

– «Совершенствование экологического образования студентов технических специальностей на основе практико-ориентированного подхода».

Курсы разрабатываются для преподавателей экологических дисциплин в УССО, УПТО, УВО. Поскольку профессионально-экологическая компетентность будущих специалистов должна базироваться на интеграции знаний об окружающей среде и предмете профессиональной подготовки, то в целевые группы слушателей курсов включены также преподаватели социально-гуманитарных, общепрофессиональных и специальных дисциплин. Курсы позволят им пополнить свои знания или обсудить аспекты, посвященные проблемам взаимодействия общества и природы, возможности внедрения экологических знаний в преподаваемые ими курсы, современные методiku и дидактику преподавания экологических дисциплин [2].



TE
MP
US



*Работа проведена в рамках проекта
543707-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPHES
“Ecological Education for Belarus, Russia
and Ukraina (EcoBRU)” (Экологическое образование
для Беларуси, России и Украины)*

ЛИТЕРАТУРА

1 Тимонова, Е.Т. Разработка концепции курсов по экологическому образованию в проекте TEMPUS EcoBRU / Тимонова Е.Т., Гречаников А.В., Семенчукова И.Ю. // Сборник материалов МНТК преподавателей и студентов УО «ВГТУ», Т-2 : Витебск 23.04.15. Витебск: ВГТУ, 2015. – С. 61 – 63.

2 Тимонова, Е.Т. Повышение квалификации преподавателей по вопросам экологизации образования / Тимонова Е.Т., Гречаников А.В., Семенчукова И.Ю. // Сборник материалов МНПК «Тенденции и перспективы создания региональных систем дополнительного образования взрослых» / УО «ВГТУ». — Витебск, 2015. – С. 149 – 152.

УДК 628.316:674.817

Е.Н. Кунцевич¹, магистрант, oos-14021993@yandex.ru

И.М. Грошев², доц., канд. техн. наук,

В.Н. Марцуль¹, доц., канд. техн. наук martsul@belstu.by
(¹БГТУ, г. Минск; ²ОАО «Витебскдрев», г. Витебск)

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА МДФ

Очистка сточных вод производства древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ) является одной из проблем, от решения ко-

торой в значительной степени зависит величина воздействия на окружающую среду.

МДФ получают из размолотой до волокнистого состояния древесной щепы, предварительно подвергаемой пропариванию. Сточные воды представляют собой жидкость, удаляемую при уплотнении щепы, поступающей в пропарочную камеру, и характеризуются высокими значениями ХПК, БПК, содержания взвешенных веществ и сухого остатка. На состав сточных вод определенное влияние может оказывать предварительное пропаривание перед и предшествующая размолу обработка щепы острым паром при давлении 0,7 – 1,0 МПа и температуре 150 – 170°С в течение 3 – 6 минут. За это время щепы прогревается, происходит частичный гидролиз гемицеллюлоз, размягчение лигнина, расщепляются эфирные комплексы. Объем образующихся сточных вод относительно невелик и для предприятия производительностью 140000 м³ плит/год составляет 33600 м³/год (130-140 м³/сут). Однако ввиду высоких концентраций загрязняющих веществ, очистка данных сточных вод является одной из актуальнейших проблем этого производства [1].

Целью работы было определение основных показателей, характеризующих состав сточных вод для выбора решений по их очистке. Объектом исследований была сточная вода, образующаяся при производстве МДФ на ОАО «Витебскдрев».

Сырьем для производства МДФ на данном предприятии служит древесина лиственных пород в следующем соотношении: ольха – 20%, береза – 25%, осина – 55%. Сырье древесное технологическое поступает в виде круглого леса длиной 2,5 – 6,0 м. Перед измельчением сырьё подвергается окорке. Остаточное количество коры на древесине не должно превышать 5% от объема коры. После измельчения на барабанной дробилке щепы характеризуется следующими параметрами: угол среза – 30 – 60 град, толщина – не более 5 мм, длина – 15 – 30 мм, ширина – 5 – 25 мм, массовая доля гнили – не более 5%, массовая доля минеральных примесей – не более 1%.

Процесс получения волокна из щепы включает в себя предварительное пропаривание в коническом силосе при атмосферном давлении и температуре 80-90°С, пропарку в варочном котле и дефибрирование. Из конического силоса щепы подаётся в шнековый питатель, который формирует из щепы путем сжатия пробку, предотвращающую выход пара, и непрерывно подает ее в варочный котёл, где поддерживается давление насыщенного пара 1,0 МПа. Отжатая вода выводится через отверстия в кожухе шнекового питателя.

При выполнении работы использовались следующие методики: определение содержания взвешенных веществ, сухого и прокаленного

остатков – гравиметрическим методом, ХПК – бихроматным методом [2], содержание углеводов в пересчете на глюкозу – фенолсерноокислотным методом [3]. В работе также был исследован состав грубодисперсных примесей, содержащихся в стоке производства МДФ. Для этого производился отбор проб воды непосредственно от размольного оборудования (рафинера Andritz 45/49-1CP) и проб воды, прошедшей механическую очистку от грубодисперсных примесей на барабанной решетке с прозорами, имеющими размеры 1,25 мм. Вода подвергалась фильтрации через капроновое сито (ткань арт. 73к с размером пор 93 мкм), осадок с сита переносили на чашку Петри, высушивали до воздушно-сухого состояния на протяжении 4 суток и вводили в устройство высокочастотной вибрации IMAL FiberCam 100, распределяющее взвесь по фракциям, которые автоматически взвешиваются и формируется процентное отношение фракции к общей массе взвеси.

Отбор проб сточных вод для определения их характеристик производился также непосредственно от рафинера Andritz 45/49-1CP и после стадии механической очистки. Для сравнения был проанализирован сток, отобранный от размольного оборудования (дефибратора RT-70) цеха производства ДВП мокрым способом на ОАО «Витебскдрев». Условия образования стоков в обоих случаях сходны, за исключением того, что при получении ДВП мокрым способом сырье не окисляется и подвергается гидромойке. В данном случае в качестве сырья использовалась древесина лиственных (70%) и хвойных (30%) пород. Полученные данные представлены в таблице.

Таблица – Состав сточных вод, удаляемых от установок размольных щеп в производстве ДВП мокрым способом и МДФ

Показатель	ДВП мокрым способ	Сточные воды МДФ	
		без механической очистки	после механической очистки
ХПК, мг O ₂ /л	13500	–	9910
Содержание сухого остатка, мг/л	11000	9570	7950
Содержание взвешенных веществ, мг/л	6480	6770	4000
Углеводы в пересчете на глюкозу, мг/л	1319	–	396,7
Остаток после прокаливании, мг/л	938	613	583

Как видно из таблицы, все сточные воды характеризуются значительным содержанием взвешенных веществ, ХПК, сухого остатка, представленного в основном органическими веществами, что требует использования специальных методов очистки. Очистка предполагает обязательную стадию удаления взвешенных веществ. Для выбора ме-

тогда удаления взвешенных веществ необходима информация об их дисперсном составе.

Результаты определения фракционного состава грубодисперсных примесей, содержащихся в стоках МДФ, представлены на рис. 1 и рис. 2.

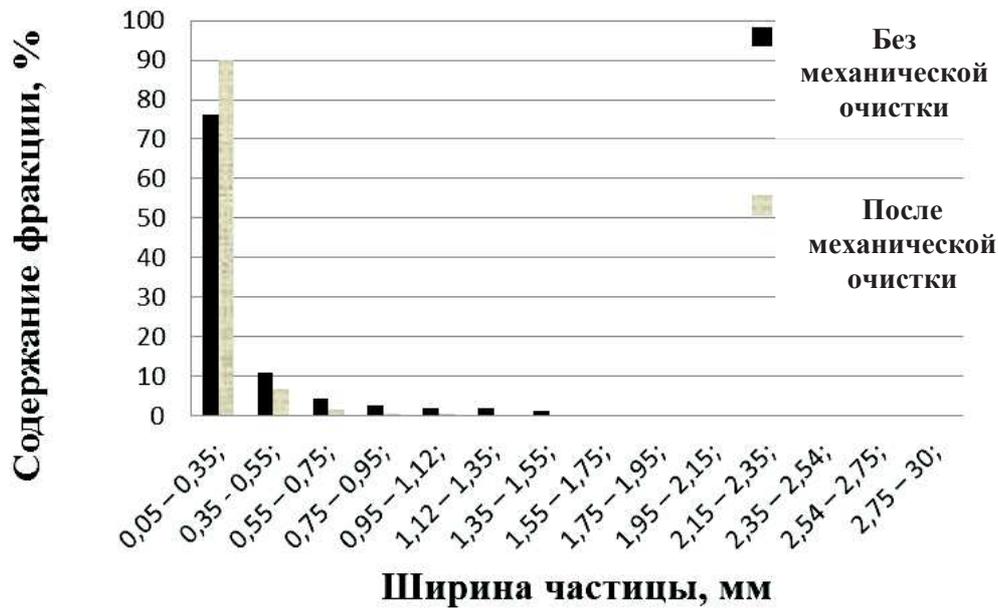


Рисунок 1 – Распределение фракций по ширине частиц

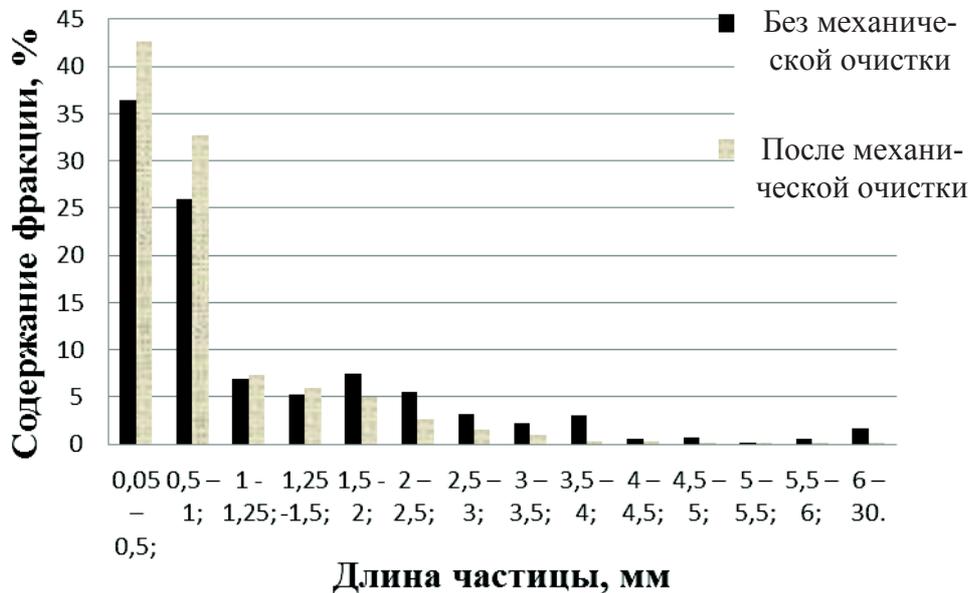


Рисунок 2 – Распределение фракций по длине частиц

Взвешенные вещества, содержащиеся в исследуемых сточных водах, имеют в основном продолговатую форму, отношение длина: ширина составляет до 4:1 для стока без механической очистки и до 6:1 для стока после механической очистки.

В наибольшем количестве в составе взвешенных веществ представлены фракции 0,05 – 0,5 и 0,5 – 1 мм по длине и 0,05 – 0,35 мм по ширине. Для удаления взвешенных веществ из сточных вод производства МДФ целесообразно использовать сита с размерами пор не более 50 мкм.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при выборе проектных решений по очистке сточных вод, в частности, в области очистки от взвешенных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьева, Т.В. Технология производства древесноволокнистых плит: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Химическая технология переработки древесины» // – Минск: БГТУ, 2013. – 184 с.
2. Лурье, Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод // – Москва: Химия, 1984. – 448 с.
3. Арончик, Б. М. Химия древесины. // – Рига: «Зинатне», 1975. №15. С. 37.