

Потенциальными потребителями фильтроэлементов на основе порошковых фильтрующих материалов для тонкой очистки и равномерного распределения потока пара являются предприятия АПК, использующие перегретый пар для стерилизации оборудования и коммуникаций, а также современное оборудование при тепловой обработке молока и молочных продуктов.

#### Литература

1. Ильющенко А.Ф. Применение порошковых фильтрующих материалов в процессах культивирования аэробных микроорганизмов при переработке молочной сыворотки и тепловой обработке молочных продуктов в агропромышленном комплексе / А.Ф. Ильющенко [и др.] // Пористые проницаемые материалы: технологии и изделия на их основе = Porous permeable materials: technologies and products thereof : Материалы 6-ого Междунар. симп., Минск, 19-20 окт. 2017 г. /Нац. акад. наук Беларуси [и др.] : редкол. А.Ф. Ильющенко (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2017. – С. 437-442.
2. Кусин Р.А. Применение пористых порошковых материалов в качестве распределителей газовых потоков на предприятиях АПК / Р.А. Кусин [и др.] // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: Материалы Международной науч.-практ. конф., Минск, 7–8 июня 2017 г., – Минск, БГАТУ, 2017. – С. 91-96.
3. Ильющенко А.Ф. Порошковые фильтрующие материалы: управление структурой и свойствами и применение в сельском хозяйстве/ А.Ф. Ильющенко, Р.А. Кусин, И.В. Закревский [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2018. – 188 с.

УДК 621.762

### **ТОНКАЯ ОЧИСТКА ВОЗДУХА ОТ МИКРОФЛОРЫ ПОРОШКОВЫМИ ФИЛЬТРУЮЩИМИ МАТЕРИАЛАМИ** Ильющенко А.Ф.<sup>1,2</sup>, д.т.н., профессор, Кусин Р.А.<sup>3</sup>, к.т.н., доцент, Черняк И.Н.<sup>2</sup>, Якимович Н.Н.<sup>4</sup>, к.т.н.

<sup>1</sup>ГНПО ПМ, <sup>2</sup>ГНУ ИПМ, <sup>3</sup>БГАТУ, <sup>4</sup>ИФОХ НАНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Биотехнология позволяет производить сегодня следующие виды продукции: белки, физиологически активные вещества, органические кислоты, бактериальные препараты для борьбы с вредителями сельского хозяйства и лесов, а также для интенсификации земледелия. Выпуск перечисленных видов продукции с применением биотехнологий более выгоден, чем их производство химическим путем, а некоторые из них можно получать только микробиологическим путем. Развитие популяции микроорганизмов в ферментаторе невозможно без массообмена между всеми тремя фазами, из которых состоит реакционная среда: твердой (микроорганизмы), жидкой (питательная среда) и газообразной (аэрирующий стерильный воздух в тех случаях, когда имеет место аэробный обмен, который в отличие от анаэробного или смешанного энергетически более выгоден, вследствие чего является преобладающим в микробиологической промышленности). Атмосферный воздух, используемый при аэробных процессах, содержит мельчайшие твердые или жидкие частицы, несущие различные микроорганизмы. Спектр воздушной микрофлоры весьма разнообразен и меняется в зависимости от местных условий. Однако во всех случаях в воздухе преимущественно сохраняются микроорганизмы, обладающие значительной устойчивостью к высушиванию и действию солнечной радиации. В то же время основным требованием, предъявляемым к технологическому воздуху в процессе аэробной ферментации, является отсутствие в нем микрофлоры (стерильность) [1]. Указанная цель может быть достигнута несколькими способами, которые основаны на двух принципах: уничтожение микроорганизмов или их отделение. В промышленном производстве микробиологической продукции практически не встречаются случаи стерилизации воздуха, основанной на первом принципе в чистом виде (использование повышенной или пониженной температур, ультрафиолетового или ионизирующего излучения, фенол- и

ртутьсодержащих агентов), из-за недостаточной эффективности, трудности технологического оформления и/или высокой себестоимости реализации [2, 3].

В настоящее время наиболее эффективным, экономичным, универсальным и надежным способом тонкой очистки воздуха является фильтрация, соответственно, этот метод и получил наибольшее распространение для стерилизации технологического воздуха.

В свою очередь, предпочтительным фильтрующим материалом для использования в устройстве для стерилизации воздуха являются порошковые фильтрующие материалы (ПФМ), которые в состоянии обеспечить требуемую тонкость очистки. Наиболее применяемым исходным материалом для изготовления таких ПФМ являются титановые порошки [4].

Порошковая металлургия в республике позволяет сегодня создавать на основе ПФМ из порошков титана устройства для стерилизации воздуха производительностью от нескольких литров до 500 м<sup>3</sup>/ч. На рисунке 1 представлен внешний вид устройства производительностью 5 м<sup>3</sup>/ч.



Рисунок 1 – Внешний вид устройства для стерилизации воздуха производительностью 5 м<sup>3</sup>/ч

Фильтры для стерилизации воздуха на основе порошков титана прошли успешную апробацию на ОАО «Пивоваренная компания Аливария» (г. Минск), АО «Вектор Медика» (г. Новосибирск), ООО «Двинский бровар» (г. Витебск).

Потенциальными потребителями фильтров на основе порошковых фильтрующих материалов для тонкой очистки атмосферного воздуха являются предприятия АПК, на которых организовано производство продукции с использованием биотехнологии, а также, где в соответствии с производственным регламентом необходимо использовать очищенный от посторонней микрофлоры воздух.

#### Литература

1. Талонов К.П. Процессы и аппараты микробиологических производств / К.П. Талонов / – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 240 с.
2. Мотина Г.Л. Технология производства и изучение антибиотиков / Г.Л. Мотина, Е.С. Былинкина / – М.: Медицина, 1974. – 367 с.
3. Казакова И.А. Фильтрующие материалы для стерилизации воздуха: Обзорная информация / И.А. Казакова, Г.Л. Мотина / – М.: ЦБНТИ Медицинская промышленность, 1974. - № 5. – 43 с.
4. Ильющенко А.Ф. Порошковые фильтрующие материалы: управление структурой и свойствами и применение в сельском хозяйстве / А.Ф. Ильющенко, Р.А. Кусин, И.В. Закревский [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2018. – 188 с.