

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 630.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В.В. Коньшин, А.Н. Афаньков, Н.В. Коренева, М.В. Вододохова

С использованием метода взрывного автогидролиза проведена обработка древесной зелени сосны обыкновенной. Из модифицированного растительного сырья получены плитные материалы. Изучено влияние параметров обработки и прессования на эксплуатационные свойства плитных материалов.

Ключевые слова: взрывной автогидролиз, древесная зелень, плитные материалы, предел прочности, водопоглощение.

ВВЕДЕНИЕ

Современные способы обработки растительного сырья не позволяют наиболее полно использовать растительную биомассу. Так, например, при традиционных способах заготовки и переработки древесного сырья, крайне низок уровень его использования – до 30% от общего запаса биомассы дерева. В связи с этим достаточно актуальными становятся работы, направленные на комплексное использование всей растительной биомассы. [1].

Одним из ценных побочных продуктов переработки растительного сырья является древесная зелень хвойных пород [2,3]. При этом преимущественно древесная зелень рассматривается прежде всего в качестве источника эфирных масел. Отработанная масса требует дальнейшей переработки или утилизации.

Нами предлагается применение отходов лесной промышленности – древесной зелени в качестве материала для изготовления плитных материалов. В литературе имеются данные об использовании отработанной древесной зелени хвойных в качестве добавки при изготовлении ДВП [4]. Целью данного исследования является изучение возможности использования всей древесной зелени сосны обыкновенной для изготовления плитных материалов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Для изготовления плитных материалов использовалась древесная зелень сосны обыкновенной (*Pinus silvestris L.*), собранная в окрестностях г. Барнаула в феврале-марте 2014 г. Обработку материала проводили перегретым водяным паром в течении опреде-

лённого времени с краткосрочным сбросом давления («взрывной автогидролиз», ВАГ). Установка и методика получения модифицированной массы описана в работе [5]. Полученная масса в дальнейшем высушивалась, доводилась до постоянной массы и прессовалась. Параметры прессования: давление – 400 кгс/см², продолжительность 5 минут, температура – 120 °С. В полученных плитных материалах определяли плотность, предел прочности на изгиб, водопоглощение и разбухание по ГОСТам 10634-88 и 10635-88 [6,7]. Количество редуцирующих веществ (РВ) по методу Макэна и Шоорля определяли по методике, представленной в работе [8].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

Предварительно нами исследована возможность изготовления плитных материалов непосредственно из древесной зелени сосны обыкновенной. С этой целью растительная биомасса предварительно измельчалась и высушивалась до постоянной массы. Результаты исследований свидетельствуют о том, что получаемые в данном случае плитные материалы имеют очень высокие значения водопоглощения (более 160 %) и поэтому не могут быть использованы для изготовления плитных материалов.

Как известно, использование взрывного автогидролиза способствует получения связующих веществ, в частности легкогидролизуемых полисахаридов, что в свою очередь способствует протеканию конденсационных процессов при дальнейшем прессовании и получении плитных материалов [9,10]. В связи с этим с целью активации древесной зелени нами был использован метод взрывного

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

автогидролиза. Полученные результаты представлены в таблице.

Плитные материалы на основе древесной зелени сосны обладают удовлетворительными прочностными характеристиками. При этом зависимость предела прочности от температуры обработки водяным паром носит экстремальный характер. Наибольшее значение предела прочности достигается при температуре 205 °С. Увеличение прочност-

ных свойств связано по мнению авторов [10] с возрастанием количества редуцирующих веществ, участвующих в реакции образования связующего. В условиях проводимых экспериментов доля РВ, участвующих в подобных химических превращениях достигает 20-43 %. При повышении температуры преобладают процессы деструкции растительного материала, приводящие к снижению прочностных характеристик

Таблица Условия обработки и свойства получаемых плитных материалов из зелени сосны обыкновенной

Номер опыта	Условия ВАГ		Свойства плитных материалов			
	Температура, °С	Время обработки, мин.	Плотность, кг/м ³	Предел прочности при изгибе, МПа	Водопоглощение, %	Разбухание по толщине, %
1	180	10	1180±20	35,8±0,5	68,7±0,5	-
2	200	10	1220±40	36,1±0,5	17,0±0,3	15,0±0,3
3	205	10	1200±40	37,8±0,5	14,7±0,3	11,2±0,2
4	210	10	1170±20	36,9±0,5	10,1±0,2	10,0±0,2
5	220	10	1080±20	27,4±0,5	10,8±0,2	8,0±0,2
6	210	5	1240±40	44,2±0,7	14,4±0,3	13,1±0,3
7	210	15	1200±40	27,7±0,5	16,7±0,3	5,1±0,2

Как видно из представленных данных, с увеличением температуры водяного пара при одинаковом времени обработки наблюдается тенденция к снижению водопоглощения и разбухания плитных материалов. При использовании более низкой температуры водяного пара (меньше 180 °С.) не наблюдается эффект разволокнения растительной биомассы. При этом, как свидетельствуют данные, имея приемлемый предел прочности, плитные материалы не обладают удовлетворительным водопоглощением. Повышать температуру обработки выше 220 °С нецелесообразно по экономическим соображениям. Таким образом, при обработке водяным паром происходит не только разволокнение материала, а также протекают процессы, приводящие к увеличению содержания связующего непосредственно в растительном препарате.

При этом следует отметить, что образование связующего протекает преимущественно на стадии прессования материала. Об этом свидетельствуют данные химического анализа на содержание редуцирующих веществ.

Продолжительность обработки древесной зелени неоднозначно сказывается на свойствах получаемых плитных материалов. При увеличении времени выдержки с 5 до 10

минут водопоглощение и разбухание уменьшаются, однако затем, при увеличении времени с 10 до 15 минут данные параметры увеличиваются. Очевидно, в данном случае преобладают процессы деструкции растительных волокон, что и наблюдалось визуально. В данном случае следует признать, что для получения плитных материалов оптимальным является время выдержки в реакторе – 10 минут.

Таким образом, использование метода взрывного автогидролиза позволяет получать плитные материалы удовлетворительного качества из зелени сосны обыкновенной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азаров В.И., Буров А.В., Оболенская А.В. Химия древесины и синтетических полимеров: учебник для вузов. СПб: СПбЛТА, 1999, 628 с.
2. Левин Э.Д., Репях С.М. Переработка древесной зелени. М.: Лесная промышленность, 1984, 120 с.
3. Ефремов А.А., Зыкова И.Д. Компонентный состав эфирных масел хвойных растений Сибири. Красноярск: СФУ, 2013, 132 с.
4. Медведев С.О., Лазарева Л.И. Использование отработанной древесной зелени пихты в качестве добавки при производстве древесноволокнистых плит // Химия растительного сырья, 2013. - № 2. – С. 223-226.

5. Беушева О.С. Ресурсосберегающая технология переработки отходов древесины лиственницы. Дис. канд. техн. наук, Барнаул, 2006, 129 с.

6. ГОСТ 10634-88. Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств.

7. ГОСТ 10635-88. Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе.

8. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. М.: 1991, с. 319.

9. Беушева О.С., Мусько Н.П., Чемерис М.М. Роль легкогидролизуемых полисахаридов древесины лиственницы в процессе изготовления плитных материалов // Журнал прикладной химии, 2006. – Т. 79, вып. 2. – С. 340-342.

10. Беушева О.С., Мусько Н.П., Чемерис М.М. Изучение образования связующих веществ при изготовлении плитных материалов из модифици-

рованной древесины лиственницы // Ползуновский вестник, 2009. - № 3. – С. 300-303.

Коньшин В.В., д.х.н., доцент кафедры «Химическая технология» АлтГТУ им. И.И. Ползунова (e-mail: v-konshin@mail.ru).

Коренева Н.В., к.х.н., старший преподаватель кафедры «Химическая технология» АлтГТУ им. И.И. Ползунова (e-mail: vadandral@mail.ru).

Афаньков А.Н. аспирант кафедры «Строительные материалы» АлтГТУ им. И.И. Ползунова (e-mail: antonafankov@yandex.ru).

Вододохова М.В. студент АлтГТУ им. И.И. Ползунова (e-mail: vadandral@mail.ru).