

хвойной древесины, а также сложившихся в большинстве стран мира более низких цен на лиственную древесину, доля последней в общемировом балансе бумажной промышленности возрастает.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Черная, Н.В. Технология производства бумаги и картона: учеб. Пособие для студентов учреждений высшего образования по спец. «Химическая технология переработки древесины» / Н.В. Черная, В.Л. Колесников, Н.В. Жолнерович. – Минск: БГТУ, 2013. – 435 с.

2. Черная, Н.В. Технология производства сульфитной целлюлозы: учеб. Пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Химическая технология переработки древесины» / Н.В. Черная. – Минск: БГТУ, 2012. – 351 с.

УДК 634.0.816: 631.895

Студ. В.С. Евменов, И.Л. Бочков  
Науч. рук. доц. И.А. Хмызов  
(кафедра химической переработки древесины, БГТУ),  
аспирант А.А. Макеенко  
(Институт природопользования НАН Беларуси)

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОБОЧНОГО ПРОДУКТА ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТОРФА, ПОЛУЧАЕМОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГИДРОГУМАТА ТОРФА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕЛЛЕТ**

Торф – это горючее полезное ископаемое растительного происхождения, имеющее большую область использования и переработки. В настоящее время, торф в Беларуси используется в качестве брикетов как коммунально-бытовое топливо. Из торфа также производят различную продукцию сельскохозяйственного назначения для приготовления компостов, торфоаммиачных, торфоминеральных удобрений; в овощеводстве и цветоводстве – в качестве парникового грунта, микропарников, формованных субстратов, брикетов и торфяных горшочков для выращивания рассады. Торф малой степени разложения, преимущественно моховой группы (сфагнум), обладает высокой газо- и водопоглощательной способностью, антисептическими свойствами, используется в качестве подстилки для животных и птиц, для обработки сточных вод и как адсорбент при загрязнении вод нефтью. Малая теплопроводность и высокая звукопоглощательная способность обеспечивают торфу этой группы широкое применение в строительстве.

Из торфа получают кокс для металлургических заводов, активированный уголь. Торф используется для получения ряда химических продуктов (этилового спирта, щавелевой кислоты, фурфурола и др.), кормовых дрожжей, физиологически активных веществ, торфяного воска; в медицине – при торфогрязелечении, а также для получения лечебных препаратов. Поэтому на торфоперерабатывающих предприятиях в процессе гидролиза торфа и извлечения из него гуминовых веществ образуется негидролизуемый остаток, который в настоящее время не используется и является отходом производства [1].

В данной работе поставлена цель по выявлению возможностей применения в древесных композиционных материалах. Были поставлены следующие задачи: оценить возможность применения продуктов переработки торфа в производстве древесных композитов; исследовать влияние продуктов переработки торфа на физико-механические свойства древесных композиционных материалов.

Торф состоит из не полностью разложившихся остатков растений, продуктов их распада (гумуса) и минеральных частиц. Растительные остатки и гумус содержат органические и минеральные части, последняя определяет зольность торфа. В составе торфа присутствуют остатки древесины, коры и корней деревьев и кустарников, различные части травянистых растений, а также гипновых и сфагновых мхов.

Высокое содержание гуминовых веществ обусловило развитие переработки торфа с получением гуминовых препаратов, которые получили широкое применение в растениеводстве как стимуляторы роста или микроудобрения. Основным методом, которым выделяют гуминовые вещества – щелочная экстракция растворами аммиака или гидроксидами калия или натрия. Такая обработка переводит их в водорастворимые соли – гуматы калия или натрия, обладающие высокой биологической активностью. В данной технологии после экстракции образуется твердый остаток (фугат), который в настоящее время является отходом производства и никак не используется. Гидролиз торфа перекисно-аммиачным способом приводит к повышенному содержанию в нем, а, следовательно, и в остатке от гидролиза торфа водорастворимых и легкогидролизуемых соединений, обладающих высокой биологической активностью. Кроме того, в составе гуминовых и фульвокислот фугата увеличивается доля водорастворимой фракции.

В данной работе в качестве добавок к композиционным древесным материалам были исследованы образцы торфа и твердые

остатки производства гуминовых препаратов, предоставленные Институтом природопользования НАН Беларуси.

Для 6 образцов торфа и 4 образцов отходов гуминового производства нами были определены такие показатели, как влажность, зольность, рН водной вытяжки, время отверждения композиции КФС + 15% образца + отвердитель. Наиболее приемлемые значения были получены у образца древесно-ольхового низинного торфа со степенью разложения – 40%: влажность – 55%; зольность – 14,2%; рН водной вытяжки – 5,9; а также у образца отходов производства гидрогумата торфа (в водно-аммиачной среде) из сфагнового торфа: влажность – 75%; зольность – 2,3%; рН водной вытяжки – 9,9. Были изготовлены в лабораторных условиях древесные топливные гранулы (пеллеты) с добавлением остатка производства гуминовых веществ в количествах 0,3; 0,6; 1,0% к абсолютно сухой древесине. После проведения испытаний были получены следующие значения физико-механических показателей пеллет, представленные в таблице 1. Исходя из полученных результатов, можно утверждать, что использование в пеллетах в качестве добавки отходов производства гуминовых веществ положительно сказывается как на плотности, так и на прочностных свойствах. Таким образом, при внесении 0,3% добавки в композицию пеллет их прочность при изгибе увеличивается на 30% по сравнению с контрольными значениями.

**Таблица 1 – Физико-механические показатели пеллет**

| Образец      | Толщина, см | Масса, г | Плотность, г/см <sup>3</sup> | Разрушающее усилие, Н | Предел прочности при изгибе, МПа |
|--------------|-------------|----------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Без добавки  | 1,065       | 20,26    | 1,057                        | 57,3                  | 5,05                             |
| 0,3% добавки | 1,062       | 20,26    | 1,060                        | 73,8                  | 6,54                             |
| 0,6% добавки | 1,060       | 20,23    | 1,060                        | 79,5                  | 7,06                             |
| 1% добавки   | 1,058       | 20,23    | 1,062                        | 91,0                  | 8,15                             |

Также с помощью лабораторного вибросепаратора были проведены испытания на стойкость к истиранию (виброустойчивость), которая характеризуется содержанием фракции пыли (0,25/0).

В таблице 2 представлено распределение по фракциям в процентном соотношении. Из таблицы 2 видно, что благодаря добавлению отходов производства гуминовых веществ в композицию пеллет заметно снижается доля мелких фракций, т. е. пеллеты становятся более виброустойчивыми. Так, судя по фракции пыли (0,25/0) при введении этой добавки в композицию пеллет в количестве

0,3% стойкость к истиранию увеличивается на 29%, а при введении 1% – уже на 36%.

**Таблица 2 – Распределение по фракциям в процентном соотношении**

| Образец         | Номер фракции |     |      |      |      |         |          |        |
|-----------------|---------------|-----|------|------|------|---------|----------|--------|
|                 | -/7           | 7/5 | 5/3  | 3/2  | 2/1  | 1,0/0,5 | 0,5/0,25 | 0,25/0 |
| Без добавки     | 95,64         | 0   | 0,04 | 0,09 | 0,90 | 1,36    | 1,08     | 0,70   |
| 0,3% добавки, % | 97,00         | 0   | 0,02 | 0,06 | 0,54 | 1,08    | 0,81     | 0,50   |
| 0,6% добавки, % | 97,27         | 0   | 0,02 | 0,06 | 0,48 | 0,92    | 0,78     | 0,49   |
| 1% добавки, %   | 97,73         | 0   | 0,02 | 0,06 | 0,36 | 0,71    | 0,69     | 0,45   |

Таким образом, можно сделать вывод, что перспективным направлением является использование отходов производства гуминовых препаратов в качестве добавки в топливные гранулы, что обусловлено увеличением их прочности на изгиб и стойкости к истиранию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лиштван, И. И. Физико-химические основы технологии торфяного производства / И.И. Лиштван, А.А. Терентьев. – Минск: Наука и техника, 1983. - 230 с.

УДК 634.0.816: 631.895

Студ. В.Ч. Пуровская, В.А. Савайтан  
 Науч. рук. доц. И.А. Хмызов  
 (кафедра химической переработки древесины, БГТУ),  
 аспирант А.А. Макеенко  
 (Институт природопользования НАН Беларуси)

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТОРФА В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ**

Торф – это горючее полезное ископаемое растительного происхождения, имеющее большую область использования и переработки.

Торф используется в качестве: брикетов как коммунально-бытовое топливо; основы для производства различной продукции сельскохозяйственного назначения (компостов, торфоаммиачных, торфоминеральных удобрений; в производстве химических продуктов (этилового спирта, фурфурола и др.), лечебных препаратов; строительного материала; подстилки для животных и птиц; для обработки сточных вод и как адсорбент.