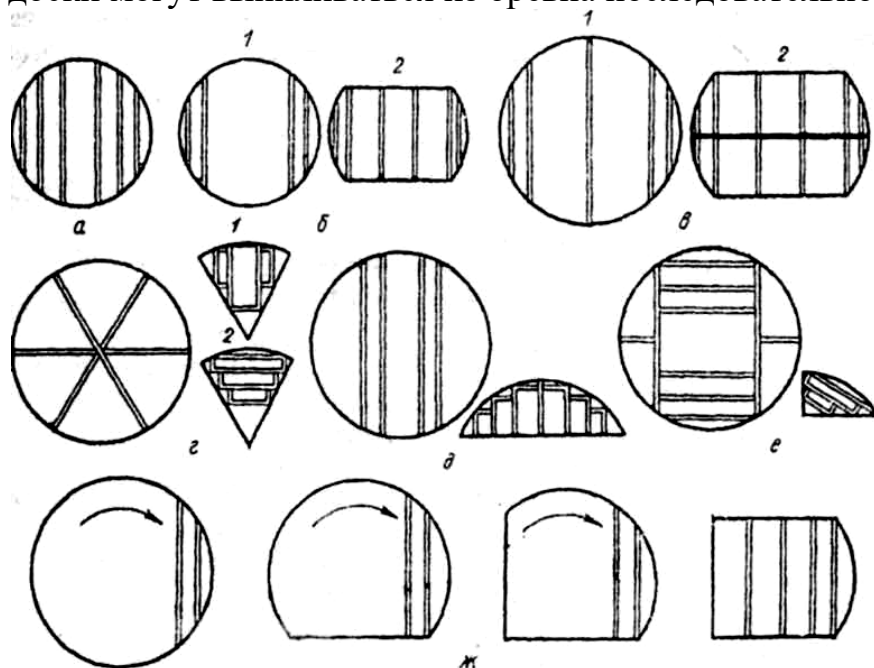


Рисунок 9 - Способы распиловки бревен: а – вразвал; б, в – с брусовкой соответственно на один и на два бруса; г – секторный; д – развально-сегментный; е – брусово-сегментный; ж – круговой

Распиловка бревен с брусовкой (рис. 9, б) отличается тем, что из бревна вначале получают двухкантный брус, необрезные доски и два горбыля (первый проход, рис. 9 б, 1). Затем брус распиливают в продольном направлении перпендикулярно его пластям на обрезные, необрезные доски и также на два горбыля (второй проход, рис. 9 б, 2). При распиловке толстомерных бревен диаметром от 40 см и выше из средней части бревна выпиливают два или три бруса (рис. 9, в, 1) с последующей их распиловкой на обрезные и необрезные доски (рис. 9, в, 2). Число горбылей, получаемых из бревна, зависит от числа выпиливаемых брусьев – при одном брусе 4, при двух 6 и при трех 8.

Распиловка с брусовкой имеет преимущества перед распиловкой вразвал, если необходимо вырабатывать обрезные пиломатериалы; она обеспечивает более высокий объемный выход, создаст лучшие условия для выработки спецификационных пиломатериалов за счет получения из брусовой зоны досок одной ширины, улучшает состав пиломатериалов по качеству за счет лучшего использования закономерностей кольцевого расположения качественных зон по поперечному сечению бревен. Недостатком распиловки бревен с брусовкой по сравнению с распиловкой вразвал является то, что для ее осуществления при групповой распиловке требуется два последовательно установленных многопильных станка или две лесопильные рамы. Несмотря на это, распиловкой с брусовкой перерабатывают до 60 % всего пиловочного сырья, в основном хвойного, диаметром от 18 см и более.

Кроме распиловки бревен вразвал и с брусочкой применяют специальные способы – секторный, развально-сегментный, брусочно-сегментный, круговой и другие.

Каждый способ распиловки бревна представляется в виде схемы, носящей название *постава*, на которой показаны порядок и место пропилов, их толщина. А понятие «постав пил» подразумевает набор пил в станке при групповой распиловке. Расстояние между пилами определяется толщиной межпилных прокладок, которая задается с учетом толщины пиломатериала.

По расположению пропилов относительно оси постава – линии параллельной линии пропилов и проходящей через центр вершинного торца бревна, – постав может быть симметричным и несимметричным. При *симметричном* поставе пропилы попарно симметричны относительно его оси, при *несимметричном* – пропилы несимметричны.

По числу досок постав может быть четным или нечетным. В *нечетных* симметричных поставах сердцевина бревна попадает в среднюю доску – сердцевинную, в *четных* симметричных поставах сердцевина попадает в центральный пропил между двумя центральными досками.

Поставы составляют и рассчитывают до распиловки. Изменяя их, можно изменять размеры, качество и выход пиломатериалов. Поэтому существуют постав *максимальный* (для обеспечения наибольшего объемного выхода пиломатериалов) и *оптимальный* (для наибольшего выхода спецификационных пиломатериалов, которые могут быть одинаковыми при определенных условиях).

Основы теории раскроя пиловочного сырья на пиломатериалы

Предметом теории раскроя бревен является разработка научно обоснованной системы выбора и составления оптимальных поставов на распиловку бревен с учетом породы и размерно-качественной характеристики сырья, вырабатываемой пилопродукции и применяемого технологического оборудования.

В формировании отечественной теории раскроя пиловочных бревен можно выделить три этапа. На первом этапе (1932 – 1950 гг.) разрабатывались методы составления и расчета максимальных поставов на раскрой брёвен развальным и брусочно-развальным способами. При этом размеры пиломатериалов выражались в долях диаметра или радиуса. На втором этапе (1950–1970 гг.) разрабатывались способы составления и расчета оптимальных поставов. Размеры пиломатериалов выражались в мм. На современном этапе с использованием Компьютерных систем разрабатываются методы оптимизации как отдельных поставов, так и их систем на основе математического моделирования объектов и методов исследования операций.

При этом основой для решения задачи служит математическая модель хлыстов, бревен или пиломатериалов. Оптимизацию проводят по критерию

максимального объемного выхода спецификационных пиломатериалов или заготовок заданного качества.

Оборудование лесопильного цеха. Структура производственных процессов лесопильных цехов

Технологические процессы производства пиломатериалов различаются способами раскроя сырья, применяемым оборудованием, объемами производства, а также составом перерабатываемого сырья и получаемых материалов. Оборудование лесопильного цеха в зависимости от его функционального назначения разделяют на технологическое, околостаночное, транспортное и вспомогательное. К *технологическому* оборудованию относят станки, на которых производится изменение формы, размеров и качества лесоматериалов. В процессах переработки пиловочного сырья на пиломатериалы и технологическую щепу можно выделить следующие технологические операции и используемое для их выполнения оборудование [1].

1. Продольный раскрой бревен и брусьев на доски (формирование толщины или сечения досок) – лесопильные рамы, фрезерно-пильные станки и агрегаты, круглопильные, ленточнопильные станки.

2. Продольный раскрой досок – обрезка (формирование ширины обрезных досок) – двухпильные и многопильные станки (обрезные и фрезернообрезные).

3. Поперечный раскрой досок – торцовка (удаление дефектов и формирование длины досок) – торцовочные станки и торцовочные устройства проходного и позиционного типов.

4. Измельчение кусковых отходов (горбылей, реек, торцовых срезов) на технологическую щепу – рубительные машины.

В комплект оборудования лесопильного потока, кроме технологического, входят соответствующее *околостаночное* и *транспортное* оборудование, на котором выполняют многочисленные операции по перемещению лесоматериалов, их ориентированию и подаче в станки. *Вспомогательная* или *обслуживающая* группа предназначена не для непосредственного производства продукции, а для обеспечения бесперебойной качественной работы всего технологического, околостаночного и транспортного оборудования лесопильного цеха. Сюда относятся станки для подготовки режущего инструмента (пил, фрез), изготовления межпильных прокладок и др.

Выбор того или иного типа оборудования определяется экономической целесообразностью использования его при заданном объеме производства, заданной спецификации сырья и пиломатериалов.

Формирование сечения и длины пиломатериалов осуществляется в лесопильном цехе в основном непрерывно-поточным методом и включает следующие технологические операции, представленные на рис. 10.

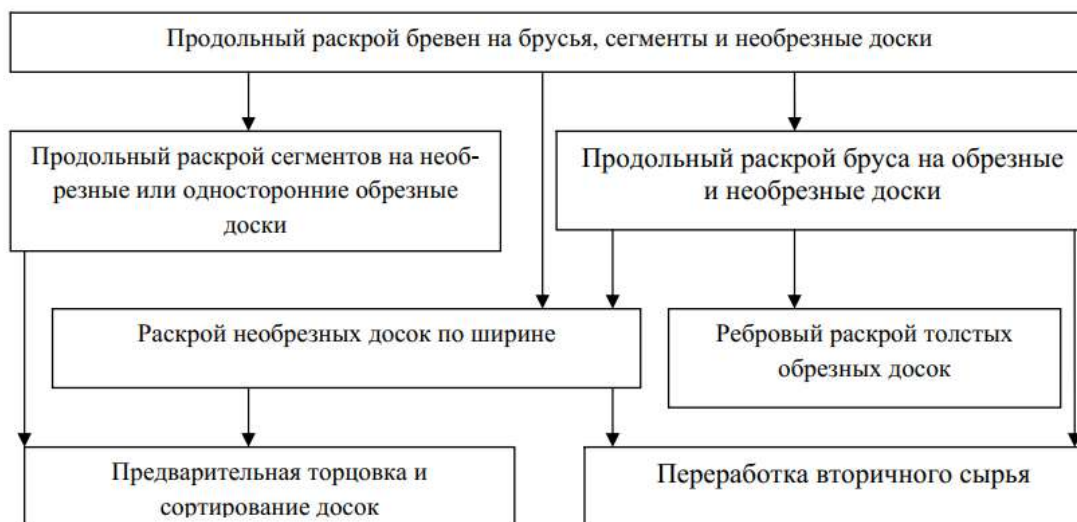


Рисунок 10 - Структурная схема технологического процесса формирования сечения пиломатериалов

Перечисленные выше операции раскроя бревен, брусьев, сегментов и досок могут сопровождаться предварительным фрезерованием их сбеговой зоны с получением технологической щепы.

3.4. Технология клееных материалов и продукция склеивания

Роль древесины в развитии мирового хозяйства переоценить невозможно, настолько она велика как в историческом плане, так и на уровне современных задач. Однако, в последние десятилетия натуральная древесина в народном хозяйстве постепенно дополняется или заменяется искусственными древесными материалами – композитами [7].

В настоящее время по объемам производства древесные композиты занимают в мировой экономике одно из первых мест. Они включают в себя большую номенклатуру разнообразных по свойствам и методам производства материалов. Эта группа быстро развивается в количественном и в качественном отношении.

По данным ФАО ООН к концу 20 века мировое производство древесных композиционных материалов в объемных единицах уже превосходило производство сталей, пластмасс и алюминия.

Древесно-полимерные композиты являются частью более общей группы древесных композиционных материалов.

Основным исходным продуктом для производства древесно-полимерных композиционных материалов (ДПК) является натуральная древесина или (и) ее отходы. Вторым важнейшим компонентом ДПК является термореактивный или термопластичный полимер (смола).

В какой то степени, идею древесно-полимерных композитов можно представить следующим образом: круглое и не вполне однородное по

свойствам бревно разделяется на фрагменты меньшего размера, которые затем вновь соединяются в другие технологически более удобные формы.

После дезинтеграции худшие фрагменты материала могут быть изъяты или более равномерно распределены внутри композита.

В состав древесно-полимерных композитов могут также входить разнообразные химические добавки, а также физические структурные элементы (металл, стекло, бумаги, пластики, в т.ч. пенопласты и т.д. и т.п.) в различных геометрических формах - листовых, пленочных, стержневых, волокнистых, специальных и т.д., и даже наночастицы.

В силу столь широко разнообразия дать единое определение для ДПК не так просто. В общем случае, можно предложить следующее:

Древесно-полимерные композиционные материалы — искусственные многокомпонентные материалы, состоящие из древесных структурных элементов, соединенных друг с другом полимерной матрицей, включающие, при необходимости, другие химические добавки и физические структурные элементы.

В данном случае под словом материалы мы подразумеваем и готовые древесные композиционные изделия (например - дверные полотна, конструкционные теплоизолирующие панели, изделия мебели или их элементы, готовые строительные конструкции и т.д.).

Первым индустриальным ДПК можно считать листовую клееную фанеру, производство которой было организовано в 19 веке из строганого и лущеного древесного шпона и природных клеев. Однако, важнейшей технической и экономической предпосылкой для развития производства ДПК стало изобретение и освоение производства синтетических полимеров, в первую очередь, - фенолоформальдегидных смол.

Традиционные материалы в течение столетий являвшиеся основой машиностроения и строительства уже не могли обеспечить решение возникших новых инженерно-технических, архитектурно-строительных и дизайнерских задач. Потребность мировой индустрии в первой половине 20 века в новых прочных и технологичных материалах для строительства и машиностроения, а также производства разнообразных товаров народного потребления стала основной движущей силой развития производства новых материалов, в том числе и древесно-полимерных композитов.

В первой половине прошлого века ДПК нашли самое широкое применение в автомобилестроении, самолетостроении, вагоностроении, судостроении, в производстве разнообразных станков и машин. Во второй его половине на основе ДПК начинается индустриальное производство деревянных домов и мебели.

В 80-е годы возникло мнение, что ДПК, и особенно древесностружечные плиты, устаревают как класс и могут быть заменены на другие, более совершенные и современные материалы. Сегодня почвы для таких разговоров уже нет, более того, ДПК считаются в мире одним из наиболее современных и передовых направлений среди конструкционных материалов.

Причиной этой переоценки стало лучшее понимание вопросов мировой ресурсной базы, а также проблем частной и общей экологии.

В настоящее время большую часть в производстве ДПК занимают клееная фанера, древесностружечные и древесноволокнистые плиты, производимые с применением термореактивных смол, преимущественно феноло- и мочевино-формальдегидных. Однако, в последние годы быстро растет интерес к получению готовых изделий, в т.ч. пространственных строительных конструкций, профилей и формованных элементов, в т.ч. на основе термопластичных смол.

Возрастает интерес потребителей к использованию в ДПК матриц из природных полимеров, а так же различных комбинированных связующих, в т.ч. совместному применению термопластичных и термореактивных полимеров. Наряду с использованием в ДПК традиционных пород древесины растет интерес к применению других целлюлозосодержащих материалов - бамбука, тростников, солом, конопли, отходов производства льна, шелухи зерновых культур, стеблей хлопчатника, ореховых скорлуп, различных видов соломы и т.д. и т.п.

Заметим, что сочетание разнообразных веществ приводит к созданию новых материалов, свойства которых существенно отличаются от свойств каждого из его составляющих. Варьируя состав матрицы и наполнителя, их соотношение, применяя специальные дополнительные компоненты (аддитивы) и т.д., получают широкий спектр материалов с требуемым набором свойств. Большое значение в ДПК играет расположение элементов композитного материала, как в направлениях действующих нагрузок, так и по отношению друг к другу, т.е. упорядоченность. Высокопрочные композиты, как правило, имеют высокоупорядоченную структуру. На свойства композиционного материала в значительной степени влияют условия (методы) получения (температура, давление и др. воздействия).

ДПК могут быть многокомпонентными, в т.ч. гибридными, включающие несколько разных наполнителей и не только древесных, каждый из которых имеет в структуре композита свою роль.

В качестве наполнителей в ДПК могут использоваться самые разнообразные искусственные и природные вещества в различных формах (крупноразмерные, листовые, волокнистые, дисперсные, мелкодисперсные, микродисперсные, наночастицы).

Особое место в номенклатуре ДПК занимают декоративные древесно-полимерные материалы, используемые для решения архитектурных и дизайнерских задач и потребность в которых постоянно возрастает.

Сравнительная плотность некоторых древесных материалов (кг/м³) показана на диаграмме ниже.

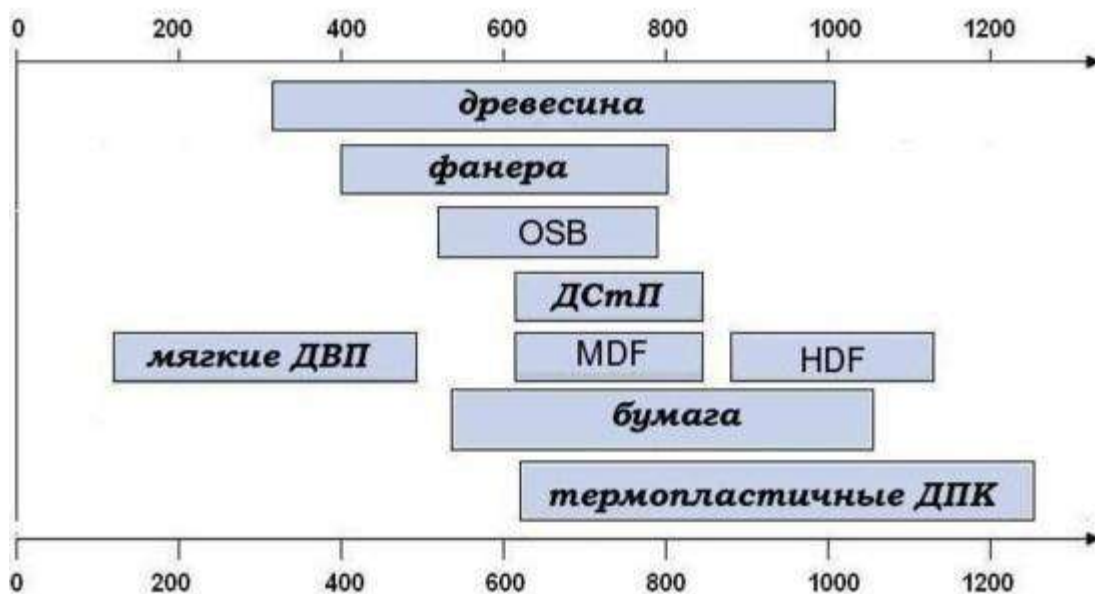


Рисунок 11 – Плотность древесных материалов

ДПК используются во многих областях науки, техники, промышленности, в т.ч. в жилищном, промышленном и специальном строительстве, общем, транспортном и специальном машиностроении, сельском хозяйстве, энергетике, бытовой технике, медицине, спорте, искусствах и т.д., а сфера их применения будет расширяться.

Классификация древесно-полимерных композиционных материалов

Древесно-полимерные композиционные материалы в общей форме можно классифицировать следующим образом [7]:

I. По типу составных элементов:

- А. Крупноструктурные (массивная клееная древесина, слоистая клееная древесина)
- Б. Мелкоструктурные (древесностружечные плиты, МДФ и т.п.)
- В. Комбинированные (может включать и крупноструктурные и мелкоструктурные элементы)
- Г. Гибридные - включающие древесные и недревесные элементы и частицы (пленки, фольги, стекловолокно, базальтовое волокно, минеральные порошки и т.д.).

II. По конечной геометрической форме продукта:

- листы
- плиты
- доски, бруски и брусья
- профильные погонажные изделия
- изделия сложной формы (изогнутые и объемные, напр. литые)

III. По виду связующего полимера (матрицы)

А. По химическому виду материала матрицы:

- на природных связующих
- на синтетических смолах (термореактивных и термопластичных)
- на комбинированных связующих

Б. По исходному физическому состоянию материала матрицы:

- жидкое (раствор, эмульсия, дисперсия)
- твердое мелкодисперсное (порошок)
- твердое, сформированное (напр. пленка, лист)

IV. По применению и степени готовности:

- готовые изделия
- сырье, полуфабрикаты и заготовки
- общего назначения
- специального назначения

V. По прочности:

- не конструкционные (теплоизоляционные, звукоизоляционные)
- низкой прочности (прочность меньше древесины)
- прочные (на уровне древесины)
- высокой прочности (выше уровня древесины)
- особопрочные (много выше прочности древесины)

VI. По стойкости к неблагоприятным воздействиям внешних факторов:

- интерьерные
- атмосферостойкие, влаго- и водостойкие
- специальные (огнестойкие, химстойкие и т.д.)

VII. По внешнему виду поверхностей:

- технические
- декоративные

VIII. По характеру обработки поверхностей:

- необработанные неокрашенные и окрашенные в массу (т.е. из машины)
- шлифованные
- фактурированные (текстурированные)
- отделанные, в т.ч. с имитационной отделкой
- облицованные, в т.ч. с последующей отделкой

IX. По характеру основного технологического процесса:

- периодического производства (напр. прессование, литье)
- непрерывного производства (напр. прокатка, экструзия и т.п.)

X. По технологической пластичности готового продукта:

- не пластичные (напр. материалы на основе термореактивных смол)
- пластичные (деформируемые)

XI. По экологическим и санитарным свойствам:

- безопасные в производстве, в применении, при утилизации
- не вполне безопасные

Учитывая многообразие видов, комбинаций и свойств композиционных материалов можно привести и еще много разных делений и подразделений.

В крупноструктурных композитах размеры структурных элементов могут достигать нескольких метров. Крупноструктурные композиты обычно обладают выраженной анизотропией. В мелкоструктурных размеры элементарных частиц меньше этих величин, вплоть до нанометров. Мелкоструктурные ДПК могут иметь как упорядоченную, так и хаотичную структуру. В последнем случае их свойства более изотропны.

В последнее время на российском рынке появляются новые импортные ДПК, которые можно отнести к среднеструктурным, например OSB, состоящие из равномерных высокоупорядоченных древесных фрагментов размером до 20 - 100 см.

Функциональные добавки в древесно-полимерных композитах

До недавнего времени ДПК производились в основном из древесины и полимера. В некоторые из них добавлялось небольшое количество простейших гидрофобизаторов. В настоящее время внимание к применению разнообразных аддитивов - модификаторов быстро расширяется. Этому способствует количество проводимых научных исследований, но главным образом, - расширение областей использования ДПК и успехи химической промышленности [7].

К числу наиболее популярных добавок можно отнести:

- гидрофобные (водоотталкивающие) добавки,
- пигменты и красители,
- антипирены, препятствующие воспламенению и горению материала,
- бактерицидные препараты, подавляющие микробную активность,
- противогрибковые препараты, препятствующие разрушению древесины грибками,
- инсектицидные добавки, действующие против термитов, древоточцев и др. вредных насекомых,

- скрепляющие агенты, улучшающие взаимодействие между фазами композита,
- упрочняющие пленки, волокна, частицы
- стабилизаторы долговечности (антиокислители, поглотители излучений и т.п.)

Использование указанных аддитивов может весьма существенным образом влиять на основные свойства и показатели древесно-полимерных композитов применительно к конкретным сферам их применения.

Примеры древесно-полимерных композитов

Клееная фанера

Клееная фанера является наиболее типичным представителем класса слоистых ДПК. Традиционно фанера производится в виде квадратных листов форматом 1525x152 мм. Однако в последние годы быстро увеличивается доля т.н. большеформатной фанеры, соответствующей строительному модулю 300/600 мм.

Наряду со стандартной листовой фанерой производится фанерные плиты, плоскоклееные и гнутоклееные детали, включая балки, трубы, элементы мебели и др. Эти фанерные изделия, как и фанера, различаются породами применяемой древесины, типом клеев, размерами, стойкостью к внешним воздействиям и внешним видом. Выпускаются также комбинированные виды фанеры, в которых часть листов шпона заменены другими материалами - деревянными брусками, картоном, стеклопластиком, металлом, бумажно-полимерными пленками и др.



Фанера используется в строительстве, мебельном производстве, судостроении, вагоно-, машиностроении и других отраслях промышленности. В строительной индустрии фанера применяется в монолитном и малоэтажном домостроении: опалубка; настил под полы; кровельные материалы; стеновые панели; перегородки и многое другое, где появляется необходимость в материале, обеспечивающем хорошую прочность и возможность изготовления крупногабаритных изделий.

Отдельным классом в семействе фанеры являются древесные слоистые пластики (ДСП), которые получают склеиванием под большим давлением листов древесного шпона, полностью пропитанного бакелитовыми смолами. Древесные пластики имеют высокую плотность - от 1230 до 1330 кг/м³, хорошие прочностные и др. показатели.

К фанерным изделиям относят также гнуто- и плоскоклееные изделия для мебели, строительства, судостроения, самолетостроения и т.д.



В последние десятилетия за рубежом приобрели большую популярность несколько видов фанерных балок строительного назначения.

Подобно листовой фанере балки склеиваются из полос лущеного шпона и имеют стабильные прочностные и эксплуатационные показатели, превосходящие значения показателей пиломатериалов.

Английская аббревиатура LVL - Laminated Veneer Lumber.

Появление этого материала позволило наладить производство профильных клееных балок, получивших за рубежом название I-Joist, т.е. I-образный профиль. Впервые такие профили были произведены в начале 70-х годов.

Наиболее типичные области применения LVL: кровельные конструкции; несущие конструкции (стены, перекрытия для крыш и полов, и пр.); несущие балки мостов, шпалы, брус для профилирования и т.д.; в домостроении для отделки внутреннего интерьера (лестницы, арки, любые декоративные элементы); балки, перемычки оконных и дверных проемов и элементы конструкций; пояса двутавровых балок; комбинированные балки; конструкции пола; стеновые конструкции; диагональные связки и стропильные фермы; балки пролетов и колонны; элементы бетонной опалубки и др.

Развитием этой идеи, примерно десять лет спустя стали балки, склеиваемые из специальных длинных и плоских стружек (толщиной 2-4 мм, шириной 10-20 мм, длина от 1000 мм и более), что позволило более эффективно использовать дефицитное сырье. Английское обозначение PSL - Parallel Strand Lumber (Parallam).



Рисунок 12 – Балки PSL

В 90-е годы это семейство пополнилось еще одним материалом - получившим название LSL - Laminated Strand Lumber, изготавливаемых из различных плоских стружек, таких же, как в ранее изобретенных древесных плитах "вафельного типа".

За ними были предложены OSL - Oriented Strand Lumber, в которых использовались такие же стружки, как в плитах типа OSB.

Последним достижением в области производства стружек являются стружки типа EuroStrips на основе которых были разработаны балки EuroPly.

В настоящее время за рубежом эту группу искусственных досок и балок принято включать в группу SCL - Structural Composite Lumber, буквально - структурные композитные доски.

Среди фанерных композиционных материалов следует выделить как особую группу - декоративные облицовочные композиционные материалы типа "файн-лайн". Эта технология позволяет использовать в качестве сырья недорогую и недифицитную древесину и получать натуральный строганный шпон, имитировать более дорогие и редкие породы древесины, а также получать новые необычные и эффектные текстуры шпона.



Рисунок 13 – Разновидности шпона

Шпон типа файн-лайн производится методом строгания из больших блоков предварительно склеенных специальным образом окрашенных и деформированных листов строганого или (и) лущеного шпона в очень широкой гамме цветов и рисунков.

Древесноволокнистые плиты

Начало производства древесноволокнистых плит относится к 1924 г., когда американский инженер В.Мэйсон (William H. Mason) изобрел машину для получения древесного волокна. Первые древесноволокнистые плиты выпущенные им в 1929 г. на заводе в г. Laurel (Mississippi) получили название Masonite.

В настоящее время существуют две технологии производства ДВП - мокрая и сухая. По первой технологии плиты отливаются из древесной пульпы на специальных машинах наподобие бумаге или картону, по второй - прессуются из сухого осмоленного древесного волокна.

В н.вр. наиболее популярными становятся волокнистые плиты средней плотности сухого способа прессования (MDF - medium density fiberboard), имеющие отличные конструкционные и технологические свойства. Начало производства MDF относится к шестидесятым годам, широкое применение за рубежом начинается в 80-е г.г.



Рисунок 14 – Изделия из плит MDF

В строительстве MDF используют для изготовления погонажных изделий, черновых полов, стеновых панелей, потолков, дверей, ламинированных напольных покрытий, тавровых балок для монолитного строительства, гнутых строительных элементов, обрешетки крыш, изготовления подоконников. В мебельной промышленности MDF используют очень широко для изготовления многих видов элементов мебели.

MDF имеет невысокую эмиссию формальдегида; легко обрабатывается, окрашивается и ламинируется, обладают физико-механическими характеристиками по своим показателям приближающимися к аналогичным значениям натуральной древесины. Плиты MDF обеспечивают неплохую тепло- звукоизоляцию, неплохо переносят колебания влажности и температуры воздуха.

В настоящее время рассматриваются возможности получения древесноволокнистых плит с ориентированными волокнами.

Древесностружечные плиты.

Развитие производства древесностружечных плит начинается вскоре после второй мировой войны. В первый период это были небольшие производства единичной мощностью в несколько тысяч куб. м в год. Плиты изготавливались прессовым и экструзионным методами из стружек случайной формы, включая станочную стружку и опилки. Сейчас древесностружечные плиты изготавливаются на автоматизированных заводах с мощностью от 100 до 500 тыс. куб. м в год почти исключительно методом плоского прессования. Существенно усовершенствовались методы подготовки стружки, осмоления, формирования стружечного ковра и др. В частности, плиты общего и мебельного назначения в настоящее время изготавливаются из специальной игольчатой стружки, имеют многослойную конструкцию, мелкозернистое напыление и т.д. Новые заводы оборудуются высокопроизводительными прессами для непрерывной прокатки плит и гибкими системами для их облицовывания.



Рисунок 15 – Изделия из ДСП

Древесностружечные плиты сыграли определяющую роль в индустриализации мебельного производства. Альтернативы им в производстве мебели нет и не предвидится. Методы их производства будут развиваться и впредь, а ассортимент и свойства - улучшаться.

В строительстве, древесностружечные плиты применяются для внутренней отделки помещений, изготовления дверей, подоконников, выставочных конструкций, стеллажей, для использования как основы под потолки или настила под полы.

За рубежом расширение возможностей строительных применений древесностружечных плит связано с т.н. вафельными древесностружечными плитами, формирование ковра в которых осуществляется из небольших плоских стружек размером от 30 до 50 мм.

Вафельные древесные плиты по свойствам приближаются к клееной фанере. Производство вафельных плит начало распространяться в США в 50-е годы прошлого века.

Успешное развитие производства вафельных плит стимулировало развитие исследований в этой области, что позволило в 80-е годы прошлого века организовать производство следующего класса древесностружечных плит - из крупноразмерной ориентированной древесной стружки (OSB). Плиты OSB – Oriented Strand Board сразу стали популярны в строительстве.



Рисунок 16 – Применение плит OSB в строительстве

Плиты OSB, выступая в роли заменителя фанеры, применяются для каркасно-панельного строительства, наружной и внутренней обшивки стен, перегородок, полов, отделки интерьеров. Сейчас они быстро внедряются в новые области применения, включая мебель.

Основными достоинствами OSB является: высокая прочность и однородность структуры по всем направлениям; влагостойкость (стабильность размеров и свойств во влажных условиях); легкость обработки (плиты без труда обрабатываются дереворежущими инструментами). OSB могут быть склеены любыми клеями и облагорожены лакокрасочными материалами, предназначенными для отделки древесины. Они экологически и гигиенически безвредны.

Древесные формовочные прессмассы

В 1911 г. американский химик Л. Бакеланд нашел способы поликонденсации фенолоформальдегидной смолы и наполнения ее различными материалами, из которых наиболее распространенным стала древесная мука. В нашей стране этот материал был назван карболитом или древесным прессматериалом. Это изобретение оказало значительное

влияние на все последующее развитие полимерных композиционных материалов. Технология его приготовления бакелита проста: смесь частично отвержденного полимера и наполнителя помещается в прессформу и отверждается при повышении температуры.

Из бакелитовых прессмасс изделия формуют в горячих прессах и льют в термопластавтоматах. Получаемые изделия обладают высокой прочностью и устойчивостью к воздействию воды, масел и растворителей. Бакелиты наполненные растительными и др. волокнами называются волокнитами. Из пропитанных бакелитовой смолой хлопчатобумажных и др. тканей изготавливают текстолиты, а из пропитанных смолой бумаг - гетинаксы (бумажные слоистые пластики).

Освоение промышленного производства и широко применения фенолоформальдегидных смол и пластмасс на их основе также подтолкнуло химиков к созданию др. видов термореактивных смол (карбамидных, меламиновых и т.д. и т.п.)

Клееные деревянные строительные конструкции

Клееные деревянные конструкции (КДК) склеиваются из сухих строганых досок и обладают целым набором положительных свойств (легкость, прочность, надежность, неограниченность длины и формы, удобство монтажа и т.д.). По англ. glued-laminated timber - Gluelam.

Хотя первые патенты, относящиеся к этому классу материалов выданы еще в 19 веке, практическое применение осуществилось много позже. По видимому, толчком к этому стала доступность водостойких смол и появившаяся уверенность в их надежности. Например, в США первым с применением КДК стало построенное в 1934 г. здание Лесной промышленной лаборатории USDA. В СССР исследования КДК начались в 1942 г., и лишь в 1973-м в стране приступили к промышленному применению этого материала.

Клееные деревянные конструкции нашли широкое применение в архитектурной практике для перекрытия больших сооружений (вокзалы, рынки, спортивные объекты, производственные помещения, склады, мосты и т.д.).

Термопластичные древесно-полимерные композиционные материалы (ДПКТ).

Длительное время древесно-полимерные композиционные материалы развивались на основе использования в качестве связующих материалов преимущественно термореактивных смол.

Однако, в начале 90-х годов преимущественно в США начинается освоение древесно-полимерных композитов на основе термопластичных смол (полиолефинов, ПВХ. и др.).

Для термопластичных ДПК используется мелкоизмельченная древесина - опилки, древесная мука и др. целлюлозосодержащие материалы.

Сначала это была экструзия тонких листовых материалов для нужд автомобильной промышленности. Вскоре было налажено производство террасных досок (декинг-продуктов) и др. изделий. Успехи в экструзии стимулировали разработку методов производства изделий методом литья под давлением. В настоящее время опробованы также плоское непрерывное формование (прокатка) и ротационное формование. К 2008 г. производством ДПКТ занимается более 100 компаний, а объемы производства ДПКТ в мире составляют уже около 1 млн. тонн

Для ДПКТ предлагается самый широкий спектр применений. Это вид композитов отличается исключительной стойкостью к атмосферным воздействиям, а также высокой технологичностью.

В настоящее время начинается развитие еще одного нового класса композиционных материалов - нанокompозитов. Нет сомнений в том, что вскоре будут созданы и древесные нанокompозиты с весьма необычными свойствами и вскоре они выйдут за пределы исследовательских лабораторий.

3.5. Комплексное использование древесины

Развитие мирового и отечественного промышленного производства, его современное состояние и перспективы указывают на необходимость нового ресурсосберегающего, экологически и экономически обоснованного подхода и организации промышленности – безотходного (малоотходного) производства [6].

Последние годы все активнее в России обсуждаются вопросы обеспечения устойчивости развития на основе бережного расходования имеющихся ресурсов, рационального природопользования, экологической безопасности производства и т.д. Наиболее активно исследуются вопросы обеспечения рационального расходования природных ресурсов [6], энергосбережения и поиска новых источников энергии, экологической безопасности производства.

Комплексное использование древесных ресурсов, прежде всего, означает использование безотходных (малоотходных) технологий обработки и переработки древесины.

Отходы образуются практически на всех стадиях лесозаготовительного и деревоперерабатывающего процессов. По месту образования отходы можно разделить на лесосечные и отходы переработки древесины. Лесосечные отходы образуются в процессе заготовки древесины и в большинстве случаев оставляются в лесу. К таким отходам относятся порубочные остатки (сучья, ветки, вершинки, откомлевки), опилки, пни, корни, низкокачественная, неликвидная древесина. Отходы от переработки древесины образуются на предприятиях, которые находятся в населенных пунктах или вблизи них. Тип таких отходов зависит от вида переработки древесины. При лесопилении и механической обработке это кора, опилки, рейки, горбыль, трещиноватая древесина, стружка щепы,

кусковые отходы. При плитном производстве в отходы уходят кора, отсев стружки, опилки, шлифовальная пыль, отходы форматной обрезки. В лесохимическом производстве отходами является лигнин. Все получаемые отходы могут использоваться в других производствах. В таблице 1 приведены источники объемы накопления отходов, в зависимости от вида производства.

Таблица 6 – Доля выхода продукции и отходов по видам производств

Вид производства	Доля выхода, %		
	продукция	отходы	потери
1. Лесозаготовки	63-80	20-37	-
2. Лесопиление и деревообработка			
2.1. Лесопиление и механическая обработка древесины	45-55	38-48	7
2.2. Плитное производство	85-90	5-10	5
2.3. Фанерное производство	40-50	42-52	8
2.4. Комбинированное производство	65-70	22-27	8
3. Лесохимическое производство	62-68	35-38	-

Направление дальнейшего использования отходов зависит в основном от их размерно-качественных характеристик и экономические факторы.

Древесные отходы можно использовать после механической обработки или химической переработки, а также непосредственно без каких-либо обработок. По возможности использования, отходы лесопиления и деревообработки не равноценны. Наиболее ценные из них те, что можно использовать для производства различной продукции. К этой группе можно отнести кусковые отходы - горбыль, рейки и т.д. Спектр их использования очень широкий: от производства мелкой пилопродукции и клееных заготовок до лесохимической продукции (изготовления целлюлозы, спирта, кормовых дрожжей и т.д.). Менее ценные те отходы, которые ограничены в использовании, так как из них можно вырабатывать только отдельные виды продукции. Это мягкие отходы - опилки, стружка, кора. Опилки и стружка применяются непосредственно для хозяйственных и промышленных целей, а также как технологическое сырьё для плитного и лесохимического производства. Менее трудоёмким является использование опилок, стружки и коры в качестве топлива и удобрений.

В современной отечественной и зарубежной деревообрабатывающей промышленности накоплен большой опыт, разработаны и внедрены многочисленные технологические проекты по переработке различных видов древесных отходов. В основном производства направлены на изготовление строительных материалов, источника для химических продуктов и топлива.

Наиболее распространенным видом продукции вырабатываемой из древесных отходов на деревообрабатывающем производстве является щепа. Наиболее качественную технологическую щепу используют в целлюлозно-бумажном и плитном производствах. Топливную - для получения тепловой энергии [6].

Многие инновационные разработки направлены на создание из древесных отходов новой продукции или замены деловой древесины. При этом продукция не производится экологически безопасная и с низкой себестоимостью.

Интенсивно стали использовать в производстве строительных материалов (конструкционно-теплоизоляционные, отделочные материалы, стандартное домостроение, двери, окна и другие изделия) кусковые отходы от лесопиления и деревообработки, стружку, опилки, кору, а также некоторые виды отходов лесохимической промышленности. Одним из приоритетных направлений использования кусковых отходов лесопиления является изготовление однородной древесноволокнистой фракции, область дальнейшей переработки которой практически очень велика. Мелкие сыпучие отходы лесозаготовки и лесопиления, такие как хвоя, листья, опилки, стружка, древесная пыль, кора пока не нашли еще широкого и полного применения, но имеют перспективные направления использования.

Отходы лесозаготовки, такие как хвоя и листья практически не используются по причине их технической и экономической недоступности. Затраты на сбор, обработку и транспортировку данного сырья часто превышают стоимость готовой продукции [6]. Однако химический состав хвои разных пород древесины позволяет ее использовать в производстве медицинских препаратов, всевозможных экстрактов, парфюмерии, удобрений и подкормки животных.

Опилки используются не более 30 % от общего объема. Наибольшая их часть вывозится на свалки для перегнивания, либо сжигается в отвалах. В последнее время активно реализуется производство брикетов и пеллетов из древесных отходов (преимущественно опилок), включая кору хвойных деревьев. Брикетты и пеллеты, представляющие собой прессованное низкокачественное древесное сырье, характеризуются высокой калорийностью, компактностью, экологичностью и транспортабельностью. Они эффективно применяются как в бытовых, так и промышленных целях, в том числе для тепловых станций, успешно конкурируя с каменным углем. Общеизвестно, что использование получившего дополнительную переработку древесного сырья в качестве топлива значительно повышает общую эффективность процессов энергообеспечения на предприятиях и снижает загрязнение атмосферы выбросами вредных веществ. Производственный процесс позволяет непосредственное использование измельченного сырья, состоящего из смеси различных пород, неоднородного по составу и размеру частиц. Однако наиболее качественные брикетты и

гранулы получают при прессовании опилок. Стружки, кусковой материал и дробленку необходимо подвергать измельчению до опилочной фракции.

Плитное производство также является одним из основных потребителей стружки и опилок. Потребление 1 млн. м² плит, изготовленных из древесных отходов, условно сберегает 54 тыс. м³ деловых пиломатериалов. Древесноволокнистые плиты (ДВП) изготавливают из древесины или древесных отходов с добавлением специальных составов. Древесностружечные плиты (ДСтП) производят из специальной стружки путем горячего прессования с добавлением связующих веществ. В последние годы все больше обращают внимание на производство из измельченной древесины цементно-стружечных плит, арболита, песчано-опилочного бетона, стеклодробленочного строительного материала, ксилолита и др. Основным сырьем для спиртодрожжевого производства являются опилки и щепа.

Наиболее простой и дешевый способ использования древесных отходов – это использование в сельском хозяйстве в качестве кормовых добавок, подстилки животным и удобрений. В качестве кормовой добавки и подстилки опилки без дополнительной обработки можно применять для мясного скота. Из коры или хвои получают кормовую и витаминную муку, которую используют в качестве добавок при изготовлении комбикорма и кормосмеси. В ней содержится комплекс питательных веществ. Для этих целей наиболее пригодной считается осиновая кора, где содержание сырого жира достигает 7,3 %, протеина 2,8 %, сахара 2,2 %.

Значимость древесных отходов преимущественно определяется вкладом азота, точнее отношением C:N, возрастающим с уменьшением его величины.

Кора содержит больше минеральных веществ (3 -5,5 % от общей массы) полезных для растений, чем в опилках. Содержание азота в коре увеличивается при его хранении (за 5 лет – почти в 2 раза), понижается кислотность, количество других полезных компонентов остается прежним. Использовать опилки и кору в качестве удобрений можно после компостирования. Компостирование относится к наименее затратным и эффективным способам утилизации древесных отходов. Получаемая при этом продукция может потребоваться для повышения плодородия почвы, оптимизации состава содержащихся в ней гумуса и минеральных веществ и улучшения ее структуры. Не являясь способом утилизации, способствующим максимизации прибыли, компостирование, в связи с необходимостью удаления с промплощадок больших объемов древесных отходов, актуально и может использоваться в значительных масштабах. В настоящее время имеются технологии получения компостов практически из любых древесных отходов.

Существует ряд других направлений использования древесных отходов. В частности, на основе кусковых отходов получают клееные материалы, столярные изделия, мебель, другие товары хозяйственного и культурно-бытового назначения. Мягкие древесные отходы используют в

производстве пресс-масс и пресс-изделий, в частности пьезотермопластиков, тырсолита и паркелита. Применение коры возможно в производстве стружечных плит, топливных брикетов, фармакопейной смолы, дегтя и пр. Другим серьезным направлением использования древесных отходов может служить выработка древесного угля. Отходы лесозаготовки можно перерабатывать в лесохимическом и топливном направлениях. Откомлевки могут также перерабатываться на тарную дощечку и подобные изделия, тонкомеры – на рудничную стойку.

Комплексное использование древесного сырья в нашей стране должно стать главным аспектом развития лесопромышленного производства в условиях устойчивого природопользования и охраны окружающей среды. Увеличение использования вторичных древесных ресурсов является важнейшим звеном в развитии политики ресурсосбережения, рационального природопользования, экологической безопасности производства.

Контрольные вопросы:

1. Производство, предприятие, производственный процесс.
2. Организация управления производством.
3. Современное состояние лесозаготовительного производства.
4. Современное состояние деревоперерабатывающих производств.
5. Современное состояние мебельных производств.
6. Технология и оборудование для заготовки и транспортировки круглых лесоматериалов.
7. Технология и оборудование производства пиломатериалов.
8. Технология и оборудование производства клееных материалов, древесных плит и композиционных материалов.
9. Технология и оборудование производства изделий из древесины.
10. Комплексное использование древесины.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочное средство № 1 - Тест

- 1) Автор работы «Учение о лесе» из выдающихся учёных-лесоводов:
 - А) Д. В. Воробьёв
 - Б) Г. Ф. Морозов
 - В) Н. С. Нестеров
 - Г) М. Е. Ткаченко

- 2) Наиболее известный труд учёного Г. Н. Высоцкого:
 - А) «О лесоводственных устоях»
 - Б) «Учение о лесе»
 - В) «О лесной пертиненции»
 - Г) «Русский лес»

- 3) Автор бонитировочной шкалы определения продуктивности насаждений:
- А) Высоцкий
 - Б) Погребняк
 - В) Орлов
 - Г) Турский
- 4) «Лес сушит равнины и увлажняет горы» – крылатое выражение учёного:
- А) Погребняка
 - Б) Сукачёва
 - В) Высоцкого
 - Г) Морозова
- 5) Количество групп выделенных по отношению древесных пород к теплу (П. С. Погребняк):
- А) Две
 - Б) Три
 - В) Четыре
 - Г) Пять
- 6) Порода, относящаяся к группе пород «Очень теплолюбивые» (П. С. Погребняк):
- А) Дуб обыкновенный
 - Б) Дуб пробковый
 - В) Дуб пушистый
 - Г) Дуб скальный
- 7) Порода, относящаяся к группе пород «Среднетребовательные к теплу» (П. С. Погребняк):
- А) Сосна крымская
 - Б) Ольха чёрная
 - В) Орех грецкий
 - Г) Сосна обыкновенная
- 8) Порода, относящаяся к группе пород «Теплолюбивые» (П. С. Погребняк):
- А) Платан восточный
 - Б) Пихта белая
 - В) Клён-явор
 - Г) Секвойя гигантская
- 9) Автор классификации определения в современном лесоводстве дифференциации деревьев в лесу:
- А) Бурггарт
 - Б) Бельгард
 - В) Визнер

Г) Крафт

10) Дерево (одного вида) выросшее в лесу будет иметь высоту по сравнению с деревом, выросшим на свободе (открытой местности):

- А) Больше
- Б) Меньше
- В) Намного меньше
- Г) Одинаковую

11) Дерево (одного вида) выросшее в лесу будет характеризоваться обильностью плодоношения по сравнению с деревом, выросшим на свободе (открытой местности):

- А) Больше
- Б) Меньше
- В) Намного больше
- Г) Одинаковой

12) Дерево (одного вида) выросшее в лесу будет иметь очищаемость ствола от сучьев по сравнению с деревом, выросшим на свободе (открытой местности):

- А) Одинаковую
- Б) Намного меньше
- В) Меньше
- Г) Больше

13) Дерево (одного вида) выросшее на свободе (открытой местности) будет иметь крону по сравнению с деревом, выросшим в лесу:

- А) Больше
- Б) Меньше
- В) Намного меньше
- Г) Одинаковую

14) Дерево (одного вида) выросшее на свободе (открытой местности) будет иметь сучьев по сравнению с деревом, выросшим в лесу:

- А) Меньше
- Б) Намного меньше
- В) Одинаково
- Г) Больше

15) Свет, тепло, осадки, испарение – это факторы влияния на лес:

- А) Биотические
- Б) Антропогенные
- В) Абиотические
- Г) Рекреационные

16) Вид осадков по влиянию на лес, относящийся к горизонтальным:

- А) Снег
- Б) Дождь
- В) Изморозь
- Г) Град

17) Вид осадков по влиянию на лес, относящийся к вертикальным:

- А) Иней
- Б) Снег
- В) Изморозь
- Г) Ожеледь

18) Термин «тип леса» впервые был введен учёным:

- А) Е. В. Алексеевым
- Б) П. С. Погребняком
- В) С. С. Пятницким
- Г) В. Н. Сукачёвым

19) Отрасль науки в цикле естественных наук, научно-теоретическая часть лесоводства (ДСТУ 3404-96):

- А) Лесные культуры
- Б) Лесоведение
- В) Лесное хозяйство
- Г) Типология леса

20) В классификации по Крафту классов роста деревьев выделено:

- А) 3
- Б) 4
- В) 5
- Г) 6

21) Древесная порода, которая в определённых лесорастительных условиях является наиболее ценной для хозяйственных потребностей:

- А) господствующая
- Б) главная
- В) лесообразующая
- Г) хвойная

22) Хвойный лес на песчаных и каменистых землях, иногда с примесью берёзы или дуба:

- А) суборь
- Б) сложная суборь
- В) бор
- Г) широколиственный лес

23) Активная форма природного, искусственного и комбинированного возобновления леса на территориях где раньше был лес (ДСТУ 3404-96):

- А) естественное возобновление леса
- Б) лесовозобновление
- В) сопутствующее возобновление леса
- Г) последующее возобновление леса

24) Порода, относящаяся к группе пород «Очень теплолюбивые» (П. С. Погребняк):

- А) кедр
- Б) гледичия
- В) ясень
- Г) липа

25) Порода, относящаяся к группе пород «Среднетребовательные к теплу» (П. С. Погребняк):

- А) граб
- Б) пихта
- В) осина
- Г) ель

26) Порода, относящаяся к группе пород «Малотребовательные к теплу» (П. С. Погребняк):

к

- А) бук
- Б) липа
- В) берёза
- Г) кипарис

27) К мягколиственным породам относятся:

- А) бук и берёза
- Б) граб и ольха
- В) липа и тополь
- Г) клён и ива

28) К твёрдолиственным породам относятся:

- А) клён и ясень
- Б) бук и тополь
- В) берёза и ольха
- Г) граб и липа

29) Факторы неорганической природы, влияющие на лес:

- А) Антропогенные
- Б) Абиотические
- В) Рекреационные
- Г) Биотические

30) Наиболее теневыносливые породы:

- А) лиственница, берёза, гледичия
- Б) вяз, орех, ясень
- В) граб, бук, ель
- Г) дуб, пихта, тополь

31) Породы наиболее требовательные к плодородию почвы:

- А) можжевельник и сосна
- Б) бук и граб
- В) дуб и липа
- Г) осина и акация

32) Породы наиболее требовательные к свету:

- А) бук, граб, ель
- Б) вяз, орех, ясень
- В) лиственница, берёза, гледичия
- Г) дуб, пихта, тополь

33) В классификации по Крафту дифференциация деревьев в лесу характеризуется классами:

- А) высоты
- Б) диаметра
- В) объёма
- Г) роста

34) Образование нового поколения леса естественным путём:

- А) естественное возобновление леса
- Б) лесовозобновление
- В) сопутствующее возобновление леса
- Г) последующее возобновление леса

35) Элементы лесоводческих знаний появились:

- А) в древних Греции и Риме
- Б) в Англии
- В) в древнем Египте
- Г) во Франции

36) Научным смыслом лесоводство наполнил:

- А) Ломоносов
- Б) Болотов
- В) Морозов
- Г) Теплоухов

37) Кто предложил термин «экосистема»?

- А) Морозов
- Б) Высоцкий
- В) Тенсли
- Г) Сукачев

38). Технологический процесс – это...

- А) документ, не содержащий заголовков.
- Б) часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда.
- В) технологический переход

39). Технологическая карта – документ, в котором описан

- А) список работ, которые необходимо выполнить за смену.
- Б) перечень переходов и установок и применяемых инструментов.
- В) это стандартизированный документ, содержащий необходимые сведения, инструкции для персонала, выполняющего некий технологический процесс или техническое обслуживание объекта

40). Технологическая операция – это...

- А) документ не содержащий заголовков.
- Б) законченная часть технологического процесса.
- В) часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте.
- Г) законченная часть технологического перехода

41). К вспомогательным операциям относится

- А) Транспортная.
- Б) Технологическая.
- В) Навигационная.
- Г) Автоматизирующая

42). Какие действия необходимо проделать с деревом или ДСП перед лакированием?

- А) шпаклевать и отшлифовать;
- Б) смочить поверхность водой;
- В) высушить поверхность;
- Г) смочить ацетоном.

43). К работе на деревообрабатывающих станках допускаются лица не моложе

- А) 14 лет;
- Б) 16 лет;
- В) 18 лет;
- Г) 21 года.

- 44). Перед началом работы на деревообрабатывающем станке необходимо
- А) привести в порядок рабочую одежду;
 - Б) подготовить рабочее место;
 - В) проверить исправность станка;
 - Г) все ответы верны.
- 45) Шиповые изделия используют для
- А) для изготовления фанеры
 - Б) для соединения проводов
 - В) для соединения деревянных частей изделия
 - Г) для обработки заготовок
- 46). Шип – это
- А) выступ на конце одной из деталей
 - Б) углубление на одной из деталей
 - В) специальное приспособление
 - Г) специальный вид гвоздей
- 47) Что происходит с пиломатериалом после сушки?
- А) размеры увеличиваются.
 - Б) размеры остаются прежними;
 - В) размеры уменьшаются;
- 48) Твердой листовой породой является:
- А) осина.
 - Б) дуб;
 - В) липа;
 - Г) береза;
- 49) Сушка древесины бывает:
- А) уличная;
 - Б) естественная;
 - В) натуральная;
 - Г) воздушная.
- 50) Мягкой листовой породой является:
- А) осина.
 - Б) бук;
 - В) клён;
 - Г) береза;
- 51) Что относится к механическим свойствам древесины?
- А) плотность, влажность;
 - Б) прочность, упругость;
 - В) влажность, запах;

Г) плотность, прочность.

52) Свежесрубленная древесина имеет влажность:

А) 45 - 50%.

Б) 8 - 15%

В) 60 - 80%

53) Для сушки древесину складывают:

А) в штабеля.

Б) в камере;

В) в стопки.

Оценочное средство № 2- Контрольный опрос

1. Какова инфраструктура СПбГЛТУ?
2. Какова история СПбГЛТУ?
3. Какова общая характеристика ООП?
4. Область, объекты профессиональной деятельности выпускников.
5. Какими компетенциями должен обладать выпускник вашего профиля?
6. Какие дисциплины должен изучить выпускник?
7. Что такое учебный план и какова его структура?
8. Виды практик, которые должен освоить выпускник?
9. Итоговая государственная аттестация.
10. Что такое направление, профиль подготовки?
11. Какие породы древесины вы знаете?
12. Где применяют конкретные породы древесины?
13. Где и какие породы древесины произрастают?
14. Как порода древесины влияет на качество полуфабрикатов и изделий?
15. Какие предприятия лесной отрасли существуют? Как они называются?
16. Какую продукцию выпускают предприятия лесной отрасли?
17. Классификация основной продукции деревоперерабатывающих производств.
18. Производство и экспорт продукции из древесины.
19. Технология и оборудование заготовки круглых лесоматериалов.
20. Технология и оборудование заготовки и транспортировки пиломатериалов.
21. Технология и оборудование производства клееных материалов, древесных плит и композиционных материалов.
22. Технология и оборудование производства изделий из древесины.
23. Комплексное использование древесины.

Оценочное средство № 3- Написание реферата

1. Место и роль работников в области технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств в отрасли.
2. Лесная отрасль. Проблемы и перспективы.
3. Роль леса в экономике страны.

4. Породы древесины. Продукция, получаемая из древесины.
5. Предприятия лесной отрасли.
6. Производство, предприятие, производственный процесс.
7. Организация управления производством.
8. Современное состояние лесозаготовительного производства.
9. Современное состояние деревоперерабатывающих производств.
10. Современное состояние мебельных производств.
11. Исследование рынка древесных материалов.
12. Исследование рынка круглых лесоматериалов.
13. Исследование рынка пиломатериалов.
14. Исследование рынка производства клееных материалов, древесных плит и композиционных материалов.
15. Исследование рынка пеллет, топливных брикетов.
16. Экспорт продукции из древесины. Динамика экспорта продукции.
17. Технология и оборудование заготовки круглых лесоматериалов.
18. Технология и оборудование заготовки и транспортировки пиломатериалов.
19. Технология и оборудование производства клееных материалов, древесных плит и композиционных материалов.
20. Технология и оборудование производства изделий из древесины.
21. Комплексное использование древесины.

Библиографический список

1. Беспалова В.В., Захаренкова И.А., Игotti И.Н. Организация и управление производством: учебное пособие. - Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2020. – 88 с. Режим доступа: [www./e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
2. Беспалова В.В., Полянская О.А. Влияние инновационных методов обучения на эффективность ведения бизнеса// В книге: Актуальные проблемы гуманитарных наук и образования в современном коммуникативном пространстве. Материалы международной научно-практической конференции. Под редакцией Н.Н. Сперанской. 2016. С. 9-12.
3. Беспалова В.В., Полянская О.А., Кадырова О.В. Проблемы современного образования и инновационные методы их решения //В сборнике: Образование и наука: современные тренды. Коллективная монография. Сер. "Научно-методическая библиотека" Чебоксары, 2016. С. 74-78.
4. Григорьев И.В. Машинная заготовка древесины по скандинавской технологии. Учебное пособие / под ред. И. В. Григорьева. — СПб.: Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2019. – 192 с.

5. Матвейко, А.П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства: учебник / А.П. Матвейко. – Мн.: Техноперспектива, 2006. – 447 с.

6. Мохирев А.П., Безоухих Ю.А., Медведев С.О. Переработка древесных отходов предприятий лесопромышленного комплекса, как фактор устойчивого природопользования// Инженерный вестник Дона, № 2, ч.2, 2015.

7. Худяков В.А., Прошин А.П., Кислицына С.Н. Современные композиционные материалы: Учебное пособие. М.: Издательство АСВ, 2006. - 144 с.

8. Чубинский А.Н., Тамби А.А. Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств. Методические указания. СПб: СПбГЛТУ имени С.М. Кирова, 2012-41 с.

Оглавление

Общие положения	4
1. Место и роль специалистов в отрасли	6
1.1. Краткая история Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова.....	6
1.2. Краткое описание образовательной программы «Организация и управление лесопромышленным производством» по направлению 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»	8
2. Лесной комплекс и новые технологии.....	12
2.1. Роль леса в жизни страны	12
2.2. Породы древесины, их влияние на качество полуфабрикатов и изделий	14
2.3. Предприятия лесной отрасли, их виды и выпускаемая продукция	21
3. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий	29
3.1. Общие понятия о лесозаготовительном производстве	29
3.2. Технологические процессы лесосечных работ	35
3.3. Лесопильное производство. Оборудование, способы раскрытия, схемы производственных процессов	39
3.4. Технология клееных материалов и продукция склеивания	44
3.5. Комплексное использование сырья	57
Оценочные средства.....	61
Библиографический список	70

Беспалова Вероника Валерьевна
Полянская Ольга Алексеевна

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Учебное пособие
для студентов всех форм обучения направления подготовки
35.03.02 «Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств»
(профиль «Организация и управление
лесопромышленным производством»)