

Полученные результаты могут быть использованы для получения новых перспективных материалов, применяемых для фотокаталитической очистки воды от органических загрязнителей. Дальнейшими задачами исследования является оптимизация получения оксидных покрытий на структурированных и гладких подложках и сравнительная оценка их фотокаталитической активности.

### Литература

1. Крутько, Е. Н. Гетерогенные композитные диоксид-титановые фотокатализаторы на фосфатных носителях Е. Н. Крутько, А. И. Кулак. // Теор. и эксперим. химия. – 2009. – Т. 45, № 1. – С. 36–41.

2. Photocatalytic activity of  $\text{TiO}_2$  and  $\text{SrTiO}_3$  xerogels embedded in porous anodic alumina / L. Khoroshko, N. Gaponenko, E. Krutko, A. Kulak // Physics, Chemistry and Application of Nanostructures: proceedings of the international conference «Nanomeeting-2015»: Minsk, Belarus, May 26–29, 2015 / World Scientific; ed. by V. E. Borisenko [et al.]. – Singapore, 2015. – P. 377–380.

3. Optical Characteristics of Strontium Titanate Films Formed by Sol-Gel Method on Quartz Substrates / A. I. Kulak, H. Sohrabi Anaraki, N. V. Gaponenko, L. S. Khoroshko, P. A. Kholov, T. F. Raichyonok / Journal of Applied Spectroscopy. – 2017. – Vol. 84, Iss. 1. – P. 132–135.

**В. Ю. Гарбарук**

(ОДО «НТЦ Ларта», Гомель)

Науч. рук. **В. А. Гольдаде**, д-р техн. наук, профессор

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ СТЕКЛОВОЛОКНА ДЛЯ ОЧИСТКИ СЖАТОГО ВОЗДУХА ОТ МАСЛЯНОГО ТУМАНА**

Очистка от масла и масляного тумана является одним из основных этапов подготовки технического газа для использования его в производственных узлах и корректного функционирования пневматического оборудования. Немаловажным фактором является также возможность сбора и повторного использования отделённого масла в компрессорных установках и других системах газоподготовки – этим до-

стигается как увеличение экономической эффективности производства, так и увеличение сроков бесперебойной работы оборудования, не требующего дополнительного сервисного обслуживания.

В данной работе в качестве основного фильтрующего слоя фильтроэлемента использовали мат стекловолоконный МЕ-СТВ-2,0 [1], покрытый слоем фторопластового лака ЛФ-32лн [2]. Для увеличения механической прочности полосы стекломата шириной 30 см помещали между двумя слоями нетканого материала и окунали в ванну с раствором лака в бутилацетате концентрации 1:7 и 1:4. Разная концентрация фторопласта-32л в растворе использована для сравнения характеристик материала и нахождения оптимального соотношения лака и растворителя. Затем стекломат пропускали через валы из нержавеющей стали для отжима лишней жидкости и формирования плоской поверхности, после чего помещали на лист металлической сетки для последующей сушки при атмосферных условиях в течение суток. После сушки стекломат отделяли от нетканого материала и проводили финальную термообработку при температуре 150 °С в течение 4 часов для фиксации покрытия.

Полученный материал толщиной 0,8 мм наматывали в один слой на каркас из пористого полипропилена, в качестве дренажа использовали два слоя нетканого материала типа «спанбонд».

Испытательный стенд аналогичен стенду для испытания газовых фильтров, описанному в работе [3], за исключением контрольного фильтра: для более полного детектирования масла использовали цилиндрический фильтроэлемент длиной 250 мм и диаметром 50 мм, состоящий из двух слоев ткани ФПП-15-1,5 [4], задерживающей остатки масляного тумана. Для недопущения перенасыщения маслом контрольный фильтр включали на время от 30 до 60 минут и только после выхода испытуемого фильтроэлемента на стационарный режим с установившимся перепадом давления. Содержание масла на входе в фильтр составляло  $46 \pm 1$  мг/м<sup>3</sup> (в качестве единицы измерения количества вещества используются нормальные метры кубические), расход воздуха -  $180 \pm 3$  м<sup>3</sup>/час.

Установлено, что фильтры с разной концентрацией фторопласта в обрабатываемом растворе обладают близкой по величине эффективностью очистки в пределах 92,8 – 93,4 %. На рисунке 1 показана динамика изменения перепада давления в процессе насыщения исследуемого фильтроэлемента маслом при периодической работе компрессора для 4 образцов.

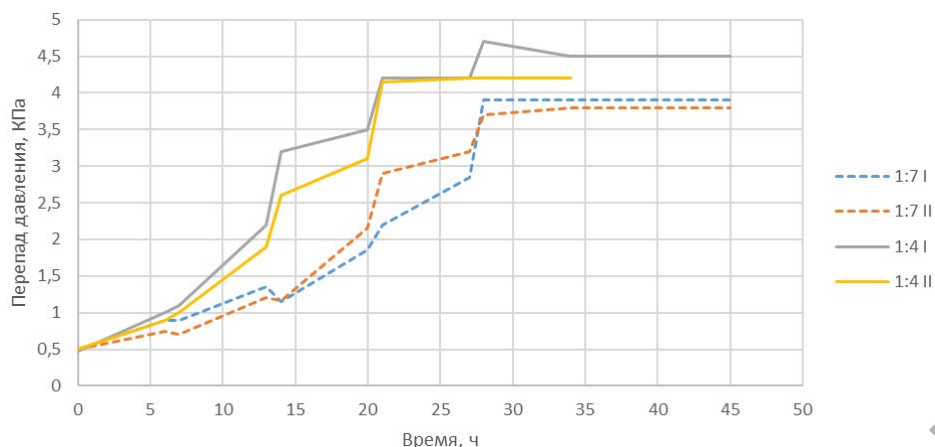


Рисунок 1 – Зависимости величины перепада давления от времени на фильтрах, полученных при разной концентрации лака в пропиточном растворе

Видно, что при большей концентрации лака в растворе (сплошные кривые) наблюдается увеличение перепада давления, что объясняется более быстрым «забиванием» фильтрующего слоя. Это было установлено при сравнении разрезанных отработанных образцов: более вязкий раствор хуже смачивает отдельные волокна, склеивая их при высыхании в жгуты, что уменьшает как проницаемость, так и эффективную площадь фильтрации.

Еще одна серия образцов была изготовлена из стекломата с добавлением в структуру фильтра волокнисто-пористого ПТФЭ марки «Грифтекс» (производства ИММС НАН Беларуси) до и после слоя стекломата. Полученные образцы показали увеличенную на 0,7–1,6 % эффективность маслоотделения вплоть до 94,4% (2,6 мг/нм<sup>3</sup>) и уменьшенный перепад давления рабочего режима (рисунок 2, для сравнения пунктиром приведены графики рисунка 1). Эти результаты можно объяснить как собственными фильтрующими свойствами «Грифтекса», так и улучшенному стеканию масла по волокнам фторопласта.

Таким образом, полученный стекловолокнистый материал может стать основой для маслоулавливающих фильтров компрессорных установок в условиях, где нет возможности использовать решения, дающие большой перепад давления. Уже на данном этапе эффективность очистки вплотную приблизилась к стандартной для газоперерабатывающей отрасли величине 2 мг/нм<sup>3</sup>. При дальнейшем исследовании влияния толщины коалесцирующего слоя и сочетания материалов на процессы фильтрации возможно достижение технически необходимой эффективности при сохранении достаточно малого перепада давления.

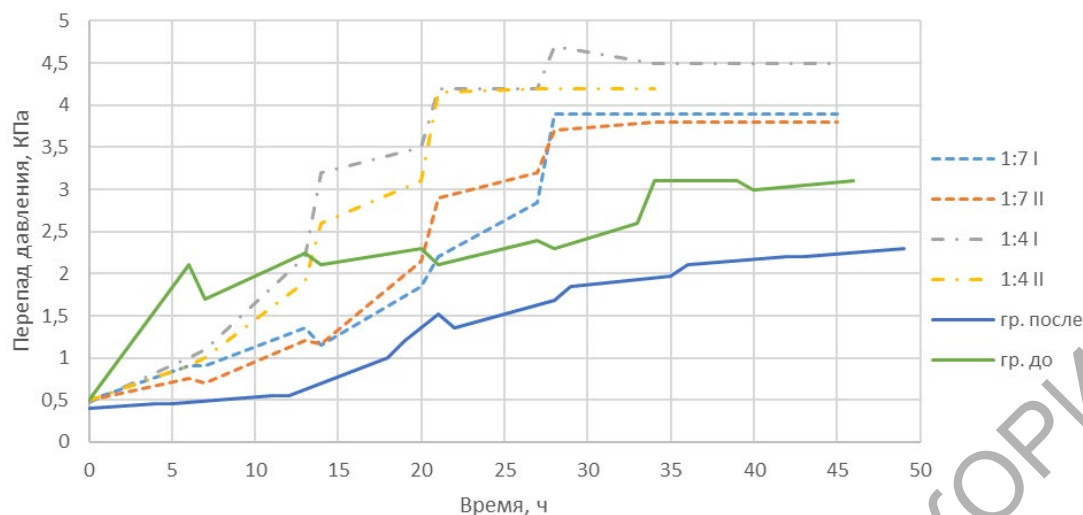


Рисунок 2 – Зависимости величины перепада давления от времени на фильтрах: нижняя сплошная линия – «Грифтекс» до стекломата, верхняя – после.

### Литература

1. ТУ 6-11-541-83 с изм. 1-4. Маты из супертонкого стеклянного штапельного волокна марки МБ-СТВ. – Новгород: НЗСВ, 1983. – 9 с.
2. ТУ 6-05-1884-80. Лаки фторопластовые и фторопласто-эпоксидные холодного и горячего отверждения. – Москва: ЦНИИТС, 1980. – 16 с.
3. Гарбарук, В. Ю. Методика определения эффективности фильтрующих элементов для очистки газов от масляного тумана / В. Ю. Гарбарук. – Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования, VI Республиканская научно-техническая конференция молодых ученых, посвящённая памяти члена-корреспондента НАН Беларуси С. С. Песецкого, 2020. – С. 88-89.
4. ТУ 2568-411-05795731-2008. Материал фильтрующий ФПП 15-1,5. – Пермь: АО «Сорбент», 2008. – 12 с.

**Д. Ч. Гвоздовский, М. С. Баранова**  
(БГУИР, Минск)

Науч. рук. **В. Р. Слемпицкий**, канд. техн. наук, доцент

### **ПОВЕРХНОСТНЫЕ ПЛАЗМОН-ПОЛЯРИТОННЫЕ ВОЛНЫ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА «ГРАФЕН / ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДЛОЖКА»**

Основной идеей наноплазмоники является использование поверхностных плазмонных волн (ППВ), которые индуцируются возбуж-