

УДК 66.067.1

О задерживающей способности полипропиленового нетканого фильтрующего материала об. 501Б

© В.И. Саламатов

Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Свойства фильтрующих нетканых текстильных материалов еще недостаточно изучены. Стоимость их в два раза дешевле стоимости фильтротканей из аналогичных материалов, так как изготавливаются они из дешевого недефицитного сырья. Основным требованием, предъявляемым к фильтрующим перегородкам, является их достаточная задерживающая способность по отношению к дисперсной фазе суспензии. В работе изучена кинетика процесса фильтрации разных по содержанию дисперсных частиц суспензий гравиионоконцентрата Коммунарской золотоизвлекательной фабрики через полипропиленовую нетканую перегородку об. 501Б. Выявлено два периода в формировании начального фильтрующего слоя, дана оценка режимов фильтрации. Рассмотрены условия формирования начального фильтрующего слоя.

Ключевые слова: нетканые фильтрующие материалы, кинетика фильтрации, режимы фильтрации, периоды фильтрации

Retention Capacity of Polypropylene Non-Woven Filter Material 501B

© Viktor I. Salamatov

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The Properties of filter non-woven textile materials are not yet sufficiently explored. Their cost is two times cheaper than filters of similar materials, as they are made of cheap non-liquid raw materials. The main requirement for filter partitions is their sufficient retarding ability in relation to the dispersed phase of the suspension. The article studies the kinetics of the process of filtration of different content of dispersed particles of suspensions of gravel-concentration of the Kommunarovsk Gold Recovery Plant through a polypropylene nonwoven partition 501B. The article reveals two periods in the formation of the initial filtering layer, gives an assessment of the filtering modes and considers the conditions for the formation of the initial filtering layer.

Keywords: non-woven filter materials, filtration kinetics, filtration modes, filtration periods

Производство нетканых материалов является экономически эффективной отраслью текстильной промышленности. Исключение при их изготовлении трудоемких процессов прядения и ткачества существенно повышает при этом производительность труда. В то же время значительно сокращается потребная производственная площадь [1].

Нетканые фильтрующие материалы получают из природных и синтетических волокон. Наиболее распространенным способом их производства является аэродинамический, позволяющий получать изотропные материалы. Для скрепления волокон в настиле применяют клеевые способы. Для производства нетканых фильтрующих материалов клеевым способом применяют в отдельности хлопковые и синтетические волокна либо их смеси в разных соотношениях.

В настоящее время уровень существующих технологий производства нетканых материалов позволяет увеличить их прочность на разрыв до 1 кгс/мм^2 и более, то есть приблизиться к прочности тканых материалов. Высокой прочностью и проницаемостью обладают прошивные нетканые материалы. При небольшом гидравлическом сопротивлении такие перегородки обладают достаточной тонкостью фильтрации.

В статье на примере фильтрации проб суспензии гравиионоконцентрата Коммунарской золотоизвлекательной фабрики изучено влияние ее плотности на кинетику, на характер формирования начального фильтрующего слоя и режим фильтрации.

В опытах содержание твердого в фильтруемой суспензии меняли от 3 до 500 г/дм^3 . Разделение проб суспензии проводили на фильтровальной установке по методу нижнего подсоса. В качестве фильтрующего элемента использовали рамку со съемной обоймой площадью 26 см^2 . В процессе эксперимента отбирались пробы фильтрата в мерные бюретки для определения изменения концентрации твердой взвеси.

На рис. 1–4 представлены результаты исследования фильтрующих свойств материала об. 501Б.

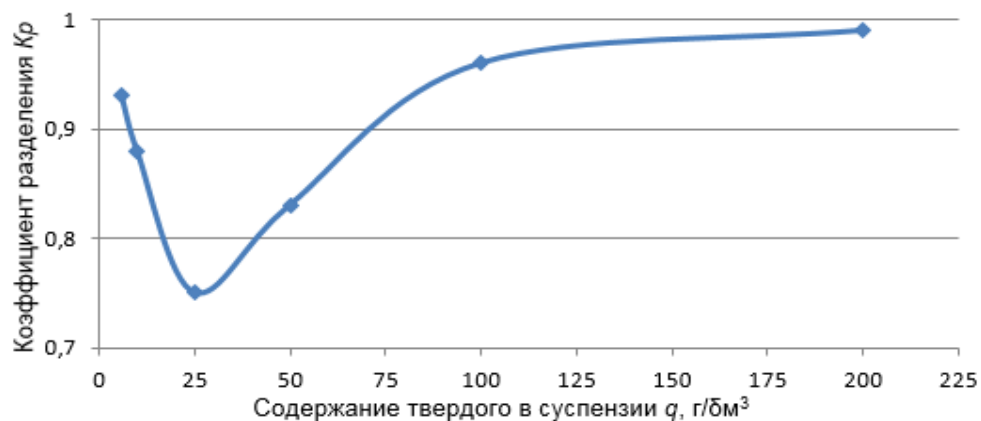


Рис. 1. Зависимость коэффициента разделения K_p от содержания твердого в суспензии q

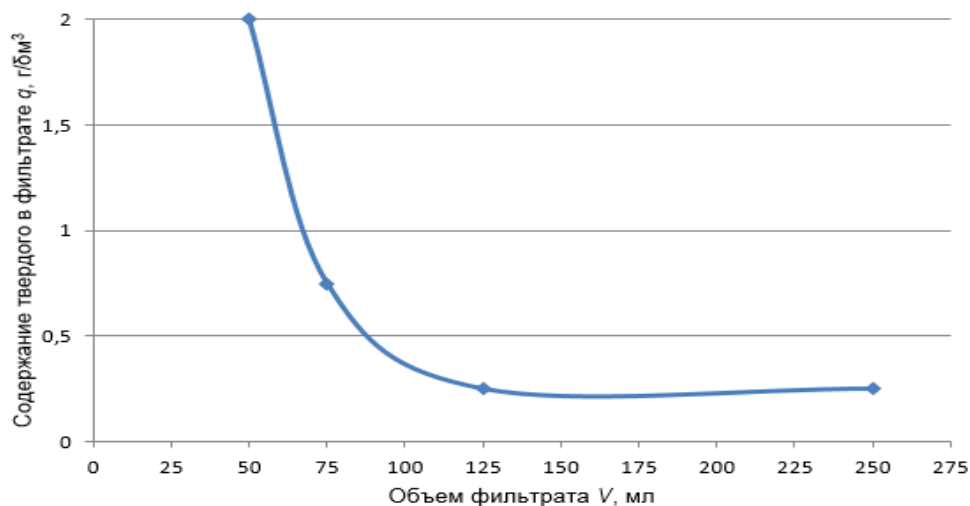


Рис. 2. Зависимость содержания твердого в фильтрате q от объема фильтрата V
 $q = 25 \text{ г/дм}^3$

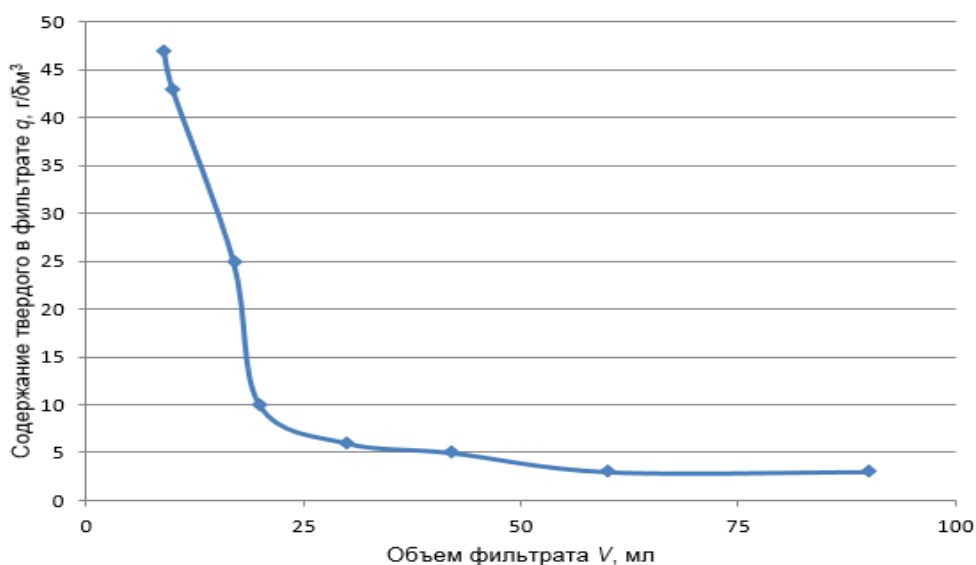


Рис. 3. Зависимость содержания твердого в фильтрате q от объема фильтрата V
 $q = 400 \text{ г/дм}^3$

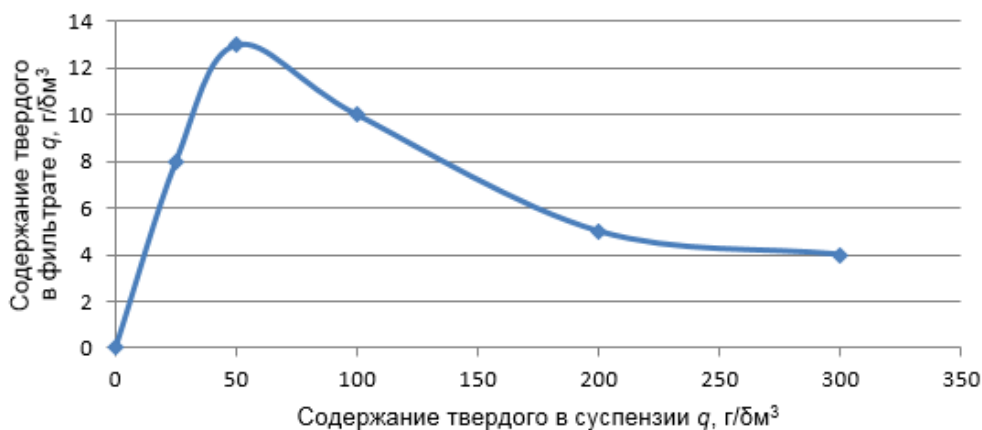


Рис. 4. Влияние разбавления суспензии гравикоцентра Коммунарской золотоизвлекательной фабрики на задерживающую способность перегородки: об. 501Б и бязь

На рис. 1 дана оценка об. 501Б как пористой системы, способной задерживать дисперсные частицы суспензии в первый момент контакта двухфазной системы с поверхностью фильтрующей перегородки. Минимальное значение коэффициента разделения K_p получено для суспензии с содержанием твердого 25 г/дм³.

В процессе фильтрации шламистых суспензий гравикоцентра через об. 501Б происходит образование начального фильтрующего слоя, характеризующегося двумя периодами (см. рис. 2, 3). В первый период наблюдается формирование пористой системы нетканой перегородки, обеспечивающей определенные по качеству фильтраты к началу второго периода. Во второй период наблюдается образование стабильных по качеству фильтратов. В итоге данный показатель служит основанием считать, приемлема ли данная перегородка для обезвоживания промышленных суспензий [2–4].

С изменением плотности исходной суспензии меняются условия образования начального фильтрующего слоя. Для каждого типа шламистой суспензии существует определенное значение критического отношения $Ж : Т (R_{кр})$, отвечающее максимальному значению концентрации дисперсных частиц в фильтрате [5]. Для нашего случая, когда испытывалась перегородка, составленная из об. 501Б (подложка) и бязи (основа), величина такого предельного значения $Ж : Т$ составила 50 г/дм³. С увеличением $R_{кр}$ образование сводиков над порами (арочный дефект) становится маловероятным. Наличие максимума на кривой указывает на изменение режима фильтрации. Восходящая ветвь графика соответствует режиму с закупоркой пор (глубинная фильтрация), а нисходящая – фильтрации с образованием осадка (шламовая фильтрация). Участок кривой, включающий максимум, отвечает переходному режиму.

Таким образом, в результате исследования кинетики процесса фильтрации суспензий гравикоцентра Коммунарской золотоизвлекательной фабрики с различным содержанием твердой фазы через полипропиленовую нетканую перегородку об. 501Б можно сделать следующие выводы:

1. Процесс фильтрации состоит из двух периодов. Первый период характеризуется образованием начального фильтрующего слоя. В течение второго периода процесс обезвоживания характеризуется образованием наиболее качественных фильтратов.

2. Разные по плотности суспензии позволили выделить разные режимы фильтрации: глубинная фильтрация (< 50 г/дм³), переходная фильтрация (\approx 50 г/дм³), шламовая фильтрация (> 50 г/дм³).

Библиографический список

1. Скобеев И.К. Фильтрующие материалы. М.: Недра, 1978. 200 с.
2. Скобеев И.К., Саламатов В.И. Лабораторные и промышленные испытания синтетических фильтротканей на предприятиях ВПО Союззолото // Основные направления развития золотой и алмазной промышленности на период 2000 года: тез. докл. Всесоюз. конф. (г. Иркутск, 14–18 сентября 1985 г.). Иркутск, 1986. С. 112–115.

3. Саламатов В.И., Скобеев И.К. Промышленное испытание синтетических тканей на дисковых вакуум-фильтрах // Обогащение руд. Иркутск. Изд-во ИргТУ, 1995. С. 70–77.
4. Саламатов В.И., Скобеев И.К., Панченко А.Ф. Промышленное испытание синтетических фильтротканей на рамных вакуум-фильтрах // Обогащение руд. Иркутск: Изд-во ИргТУ, 1992. С. 40–47.
5. Саламатов В.И. Обезвоживание и промывка осадков шламистых пульп на фильтрах: монография. Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2007. 137 с.

Сведения об авторе / Information about the Author

Саламатов Виктор Иванович,

кандидат технических наук,
доцент кафедры машиностроительных технологий и материалов,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
Институт авиационного строительства и транспорта,
e-mail: salamatov_52@mail.ru

Viktor I. Salamatov,

Cand. Sci. (Technics),
Associate Professor of Machine-Building Technologies and Materials Department,
Institute of Aircraft Engineering and Transport,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: salamatov52@mail.ru