

Материалы Международной научно-практической конференции: Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК, 7–8 июня 2017 г., Минск. – Минск, БГАТУ, 2017. – С. 91–96.

2. Ильюшенко, А.Ф. Современные материалы в сельскохозяйственном машиностроении / А.Ф. Ильюшенко [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2009. – 256 с.

3. Витязь, П.А. Пористые порошковые материалы: история создания, современное состояние и перспективные разработки / П.А. Витязь // 50 лет порошковой металлургии Беларуси. История, достижения, перспективы: ред. кол.: А.Ф. Ильюшенко [и др.]. – Минск: ГНПО ПМ, 2010. – с. 251–320.

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

УДК 621.762

## **ПОВЫШЕНИЕ МЕЖРЕГЕНЕРАЦИОННОГО ЦИКЛА ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ФИЛЬТРАЦИИ СУСПЕНЗИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**

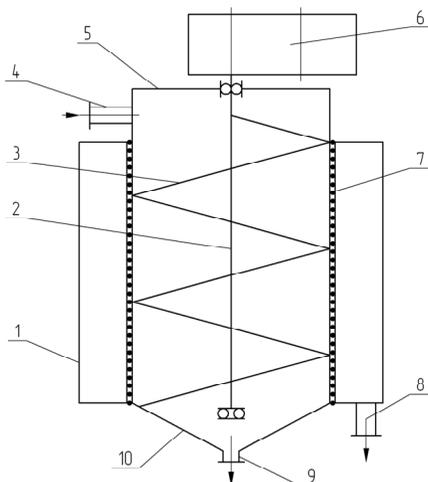
*Студент – Сапотько А.С., 16 лет, 3 курс, ФТС  
Научный*

*руководитель – Кусин Р.А., к.т.н., доцент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Порошковые фильтрующие материалы (ПФМ) в процессе эксплуатации загрязняются оседающими на поверхности и в порах частицами, что с течением времени приводит к уменьшению их фильтрующей способности. Выбор способа регенерации определяется условиями работы фильтра, а также химической природой фильтрующего материала и осаждаемого загрязнителя. Наиболее распространенными методами являются механические методы, осуществляемые с целью повышения межрегенерационного цикла фильтрующих элементов при фильтрации суспензий без разборки фильтров. В таких случаях эффективно механическое удаление (снятие) образовавшегося на поверхности слоя либо регенерация противодавлением.

В большинстве случаев механическое удаление слоя задержанных частиц, которые в ряде случаев могут быть целевым продуктом для дальнейшего использования (как, например, при отделении белка от сыворотки), с поверхности фильтроэлементов обеспечивается с помощью скребков различной конструкции [1-3]. Так, в фильтре для использования при переработке пищевых продуктов [2] расположена, по крайней мере, одна скребковая пластинка, которая скребет внутреннюю поверхность фильтрующей стенки. В фильтре [3] скребки установлены между всеми фильтрующими дисками. Однако приве-

денные скребковые устройства относительно сложны в изготовлении и или приводят к излишнему расходу фильтруемой среды, или к потере производительности. Более предпочтительным представляется устройство, в котором скребки конструктивно выполнены в виде шнека. Так, в работе [4] предложена конструкция фильтра для очистки сыворотки от белковых частиц, представленная на рисунке 1.



1 – корпус; 2 – вал; 3 – шнек; 4 – вводный патрубок; 5 – крышка; 6 – привод; 7 – фильтрующий элемент; 8, 9 – выводные патрубки; 10 – коническое дно  
Рисунок 1 – Фильтр для выделения белка из молочной сыворотки

В компании «Стронг фильтр» разработан фильтр автоматический шнековый ФА-4, представленный на рисунке 2. Данный фильтр применяется при фильтрации высоковязких и сильнозагрязненных сред. Фильтрующий элемент установлен неподвижно в вертикальном или горизонтальном корпусе. Во внутренней полости фильтрующего элемента расположен вращающийся шнек. Кромки шнека выполнены из упругого материала и плотно прилегают к рабочей поверхности фильтроэлемента. Поток загрязненной среды поступает на внутреннюю поверхность фильтрующего элемента, примеси и загрязнения удерживаются, а очищенная среда отводится из корпуса. В момент, когда перепад давления на фильтре достигает заданного значения, включается привод и шнек начинает вращаться. Кромки полотна шнека, вращаясь, снимают с рабочей поверхности слой осадка и перемещают его к камере выхода, вследствие чего фильтрующая способность целевой решетки восстанавливается. Примеси и загрязнения накапливаются в камере выхода, уплотняются, и периодически отводятся через штуцер выхода осадка.

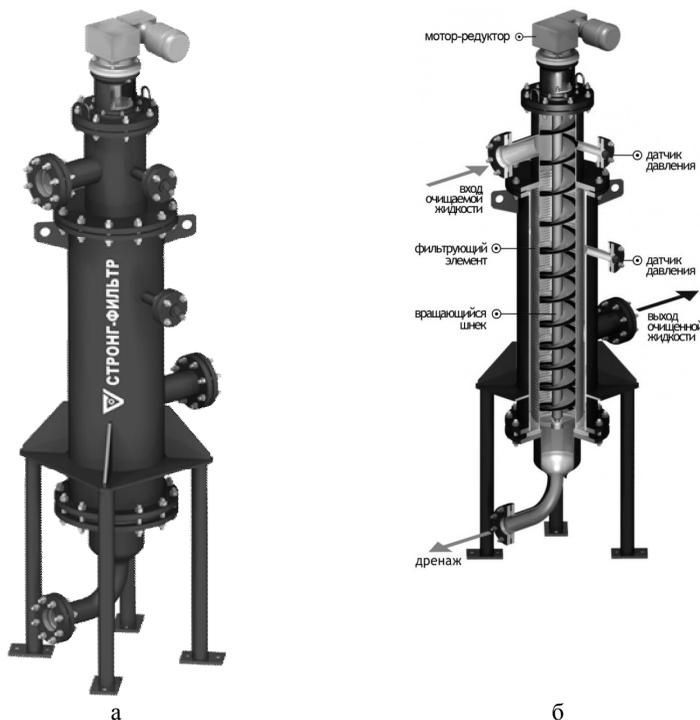
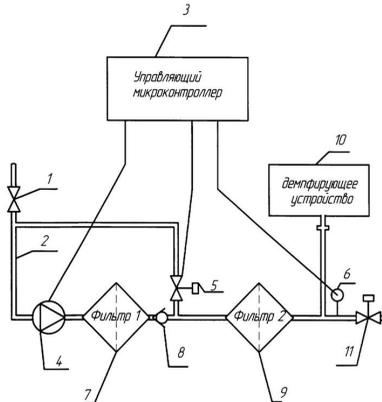


Рисунок 2 – Фильтр автоматический шнековый ФА–4:  
 а – внешний вид фильтра; б – основные конструктивные элементы фильтра

При регенерации противотоком в большинстве случаев (в частности в непрерывных технологических потоках) устанавливаются параллельно два фильтра, один из которых работает, а другой в это время подвергается регенерации. Основные способы противоточной регенерации фильтрующих элементов рассмотрены в работе [5]. В качестве примера на рисунке 3 приведена схема способа регенерации фильтрующего элемента, описанного в работе [6].

В работе [7] показано, что в современных устройствах использование сжатого воздуха с обратной промывкой позволяет существенно увеличить межрегенерационный цикл работы фильтроэлементов. Перспективным методом регенерации фильтроэлементов противотоком, является способ, основанный на предварительном вакуумировании камеры сброса загрязнений, перекрытии канала ввода очищаемой суспензии во входную полость фильтрующего устройства и резком открытии канала, соединяющего входную полость с камерой сброса загрязнений. Метод прост, не требует специального оборудования и обеспечивает высокое быстродействие процесса [8].



- 1 – узел подачи; 2 – транспортирующий трубопровод; 3 – управляющий микроконтроллер; 4 – электронасос; 5 – клапан сброса давления; 6 – датчик давления на выходе; 7 – фильтр-накопитель; 8 – обратный клапан; 9 – фильтр тонкой очистки; 10 – демпфирующее устройство; 11 – клапан на выходе

Рисунок 3 – Принципиальная технологическая схема способа регенерации фильтрующих элементов противотоком

Таким образом, современные методы очистки порошковых фильтроэлементов без разборки фильтров обеспечивают возможность эффективной эксплуатации фильтров и фильтрующих устройств на основе ПФМ в различных технологических процессах на производствах АПК.

#### Список использованных источников

1. Патент РФ 2121864. Фильтр для очистки жидкости. Оpubл. 20.11.1998г.
2. Патент РФ 2476068. Фильтр для использования при переработке пищевых продуктов. Оpubл. 27.02.2013г.
3. Патент РФ 2185223. Фильтр для непрерывной фильтрации. Оpubл. 20.07.2002 г.
4. Кравец, О.И. Повышение экологической безопасности молочных предприятий путем очистки сыворотки / Инновационные технологии в производстве и переработке с/х продукции [Текст] / О.И. Кравец, М.Н. Шинкарик // Доклады Международной научно-практической конференции 14–15 апреля 2011 г. Ч.2. Минск: БГАТУ. – 2011, С. 168 – 170.
5. Берестюк Г.И. Регенерация фильтров для разделения суспензий. – М.: Химия, 1978. – 96 с.
6. Патент РФ 2329853. Способ регенерации фильтрующего элемента. Оpubл. 27.07.2008г.
7. Азаров С.М., Азарова Т.А., Ратько А.И. [и др.] Оценка эффективности работы фильтрующих композиций при очистке воды оборотных систем // Порошковая металлургия. – 2009. – Вып. 32. – С. 114–120.
8. Ильюшенко А.Ф., Черняк И.Н., Жегздринь Д.И., Илюкевич А.И., Ку-

син А.Р., Кусин Р.А., Закревский И.В., Сапотько А.С., Шабанов А.А. Регенерация порошковых фильтрующих элементов в процессе фильтрации водной суспензии гидрогумата торфа [Текст] / Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК // Материалы Междунар. научно-практ. конференция «Белагро-2018», Минск, 7–8 июня 2018 г., БГАТУ, 2018. – Минск: БГАТУ, 2018. – С. 168–172.

УДК 621.7+621.9

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ ПЛАЗМЕННО-ВАКУУМНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ТИТАНА (Ti) И НИТРИДА ТИТАНА (TiN)**

*Студент – Станчик Е.В., 1030315, 4 курс, БНТУ  
Научные*

*руководители – Мрочек Ж.А., д.т.н., профессор  
Бурдыкин К.С., инженер*

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

**Аннотация.** Представлены результаты коррозионных испытаний плазменно-вакуумных покрытий на стальных подложках.

**Ключевые слова:** коррозия, вакуум, покрытия.

Известно, что прямые потери от коррозии металлов и затраты на их защиту исчисляются в отраслях машиностроения миллионами рублей и соизмеримы с вложением в развитие некоторых крупных предприятий. Анализ показывает, что ежегодно из употребления, в результате действия коррозии, выводится от 20 до 25 мил. тонн металла. На современном этапе борьба с коррозией ведется в основном по двум направлениям: подбор коррозионностойких материалов для конкретных сред и условий эксплуатации изделий машиностроения и использование различных способов защиты металлов и сплавов.

Одним из способов получения покрытия различного функционального назначения, является способ с использованием плазменно-вакуумных покрытий на основе вакуумной дуги катодной формы (1).

Коррозионные испытания образцов проводились в солевых, кислых и щелочных растворах, при этом параллельно измерялась скорость коррозии стали 08КП и монолитного титана в этих агрессивных средах.

На рисунке 1 представлены результаты изменения скорости коррозии образцов с титановым покрытием в 3 % растворе NaCl. Показано, что скорость коррозии поверхности образцов имеет экстремальный характер, независимо от толщины покрытия и протекает по порам и трещинам. На об-