

**РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОТДЕЛОЧНОГО
ПРОИЗВОДСТВА ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ОТВАРКИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

К.А. Ленько, Н.Н. Ясинская, Н.В. Скобова

УО «Витебский государственный технологический университет»

В статье представлены результаты исследования эффективности замены экологически вредной щелочной отварки целлюлозных текстильных материалов на биоотварку с использованием ферментных препаратов амилолитического, пектинолитического и целлюлолитического действия фирмы ООО «Фермент». Биотехнология позволяет значительно снизить вред, причиняемый окружающей среде за счет применения 100%-биорасщепляемых ферментов, сохранить волоконообразующий полимер, улучшить качественные показатели готового текстильного материала.

Ключевые слова: ФЕРМЕНТ, СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ЩЕЛОЧЬ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЦЕЛЛЮЛАЗА, АМИЛАЗА, ПЕКТИНАЗА

The article presents the results of a research of the effectiveness of replacing environmentally harmful alkaline decoction of cellulose textile materials with bio-decoction using enzyme preparations of amylolytic, pectinolytic and cellulolytic action of the company Ferment LLC. Biotechnology can significantly reduce the harm caused to the environment through the use of 100% biodegradable enzymes, preserve the fiber-forming polymer, and improve the quality indicators of the finished textile material.

Keywords: ENZYME, WASTEWATER, ALKALI, ENVIRONMENT, CELLULASE, AMYLASE, PECTINASE

Текстильные материалы перед процессами крашения, печатания и заключительной отделки подвергаются подготовке с целью придания гидрофильных свойств путем удаления гидрофобных природных и технологических примесей и загрязнений (шлихты, замазливателей и др.) [1].

Операции подготовки хлопчатобумажных тканей подразделяются на механические и химические. К химическим операциям подготовки относится отварка. Цель отварки – придание высоких и равномерных смачиваемости и сорбционной способности. Хорошая смачиваемость и связанная с ней высокая сорбционная способность обеспечивают равномерное и интенсивное протекание всех последующих жидкостных процессов отделки – крашения, печати, заключительной отделки. Отварка заключается в обработке текстильного материала варочной жидкостью при температуре выше 100°C, которая обязательно содержит четыре реагента – гидроксид натрия, силикат натрия, ПАВ, сульфит натрия. Основным реагентом является гидроксид натрия NaOH (щелочь), концентрация которого в зависимости от режима отварки и обрабатываемого текстильного материала колеблется от 10 до 100 г/л [2].

В настоящее время происходит переоценка всех созданных человеком технологий под углом зрения того, какую нагрузку на природу эти технологии оказывают. Отделочное производство в отличие от механических текстильных технологий имеет важную с экологической точки зрения особенность. Это химико-технологическое производство со всеми вытекающими отсюда негативными для экологии последствиями. В технологиях отделки текстильных материалов значительная часть ТВВ (в том числе щелочи и кислоты) удаляются при промывке и попадают в сточные воды. Сброс в сточные воды и выброс в атмосферу – первое наиболее важное экологическое следствие химико-технологического характера

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

отделочного производства. Все ТВВ закрепляются на текстильных материалах, а они используются в одежде и обуви, которые непосредственно контактируют с кожей человека и должны быть токсикологически безвредными – это вторая экологическая проблема отделочного производства. Поэтому наряду с созданием принципиально новых технологий важно найти пути преодоления экологически негативных последствий в рамках существующих технических решений, не требующих больших капитальных затрат.

Альтернативные химическим технологиям современные биотехнологические процессы позволяют получать коммерческие ферментные препараты, не причиняющие ущерба окружающей среде, которые широко применяются в отделке текстильных материалов [3].

Целью исследования является доказательство эффективности замены экологически вредной щелочной отварки на биоотварку ферментными препаратами фирмы ООО «Фермент».

В лабораторных условиях УО «ВГТУ» проведены исследования по отварке расшлихтованной хлопчатобумажной ткани производства ОАО «Барановичское БПХО» (пов. плотности 189 г/м²) в щелочной среде и с использованием ферментных препаратов фирмы ООО «Фермент» (Республика Беларусь). Энзитекс ЦКП – Нейтральная целлюлаза (КМЦ), активность 10000 ед/г, оптимальные условия действия рН от 5,5 до 6,5, рабочая температура 40 – 60°C. Амилзим АТС – Бактериальная α-амилаза, активность 10000 ед/г, оптимальные условия действия рН от 5,5 до 6,5, рабочая температура 40-90 °С. Энзитекс Био-К – кислая пектиназа, активность 6500 ед/г. Оптимальные условия действия рН от 3,0 до 4,5, рабочая температура 40 – 60°C.

Схемы обработки материалов представлена в таблице 1. Результаты оценки разрывной нагрузки и капиллярности образцов после отварки представлены на рисунке 1. Гистограмма разрывной нагрузки демонстрирует спад по данному показателю по сравнению с суровым после проведения щелочной отварки на 5,5%, после биоотварки – на 10,3%. Однако разрывная нагрузка после обработки продолжает соответствовать ГОСТ на данный вид ткани. Капиллярность материалов не менее 120 мм/мин, что позволяет делать вывод о высоком качестве подготовки материала.

Таблица 1 – Схемы обработки материалов

Щелочная отварка	Биоотварка
Отварка в растворе: Гидроксид натрия – 10 г/л ПАВ – 0,3 г/л Силикат натрия – 3 г/л Гидросульфит натрия – 16 г/л (t=100°C; τ=2 ч)	Отварка с ферментной композицией: Энзитекс ЦКП Энзитекс Био-К Амилзим АТС (рН=4-5, t=40-60°C; τ=30-60 мин)
Промывка в горячей и холодной воде	Деактивация фермента в воде (t=100°C; τ=10 мин)
Кисловка в H₂SO₄ (t=20°C; τ=5 мин)	Промывка в горячей и холодной воде
Промывка в горячей и холодной воде	

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

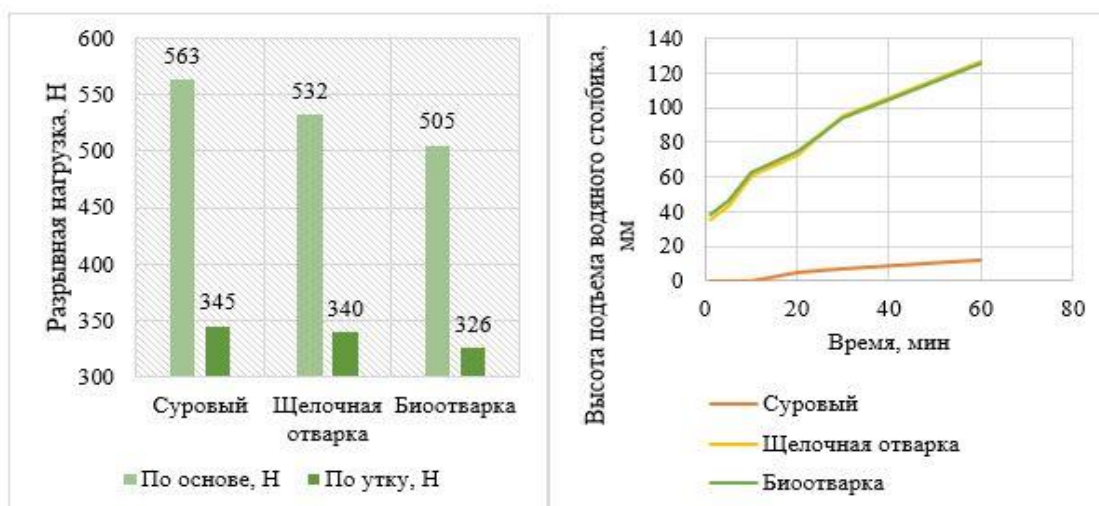


Рисунок 1 – Оценка разрывной нагрузки и капиллярности исследуемых образцов

Биотехнологический способ отварки целлюлозных текстильных материалов, а именно применение нетоксичных 100%-расщепляемых в сточных водах препаратов позволяет значительно снизить экологический вред, наносимый окружающей среде от выброса в сточные воды и в атмосферу кислот и щелочей, используемых в подготовительных операциях отделочного производства.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Чешкова, А.В. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи, меха: учебное пособие / Иваново : ГОУВПО «ИГХТУ», 2007. – 280 с.
2. Кричевский, Г.Е. Химическая технология текстильных материалов: учеб. Для вузов / Москва : РЗИТЛП, 2001. – Т.3 – 298 с.
3. Ручай, Н.С. Экологическая биотехнология : учеб. пособие для студентов специальности «Биоэкология» / Н.С. Ручай, Р.М. Маркевич. – Минск : БГТУ, 2006. – 312с.