

Рисунок 2 – Исходная творожная сыворотка



Рисунок 3 – Отфильтрованная творожная сыворотка

Проведенный размерный анализ белковых частиц в фильтрате позволил произвести выбор фильтрующего материала для отделения белковых частиц из творожной сыворотки с требуемой тонкостью очистки.

Список использованных источников

1. Витязь, П.А. Фильтрующие материалы: свойства, области применения, технология изготовления [Текст] / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, Р.А. Кусин. – Минск: НИИ ПМ с ОП. – 1999. – 304 с.

2. Витязь, П.А. Пористые порошковые материалы: история создания, современное состояние и перспективные разработки // 50 лет порошковой металлургии Беларуси. История, достижения, перспективы [Текст] / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, Р.А. Кусин, Л.П. Пилинович [и др.]: ред. кол.: А.Ф. Ильющенко [и др.]. – Минск: ГНПО ПМ, 2010. – С. 251–320.

УДК 621.762

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ С ОРТОТРОПНОЙ СТРУКТУРОЙ НА ОСНОВЕ ТКАНЫХ СЕТОК

*Студенты – Дорошенко М.В., 19 рпт, 2 курс, ФТС;
Жаврид В.В., 40 тс, 3 курс, ФТС*

*Научные
руководители – Кусин Р.А., к.т.н., доцент;
Рутковская Н.В., ст. преподаватель*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Описаны достоинства и примеры применения в производство фильтроэлементов из фильтрующих материалов с ортотропной структурой на основе тканых сеток, в частности, для очистки оборотной воды, гербицидов для защиты растений и в качестве дренажных элементов в блоке каталитической очистки в установке обезжелезивания воды.

Ключевые слова: фильтрующие элементы, тканые сетки, ортотропная структура, применение на практике.

Техника и оборудование современных предприятий агропромышленного комплекса не могут обойтись без очистки жидких и газообразных сред фильтрующими материалами (используемых в качестве участников технологического цикла при изготовлении продукции или предметов потребления), что обеспечивает достижение требуемого качества производимой с их помощью продукции или безотказную работу машин и механизмов. К основным традиционным способам очистки относятся: гравитационные, центробежные, электрические, химические методы и фильтрование через пористые проницаемые перегородки [1,2]. Наиболее распространенный способ очистки – фильтрация через пористые проницаемые перегородки, изготовленные из различных фильтрующих материалов (ФМ), одними из которых являются тканые сетчатые материалы.

Сетчатые фильтрующие материалы (СФМ) на основе металлических проволочных сеток широко применяются для очистки различных жидкостей и газов. СФМ имеют ряд преимуществ над другими фильтрующими материалами (ФМ), обусловленных сочетанием высокой прочности и проницаемости, стабильностью пористой структуры, исключаящей миграцию частиц ФМ в очищаемую среду, высокой термостойкостью, способностью к многократной регенерации [3,4]. Для получения СФМ с высокой производительностью целесообразно применение тканых металлических сеток (ТМС) с квадратными сетками. Существенным недостатком таких СФМ является невысокая грязеемкость из-за того, что при их практическом использовании реализуется метод не глубинного, а поверхностного фильтрования. При этом процесс регенерации затруднен, полностью удалить все застрявшие в ячейках частицы загрязнений не удастся, их непрохождение при использовании ФЭ после регенерации не гарантировано, сами ячейки подвержены деформации. Однако, применяя простые конструкторско-технологические решения, можно с использованием СФМ создавать новые ФМ, работающие в режиме глубинного фильтрования, с помощью которых возможно реализовывать многостадийную очистку жидкостей и газов и которые практически полностью можно очистить от задержанных частиц загрязнений в процессе регенерации. Такие ФМ можно получить простым пакетированием (укладкой стопкой) сеток с квадратными ячейками, когда проволоки основы и утков расположены соответственно одна над другой. Фотография структуры такого материала приведена на рисунке 1, при этом структуру мы можем назвать ортотропной, поскольку в двух взаимноперпендикулярных направлениях существенно отличаются как

размеры пор (соответственно, тонкость очистки), так и пропускная способность (коэффициент проницаемости).

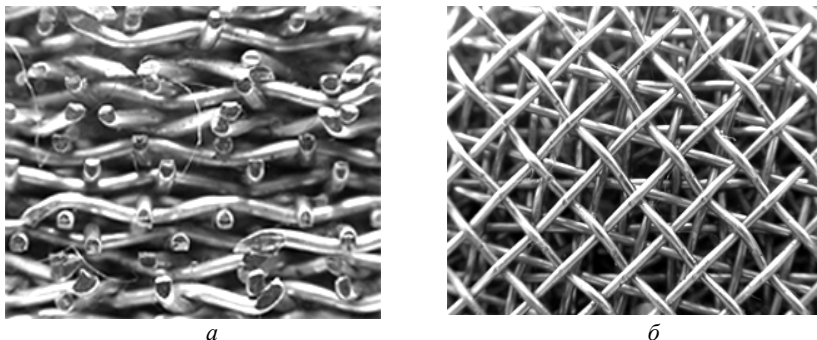


Рисунок 1 – Структура ФМ в направлениях перпендикулярном (а) и параллельном (б) плоскости укладки сеток

Достоинства фильтроэлементов из фильтрующих материалов с ортотропной структурой на основе тканых сеток (ФМТС) были подтверждены внедрением в производство для решения различных задач, в частности, для очистки оборотной воды (рисунок 2 а, б), гербицидов для защиты растений (рисунок 2 в) и в качестве дренажных элементов в блоке каталитической очистки в установке обезжелезивания воды (рисунок 3).

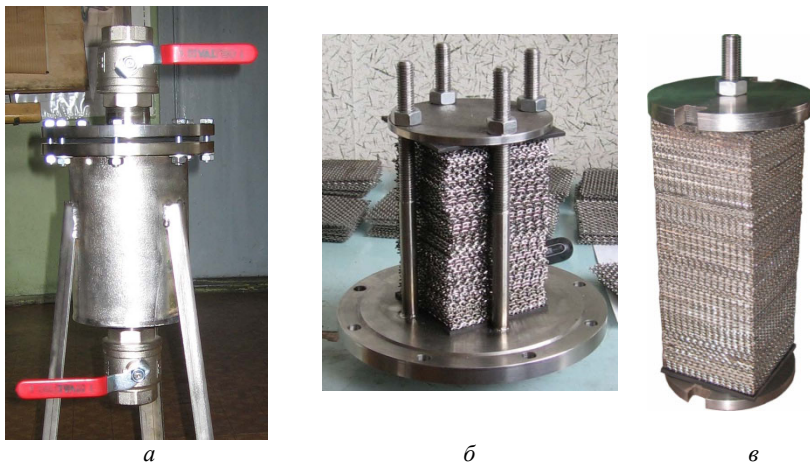


Рисунок 2 – Фильтр для очистки оборотной воды: фильтр(а) и фильтроэлементы из ФМТС в сборе для очистки воды (б) и гербицидов (в)

При этом, при разработке установки обезжелезивания воды в ГНУ «Институт порошковой металлургии имени академика О.В. Романа» было использовано 3-D моделирование. На рисунке 3, *а* приведена 3-D модель дренажного элемента в сборе. Основной его конструктивной частью являются семь фильтрующих элементов с ортотропной структурой на основе тканых сеток. Фильтроэлементы в процессе сборки представлены на рисунке 3, *б*.

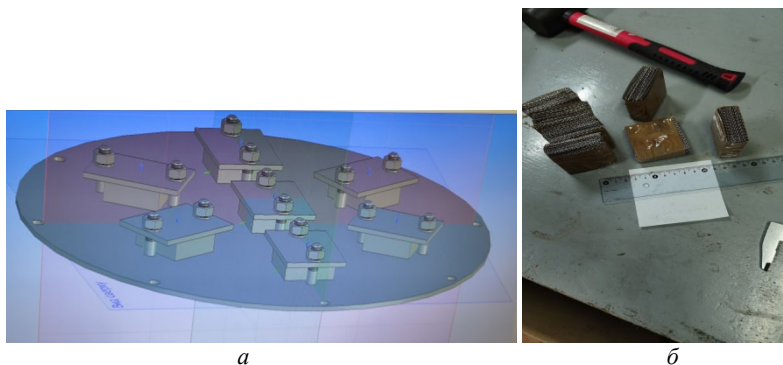


Рисунок 3 – 3-D модель дренажного элемента в сборе (*а*) и фильтроэлементы в процессе сборки (*б*)

По сравнению использование фильтроэлементов из ФМТС позволяет уменьшить тонкость очистки и облегчить процесс регенерации: при разборке фильтроэлемента контур элементарной фильтрующей ячейки становится разомкнутым, а загрязнения на фильтрующем материале фильтроэлемента удерживаются только силами адгезии. Кроме того, при утрате по каким-либо причинам потребительских свойств фильтрующий материал с ортотропной структурой на основе тканых сеток без проблем может быть возвращен в производство путем использования в качестве сырья на металлургических предприятиях, например, на ОАО «Управляющая компания холдинга БМК».

Список использованных источников

1. Яблокова, М.А. Перспективные методы очистки дизельного топлива от воды и механических примесей [Текст] / М.А. Яблокова, Е.А. Пономаренко // Научное обозрение. Технические науки. – 2014. – № 2. – С. 235–235.
2. Коваленко, В.П. Основы техники очистки жидкостей от механических загрязнений [Текст] / В.П. Коваленко, А.А. Ильинский. – Москва: Химия. – 1982. – 272 с.
3. Синельников, Ю. Пористые сетчатые материалы [Текст] / Ю. Синельников. Москва: Металлургия, 1983.
4. Тимиркеев, Р. Промышленная чистота и тонкая фильтрация рабочих жидкостей летательных аппаратов [Текст] / Р. Тимиркеев, В. Сапожников. – Москва: Машиностроение, 1986.