

тойчивость. Так как в данном случае после снятия нагрузки обшивка возвращалась в первоначальное положение за счет упругих свойств, на внешнем виде щита данный способ разрушения не сказывался, наблюдалось изменение твердости щита в месте приложения нагрузки на площади диаметром $d_{кр}$.

При дальнейшем увеличении нагрузки сопротивление возрастало вплоть до момента разрушения обшивки. Фиксировали характер разрушения, величину максимального усилия F_{max} и диаметр поврежденной области d_{max} . После снятия нагрузки обшивка не возвращалась в исходное состояние, на поверхности щита наблюдалась вмятина диаметром d_{max} . В точке приложения нагрузка происходит разрыв обшивки от растягивающих напряжений.

Установлено, что для щитов с габаритными размерами, превышающими значение d_{max} в 2,5–3 раза, уменьшение удельных характеристик прочности и жесткости при изгибе практически не наблюдается (уменьшение жесткости менее 10% от исходного).

Полученные данные дают возможность проектировщику оптимизировать конструкцию изделий по предельным нагрузкам с целью перераспределения сосредоточенных нагрузок, и усиления локальных зон, за счет введения дополнительных вставок жесткости на поверхности диаметром не менее d_{max} .

Библиографический список

1. Ставров В. П. Механика композиционных материалов: Учеб. Пособ. Для студентов машиностроительных специальностей. – Минск: БГТУ, 1996. – 164 с.
2. Рудицын М. Н., Артёмов П. Я., Любошиц М. И. Справочное пособие по сопротивлению материалов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск: Вышэйшая школа, 1970. – 630 с.

Полухин А.В. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) xspoluhinx@mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ ТИПОВ БЕРЕЗНЯКОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ INTRODUCTION DIFFERENT TYPES OF BIRCH WOODS FOR EFFECTIVE WOOD HARVESTING

В настоящее время около 40 % всей лесопокрытой площади Свердловской области занимают березовые леса (их площадь составляет 4,5 млн. га.) [1]. За последние десятилетия они получили значительное распространение. В 1927 г. березовые леса составляли 0,44 млн. га., а в 1981 г. занимали площадь 0,96 млн. га. [2]. Распространение березняков, главным образом, вызвано сменой хвойных пород лиственными. Вследствие этого, значительная часть березняков являются производными.

Насаждения, заменившие хвойные леса в результате сплошных рубок либо пожара, а так же впервые появившиеся на заброшенных полях, образуют первично-производные березняки. Они, в свою очередь, в результате существенных изменений в почвенном покрове могут образовать вторично-производные березняки. Под действием внешних факторов вторично-производные березняки могут существовать длительное время и изменить первоначальный тип леса. Условно-коренные березняки раз-

виваются в заболоченной местности и практически не отличаются от коренных типов березняков [2].

Тип леса представляет собой лесоводственную классификацию, объединяющую леса с однородными лесорастительными условиями определенного типа, с соответствующим им породовым составом древостоев, другой растительностью и фауной [3]. Среди типологий наибольшее применение для лесов Среднего Урала получила типология Б. П. Колесникова. В ней учитываются: рельеф, высотные пояса, почвы, режимы увлажнения и другие признаки. Но в типологии Б. П. Колесникова характеризуются коренные и условно-коренные типы леса. Для нас большое значение имеют производные листовенные насаждения, поэтому мы воспользуемся характеристикой производных и условно-коренных берёзовых типов леса Среднего Урала на стадиях приспевания и спелости, составленной Н. А. Луганским [2]. Типы леса объединены в шесть групп: липняковая, разнотравная и ягодниковая, травяно-зеленомошная, крупнотравно-приручьевая, мшисто-хвощовая, сфагновая и травяно-болотная. Нам необходимо выявить наиболее подходящие типы березняков для эффективной заготовки древесного сырья.

Под эффективной заготовкой понимается заготовка древесины с максимальным объемным выходом основных групп сортиментов. Наибольшее распространение в лесной промышленности получили следующие виды сортиментов мягколиственных пород древесины: пиловочник, фанерный кряж, балансы для целлюлозной промышленности, энергетическое сырье. При оценке лесосек предприятия Среднего Урала в основном применяют сортиментные и товарные таблицы Н.П. Анучина. Чтобы определить выход сортиментов, производят замер диаметров и высот деревьев. Полученные данные, с учетом ступеней толщины, умножают на выходы сортиментов, указанные в сортиментной таблице Анучина. Так же применяется и другой метод, основанный на оценке древостоев с помощью товарных таблиц. В таблице сортименты распределены в процентном соотношении. Для определения объема отдельных сортиментов, их доля умножается на общий запас древостоя [4].

Запас древостоя напрямую зависит от типа леса. Так как тип леса характеризуется определенными лесорастительными условиями, то в тех группах, где условия для произрастания наиболее благоприятные, запас древесины будет выше. Соответственно, чем больше запас насаждений, тем больший объем древесины можно заготовить в данном участке леса. По таксационным описаниям Н.А. Луганского [2] определим группы типов леса с наиболее высоким запасом стволовой древесины. Для этого проанализируем насаждения, достигшие VI класса возраста (50-60 лет).

Как видно из диаграммы (рис. 1), липняковая группа имеет наибольший запас, порядка 320 куб. м./га. Так же высокий запас древесины в разнотравной и ягодниковой группе (258 куб. м./га), травяно-зеленомошной (204 куб. м./га) и крупнотравно-приручьевой (186 куб. м./га) группах типа леса. Эти группы являются приоритетными для заготовки древесины, так как могут обеспечить большие объемы заготовки. Мшисто-хвощовая, сфагновая и травяно-болотная группы имеют низкий запас, порядка 130 куб. м./га и 89 куб. м./га соответственно. Проведение в них рубок с целью получения больших объемов основных групп сортиментов является неэффективным.

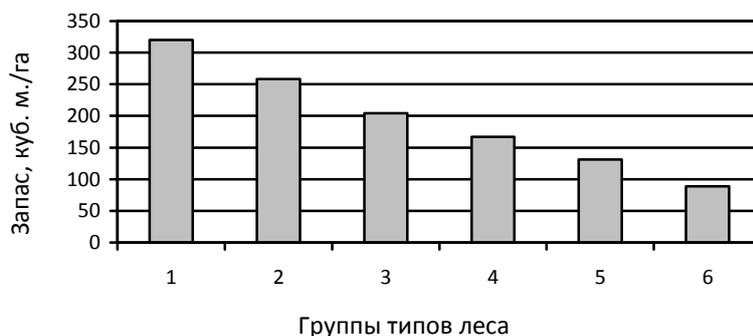


Рисунок 1 – Распределение запаса берёзовых насаждений Среднего Урала по группам типов леса: 1- липняковая, 2- разнотравная и ягодниковая, 3- травяно-зеленомошная, 4- крупнотравно-приручьевая, 5- мшисто-хвощовая, 6- сфагновая и травяно-болотная

Объем древостоя зависит от величины среднего диаметра и средней высоты. Построим графики зависимости этих показателей от возраста для различных групп типов леса.

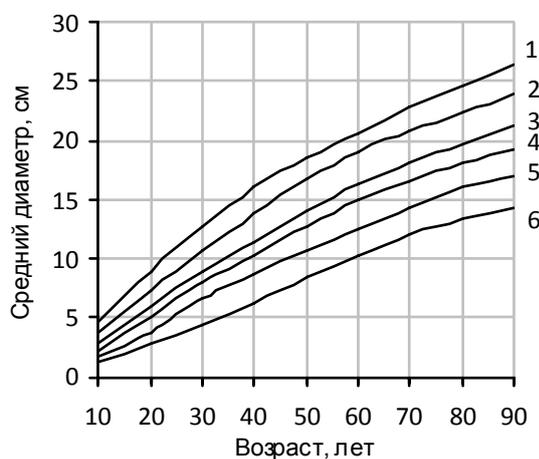
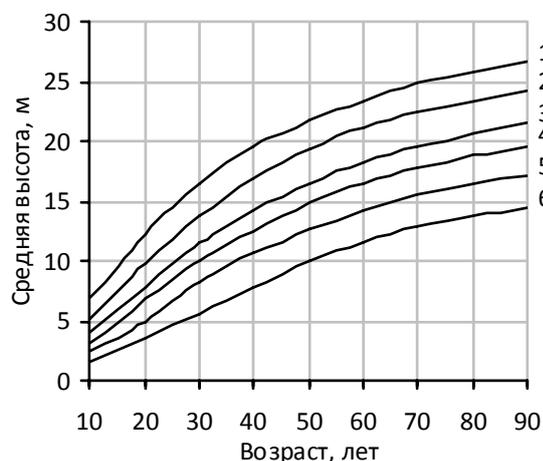


Рисунок 2 – Средняя высота древостоев березы различного возраста по группам типов леса: 1 - липняковая, 2 - разнотравная и ягодниковая, 3 - травяно-зеленомошная, 4 - крупнотравно-приручьевая, 5 - мшисто-хвощовая, 6 - сфагновая и травяно-болотная

Рисунок 3 – Средний диаметр древостоев березы различного возраста по группам типов леса

Наибольшие значения средних высоты и диаметра наблюдается в липняковой, разнотравной и ягодниковой группах типов леса. В IX классе возраста липняковой группы средняя высота деревьев 26,6 м., средний диаметр – 26,5 см. В разнотравной и ягодниковой группе эти значения меньше соответственно на 9 % и 9,5 % (24,2 м., 24,0 см.). Травяно-зеленомошная и крупнотравно-приручьевая группы имеют на 20 %, 26 % меньшие значения по средней высоте и на 20 %, 27 % меньшие значения по среднему диаметру относительно липняковой группы. Мшисто-хвощовая, сфагновая и травяно-болотная группы из-за особенностей условий произрастания имеют низкие показатели роста. Средняя высота 17,2 м. и 14,4 м., что на 35 %, 45 % меньше чем в липняковой группе, а средний диаметр древостоев составляет 17 см., 14,3 см. Таким образом,

по приведенным размерным характеристикам можно выделить группы типов леса, в которых возможна эффективная заготовка древесины. В их число входит липняковая группа, имеющая наибольшие показатели роста древостоев, а так же разнотравная и ягодниковая, травяно-зеленомошная группы, в которых показатели роста не более чем на 20 % меньше липняковой группы.

Мы выделили приоритетные группы типов леса, в которых можно вести лесозаготовки, нацеленные на получение больших объемов основных групп сортиментов. Каждый тип леса занимает определенную долю от общей площади берёзовых насаждений Среднего Урала. Необходимо определить, в какой мере распространен тот или иной тип леса. По данным таксационных описаний Н.А. Луганского [2] построим диаграмму распределения площадей берёзовых насаждений по группам типов леса. Территория Среднего Урала имеет разные природно-климатические зоны. Распространенность берёзовых лесов и их типы напрямую зависят от условий произрастания. Поэтому при составлении диаграммы следует учесть провинции (Предуральская, Среднеуральская, Зауральская).

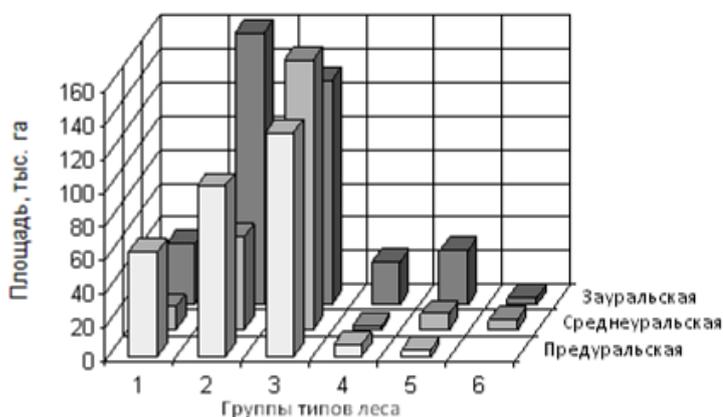


Рисунок 4 – Распределение площадей берёзовых насаждений Среднего Урала по группам типов леса: 1 - липняковая, 2 - разнотравная и ягодниковая, 3 - травяно-зеленомошная, 4 - крупнотравно-приручьевая, 5 - мшисто-хвощовая, 6 - сфагновая и травяно-болотная

На диаграмме (рис. 4) видно, что травяно-зеленомошная группа наиболее распространена, она занимает около 44 % всей площади березняков. Разнотравная и ягодниковая группы занимают 36 %. Липняковая группа занимает 11 % от общей площади. В Зауральской провинции можно выделить две основные группы, имеющие наибольшую площадь: разнотравная и ягодниковая (183,1 тыс. га), травяно-зеленомошная (132 тыс. га). Их суммарная площадь составляет 75 % от площади березняков в Зауральской провинции. В Среднеуральской провинции травяно-зеленомошная группа занимает 63 % . На долю разнотравной и ягодниковой группы приходится 22 %. В Предуральской провинции можно выделить три основные группы: липняковая (20 %), разнотравная и ягодниковая (34 %), травяно-зеленомошная (42 %). В сумме они занимают 96 % площади берёзовых насаждений Предуральской провинции.

На основании проведенного анализа можно выделить основные группы типов леса, в которых можно проводить эффективные лесозаготовительные мероприятия. Древостои в липняковой, разнотравной и ягодниковой, травяно-зеленомошной группах

типов леса характеризуются высокими показателями роста. Основные количественные характеристики, такие как средняя высота и средний диаметр древостоя, в указанных группах имеют большие значения в сравнении с другими группами. Запас древесины в этих группах составляет от 200 куб. м./га до 320 куб. м./га. Наряду с высокими показателями качественных характеристик древостоев, липняковая, разнотравная и ягодниково-травяно-зеленомошная группы занимают практически всю площадь берёзовых насаждений Среднего Урала (96 % общей площади). Это дает основание полагать, что эти группы типов леса являются предпочтительными для заготовки основных групп сортиментов. Проектирование лесоводственно-технологических мероприятий для различных типов берёзовых насаждений позволит выстроить технологию для эффективной заготовки древесного сырья в березняках Среднего Урала.

Библиографический список

1. Государственный учет лесного фонда на 1 января 2006 [Электронный ресурс]: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.
URL: <http://www.mnr.gov.ru/part/?act=more&id=1666&pid=249> (дата обращения 15.02.2010).
2. Луганский, Н.А. Березняки Среднего Урала [Текст] / Луганский Н.А., Лысов Л.А. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та. – 1991. – 100 с.
3. Коростелёв, А.С. Недревесная продукция леса. Термины и определения [Текст] / Коростелёв А.С., Залесов С.В. // Учеб. пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т., - 2006. – 64 с.
4. Анучин Н.П. Сортиментные и товарные таблицы [Текст] / 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Лесная пром-сть, 1981. 536 с.

Рублева О.А., Кузнецов Г.П.

(ГОУ ВПО «ВятГУ», г. Киров, РФ) ru_olga_ru@mail.ru

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ КОНСТРУКЦИИ ШИПОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ SYSTEM APPROACH IN DEVELOPING, DESIGNING AND MANUFACTURING WORKED JOINTS

В производстве мебели, столярно-строительных и других изделий из древесины широко используются шиповые клеевые соединения деталей. В настоящее время наибольшее применение в производстве этих изделий получили шиповые соединения с прямоугольной и треугольной (зубчатой) формой шипов в продольном сечении. Эти шипы изготавливаются на фрезерных станках с применением дорогостоящих фрез, имеющих сравнительно невысокую стойкость [1]. С целью повышения качества шиповых соединений деревянных деталей и снижения затрат на их изготовление разработаны конструкции шипов и технологии их изготовления путем вдавливания в торцы заготовок на прессах пуансона с профилем, соответствующим форме шипов [2]. Такие конструкции шипов и технологии их изготовления наиболее привлекательны для малых предприятий деревообрабатывающей промышленности.