

УДК 66.067.1

## О задерживающей способности синтетической фильтрующей перегородки

© В.И. Саламатов<sup>1</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
г. Иркутск, Российская Федерация

Для осветления разнообразных по составу технических суспензий применяются фильтрующие перегородки из синтетических волокон (капроновых, лавсановых, тефлоновых, фторлоновых и т. д.). Одним из основных требований, предъявляемых к фильтрующим перегородкам, является их высокая задерживающая способность по отношению к дисперсной фазе суспензий. В статье дана оценка фильтрующим свойствам перегородки, состоящей из двух капроновых тканей: ткань арт. 56027 (подложка) и ткань арт. 56159 (основа). В ходе исследования изучена кинетика процесса фильтрации разных по содержанию дисперсных частиц суспензий красного шлама. Выявлены два периода, режимы фильтрации. Рассмотрены условия формирования начального фильтрующего слоя.

*Ключевые слова:* фильтровальные ткани, кинетика фильтрации, режим фильтрации, периоды фильтрации

## On detention ability of synthetic filtering partition

© Viktor I. Salamatov

Irkutsk National Research Technical University,  
Irkutsk, Russian Federation

For clarification of various technical suspensions, filtering bulkheads of synthetic fibers (kapron, polyester, teflon, fluorinated, etc.) are used. One of the main requirements for filter partitions is their high retention capacity with respect to the dispersed phase of suspensions. The article assesses the filtering properties of the partition, consisting of two nylon fabrics: tissue art. 56027 (backing) and fabric art. 56159 (base). The article studies the kinetics of the filtration process of different sludge suspensions of different content of dispersed particles. The article identifies two periods, filtering modes. The conditions for the formation of the initial filtering layer are considered.

*Keywords:* filter fabrics, filtration kinetics, filtration mode, filtration periods

Обезвоживание различного рода технических суспензий на фильтрах – процесс достаточно распространенный. Разделение неоднородных систем осуществляется через пористую перегородку, выбор которой проводится в зависимости от физико-химических свойств разделяемой неоднородной системы, характера технологического процесса и требований, предъявляемых к конечным продуктам [1]. При разделении различного рода минеральных суспензий на фильтрах в качестве фильтрующей перегородки используются фильтровальные ткани из натуральных и синтетических волокон. В большинстве случаев экипировка фильтров синтетическими тканями ведет к улучшению технико-экономических показателей процесса обезвоживания [2–4.]. Значительные возможности открывает применение синтетических фильтротканей при фильтрации шламистых суспензий, где ткани из природных волокон быстро засоряются, а также при фильтрации агрессивных сред, где хлопчатобумажные ткани быстро утрачивают свои первоначальные фильтрующие свойства и прочность [5].

В работе на примере фильтрации пульпы красных шламов рассмотрены фильтрующие свойства синтетической перегородки, составленной из двух капроновых тканей: ткань арт. 56027 (подложка) и ткань арт. 56159 (основа).

Капроновые (полиамидные) волокна выгодно отличаются от других волокон высокой устойчивостью к истиранию и многократным деформациям. Волокна устойчивы против действия щелочей, микроорганизмов, однако недостаточно устойчивы в кислых средах. Ткани

<sup>1</sup> Саламатов Виктор Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры машиностроительных технологий и материалов Института авиационного машиностроения и транспорта, e-mail: salamatov\_52@mail.ru  
Viktor I. Salamatov, Cand. Sci. (Technics), Associate Professor of Machine-Building Technologies and Materials Department of Institute of Aircraft Engineering and Transport, e-mail: salamatov52@mail.ru

из полиамидных волокон подвержены гидролизу в растворах минеральных и сильных органических кислот. В воде такие ткани подвергаются гидролизу при температуре выше 150 °С. Для полиамидных волокон отмечается повышенная термостойкость (температура плавления – 218 °С). Прочность волокон значительно уменьшается при температуре свыше 120 °С, а при 150 °С потеря прочности капрона составляет 75 %.

Фильтрацию суспензий проводили на лабораторной модели рамного вакуум-фильтра. В качестве фильтрующего элемента применяли фильтровальную рамку, представляющую собой каркас из металлических трубок, обшитых фильтровальной тканью. Рамка присоединялась с помощью резиновых трубок к фильтрационной установке. Воронку фильтра перед началом эксперимента заполняли суспензией с заданной концентрацией твердых частиц. В процессе эксперимента отбирали пробы фильтрата для контроля за содержанием в нем твердой взвеси и измеряли объем фильтрата за определенные промежутки времени. На рис. 1–3 представлены графики зависимости содержания твердых частиц в фильтрате и объема фильтрата от продолжительности фильтрации при разных начальных значениях концентрации дисперсной фазы в суспензии: 3 г/л (см. рис. 1), 100 г/л (см. рис. 2), 400 г/л (см. рис. 3). Как показывает эксперимент, в процессе разделения суспензии через синтетическую перегородку обнаруживаются два периода.

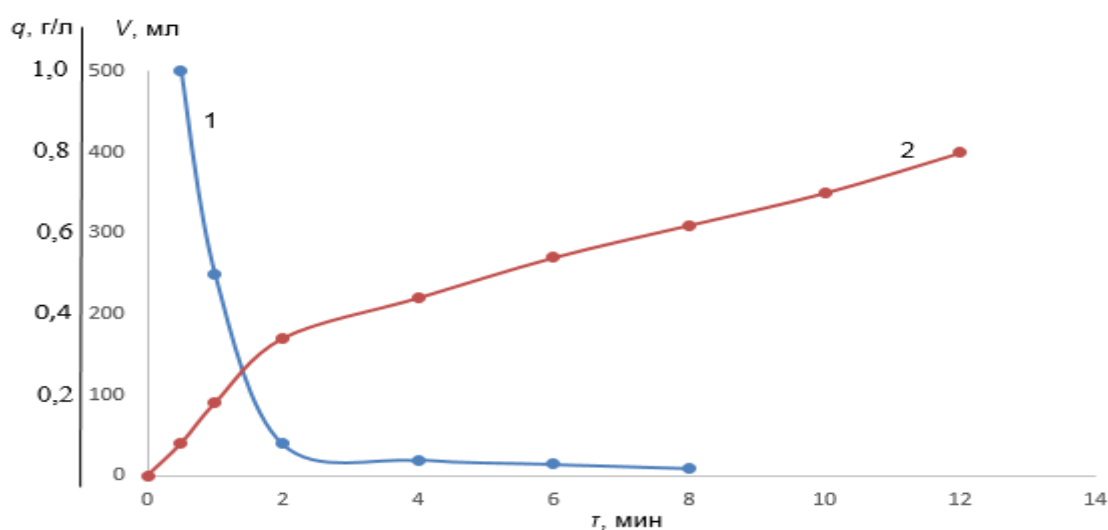


Рис. 1. Зависимость содержания твердого в фильтрате  $q$  (1) и объема фильтрата  $V$  (2) от продолжительности фильтрации суспензий (3 г/л)

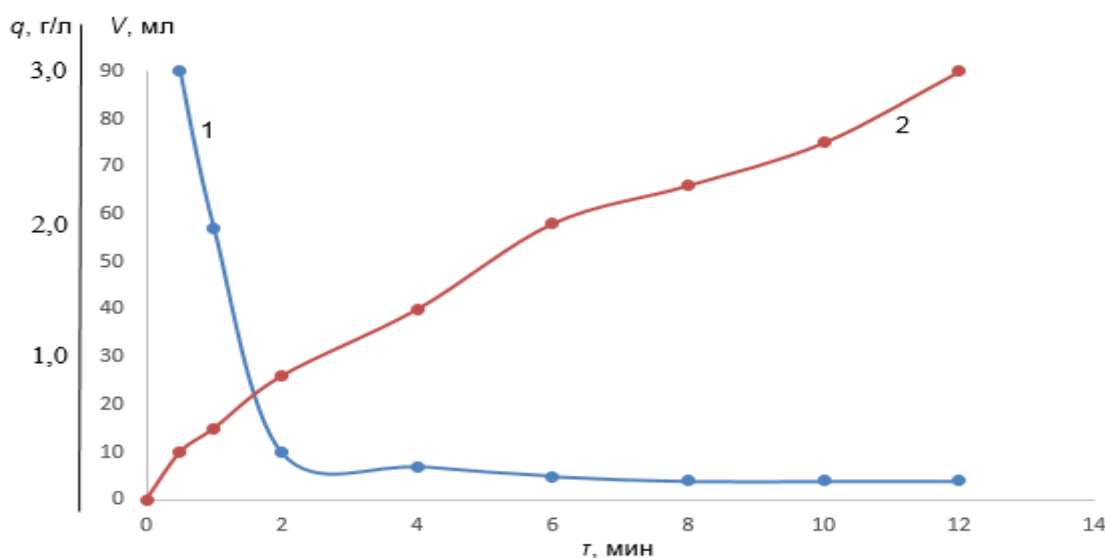
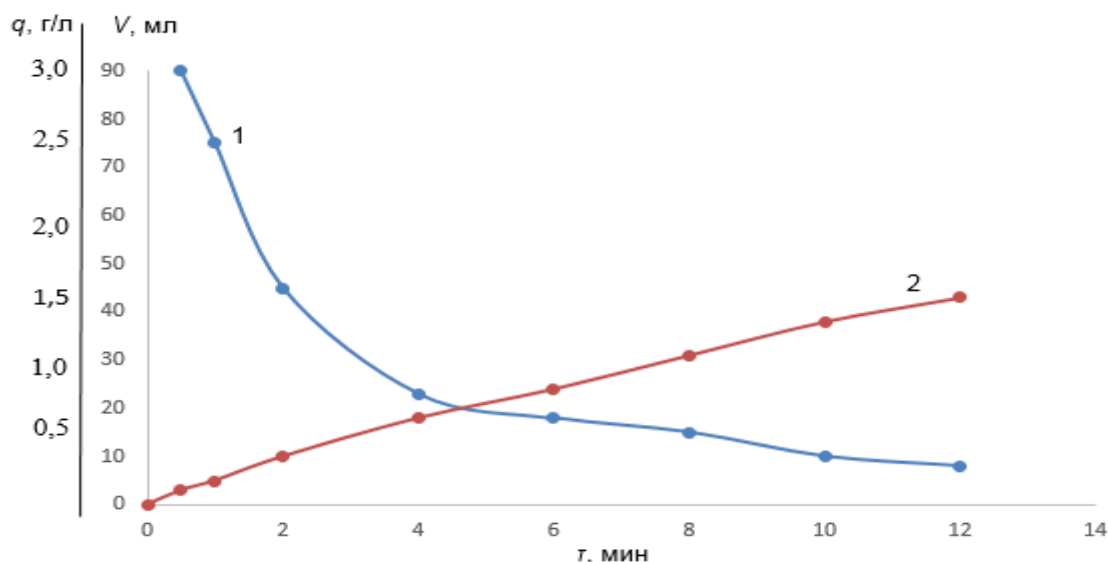


Рис. 2. Зависимость содержания твердого в фильтрате  $q$  (1) и объема фильтрата  $V$  (2) от продолжительности фильтрации суспензий (100 г/л)



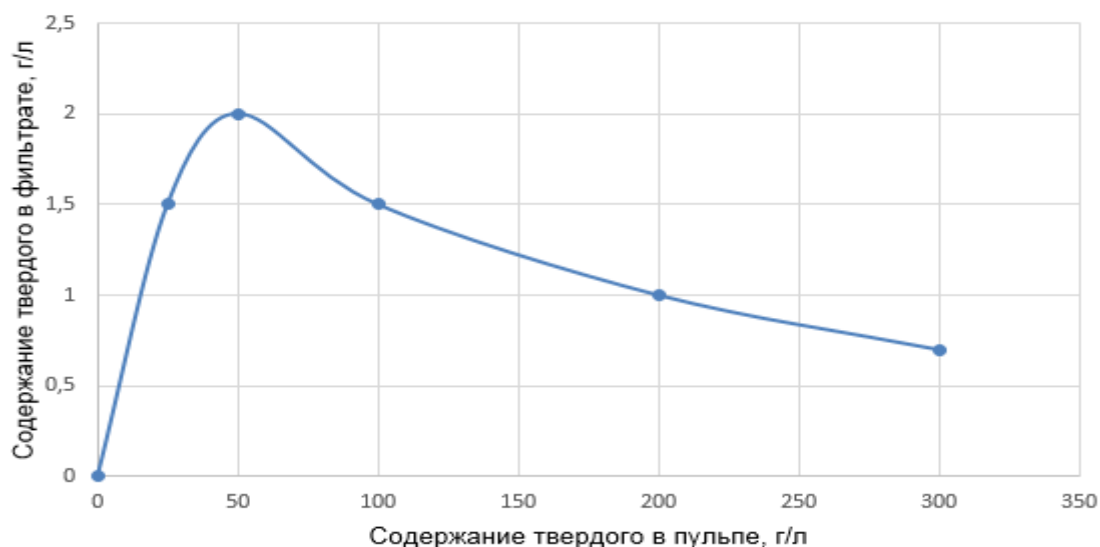
**Рис. 3. Зависимость содержания твердого в фильтрате  $q$  (1) и объема фильтрата  $V$  (2) от продолжительности фильтрации суспензий (400 г/л)**

В течение первого периода происходит образование начального слоя осадка, формирующего совместно с фильтрующей перегородкой начальный фильтрующий слой. К началу второго периода процесс обезвоживания характеризуется образованием достаточно качественных фильтратов, концентрация дисперсных частиц в растворе снижается медленно в ходе всего периода.

Структура начального слоя при прочих равных условиях определяется концентрацией твердой взвеси в исходной суспензии. Для малоконцентрированных суспензий (см. рис. 1) структура такого слоя определяется закупоривающими отложениями.

С увеличением плотности пульпы, когда расстояние между частицами уменьшается, возникают благоприятные условия для образования арочных отложений. С этого момента структура фильтрующего слоя определяется как частицами, отложившимися на стенках сквозных пор, так и поверхностным слоем дисперсных частиц (см. рис. 3). Развитие структуры осадка с преимущественным образованием засорений в глубине ткани к осадку, образующегося из арочных отложений, характеризуется переходным режимом (см. рис. 2), которому отвечает максимальное количество начального слоя осадка.

Образование различных структур начального фильтрующего слоя соответствует различным режимам фильтрации (рис. 4).



**Рис. 4. Влияние разбавления суспензии на задерживающую способность фильтрующей перегородки (арт. 56027 и 56159)**

Для малоконцентрированных суспензий (3, 5, 10 г/л) наблюдается режим глубинной фильтрации. При фильтрации суспензий высокой плотности устанавливается режим шламистой фильтрации с образованием осадка на поверхности перегородки. Максимум на кривой (см. рис. 4) характеризует переходный режим.

Таким образом, в результате исследования кинетики процесса фильтрации суспензий с различным содержанием дисперсной фазы через синтетическую перегородку, составленную из двух капроновых тканей (арт. 56027 и 56159), 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. Фильтрация разных по плотности суспензий позволила выделить разные режимы фильтрации: глубинная фильтрация (< 100 г/л), переходная фильтрация ( $\approx$  100 г/л), шламовая фильтрация (> 100 г/л).

### 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: тезисы Всесоюзн. 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.