

ОЧИСТКА ПАРА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

А.Ю. Астахова, канд. биол. наук, заместитель генерального директора Группы компаний «Обнинские Фильтры»;
А.А. Панкратов, заместитель генерального директора ООО «НПП Эко-Фильтр»;
С.В. Горобец, заместитель генерального директора по науке и технологиям ООО «Обнинские Фильтры»;
А.А. Дымова, старший научный сотрудник ФГУП ГНЦ РФ «Институт медико-биологических проблем РАН»

Одним из обязательных условий производства качественной молочной продукции является чистота всех сервисных сред, и в частности водяного пара, используемого как для стерилизации оборудования, так и в теплообменниках, и тем более непосредственно при контакте с продуктом. Обработка паром является наиболее действенным средством для дезинфекции оборудования, особенно с учетом возможного наличия экстремальных термофильных молочнокислых бактерий в молоке и его производных. По данным из научных источников, эффективность пастеризации при температуре 75 °С составила 99,61 %, при 80 °С – 99,75 %, при 85 °С – 99,86 % и при 90 °С – 99,96 % [1]. Термоустойчивые молочнокислые палочки выживают в молоке даже после его пастеризации при 85–90 °С, устойчивы к действию дезинфицирующих агентов и наносят немалый вред предприятиям пищевой промышленности.

Наиболее актуальна задача поддержания чистоты сервисных сред для предприятий, использующих пар из котельных, там, где нет возможности использовать парогенераторы.

Следует отметить, что пар является высокоагрессивной средой за счет высокой температуры. И, если он подается по протяженному трубопроводу, продукты коррозии металла могут попасть в изготавливаемую продукцию и существенно ухудшить ее качество. Если же трубопровод сделан не из нержавеющей стали, а из «черного» металла, то такой пар категорически нельзя использовать для стерилизации оборудования, так как он содержит огромное количество окислов железа. Оборудование будет иметь бурый налет после проведения санации.

В некоторых случаях мы сталкивались с ситуациями, когда температура пара на входе в цех не поднималась выше 105 °С и конденсат был загрязнен экстремальными термофилами, которые могут существовать даже при такой высокой температуре.

Наша компания имеет 30-летний опыт работы с предприятиями пищевой и фармацевтической отрасли, и одной из ее специализаций является тонкая очистка пара [2].

В зависимости от чистоты исходного пара мы предлагаем несколько вариантов технологических решений. В каждом конкретном случае мы вырабатываем оптимальное решение по соотношению «цена/качество». Ниже приведена наиболее часто применяемая схема очистки пара.

1. Очистка пара на входе в цех при подаче его из котельной по трубопроводу из котловой (черной) стали

Данная задача встречается до сих пор достаточно часто. Объем подаваемого пара может быть до 2500 кг/ч и более. Осуществляется грубая очистка пара от окалина, гидроксида железа (ржавчины) и механических частиц на уровне 10–40 мкм. Используются многopatронные держатели из нержавеющей стали и фильтроэлементы цельнометаллической конструкции с лазерной сваркой швов марки ЭКОСТИЛ (рис. 1, 2) Температура эксплуатации такой системы – до 180 °С, фильтроэлементы ЭКОСТИЛ могут эксплуатироваться в воздушной среде при температуре до 300 °С. Держатели ДФП-206Р-500 имеют внутренний объем менее 25 л, могут использоваться при давлении до 6 атм, не подлежат регистрации в Ростехнадзоре. Изготавливаются с термозащитой. Производительность по пару – до 4000 кг/ч.

2. Очистка пара в точках использования (вторая ступень после префильтрации)

Для обеспечения производительности очистки пара до 100 кг/ч мы предлагаем несколько модификаций держателей, рассчитанных на установку одного фильтроэлемента



Рис. 1. Многopatронный держатель для фильтрации пара ДФП-206Р

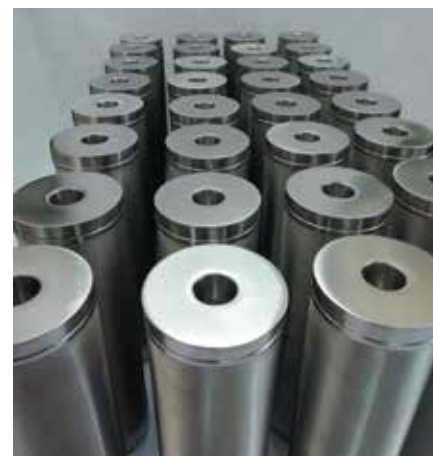


Рис. 2. Фильтры ЭФП-222 цельнометаллической конструкции



Рис. 3. Держатель для газов. Тип 1

высотой от 60 до 1000 мм. Помимо выпускаемых уже 30 лет фильтродержателей марки ДФП-201Р, для фильтрации газов при давлении не более 0,7 МПа, в которых колпак служит конденсатосборником, разработан держатель с отдельным конденсатосборником (рис. 3). Держатели производятся из стали марки AISI 316L, имеют шероховатость поверхности $Ra \leq 0,6$ мкм. Подсоединение в линию – с помощью быстрозъемных хомутов (Tri-Clamp) или фланцевое, Ду – 15–32 мм.

Кроме того, уже в течение 15 лет производятся фильтродержатели



Рис. 4. Фильтры ЭФП-100 на основе чистого фторопласта-4

для газов Ру 10 и Ру 16 с конденсатосборником и подсоединением в линию на фланцах Ду 32–50 мм.

В качестве фильтров тонкой очистки могут быть использованы уже упомянутые фильтры ЭКОСТИЛ с толщиной фильтрации 2 или 5 мкм.

Но для более эффективной степени очистки мы рекомендуем использовать фильтры на основе фторопласта-4 (ПТФЭ, политетрафторэтилена марки Ф-4). Они производятся или в виде фильтров ЭКОПЛАСТ-F глубинного типа (рис. 4), из чистого ПТФЭ без добавок и примесей, с температурой эксплуатации до 160 °С, или в виде низкоселективной мембраны, уложенной в гофропакет ЭКОПЛЕН-F (рис. 5). Максимальная температура эксплуатации последних – до 140 °С. Обобщенная информация о характеристиках фильтроэлементов приведена в таблице.

Таким образом, ООО «НПП Эко-Фильтр» производит и поставляет широкий спектр корпусного оборудования и фильтрующих элементов для фильтрации газов и пара. Большой практический опыт специали-

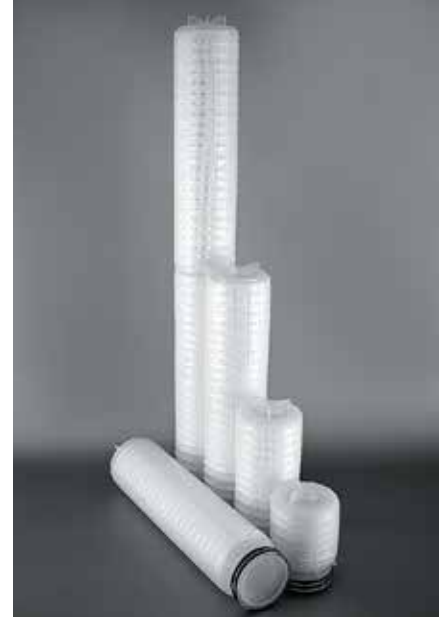


Рис. 5. Фильтры ЭФП-400 на основе мембраны из фторопласта-4

тов гарантирует выбор оптимальной системы фильтрации для каждой конкретной задачи.

Кроме того, наша компания производит оборудование для стерильной очистки воздуха и технологических газов, фильтрации хладагента, очистки моющих растворов, для фильтрации молока, сгущенного молока, глюкозного и сахарного сиропа, а также для защиты вакуумных насосов при фасовке сухого молока в пакеты. Об оборудовании для решения перечисленных задач будет рассказано в последующих статьях. 💧

Литература:

1. Садовая Т.Н. Изучение влияния процесса пастеризации на технологические свойства молока, используемого для выработки сыров с плесенью / Т.Н. Садовая // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 2.
2. Котова А.Ю. Корпусное оборудование для фильтрации газов и пара / А.Ю. Котова, А.А. Панкратов, С.В. Горобец // Фармацевтические технологии и упаковка. – 2012. – № 5.

Фильтрующие элементы для фильтрации пара

Характеристики	Торговая марка / техническая марка		
	ЭКОПЛАСТ-F ЭФП-100	ЭКОСТИЛ ЭФП-222	ЭКОПЛЕН-F-G ЭФП-400
Глубинные элементы на основе чистого PTFE, гидрофобные		Цельнометаллические с лазерной сваркой швов	Гофрированные элементы на основе низкоселективной гидрофобной мембраны из чистого PTFE
Размер пор, мкм	0,2–20	2–2000	0,2–5
T экспл., °C	160	300	140
T стер., °C	160	300	142
Степень задержания частиц больше рейтинга фильтрации, %	99	98	99,96
Площадь фильтрации, м²	0,05	0,05	0,7
Биологическая совместимость материалов	Соответствуют USP Biological Reactivity, In Vivo, Class VI-121°C plastics		



Группа компаний «Обнинские Фильтры»
 Калужская область, г. Обнинск,
 Киевское ш., 109 км, зд. 19,
 www.express-eco.ru,
 e-mail: filter@express-eco.ru,
 тел.: 8 (484) 396-07-08, 8 (800) 234-30-73