

ОЧИСТКА ПАРА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

РЕКЛАМНАЯ СТАТЬЯ

Анна Юрьевна Астахова¹, канд. биол. наук, заместитель генерального директора
Андрей Анатольевич Панкратов², заместитель генерального директора
Сергей Валерьевич Горобец³, заместитель генерального директора по науке и технологиям
Александра Артуровна Дымова⁴, старший научный сотрудник

¹Группа компаний «Обнинские Фильтры», г. Обнинск

²ООО «НПП Эко-Фильтр», г. Обнинск

³ООО «Обнинские Фильтры», г. Обнинск

⁴Институт медико-биологических проблем Российской академии наук, г. Москва

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 источников¹, эффективность пастеризации при температуре 75 °С составила 99,61 %, при 80 °С – 99,75 %, 85 °С – 99,86 % и 90 °С – 99,96 %. 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 данная задача 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 продукт и существенно ухудшить его 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 более чем 30-летний опыт работы с предприятиями пищевой и фармацевтической отрасли, и одной из специализаций является тонкая очистка пара².

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

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 2500 кг/час и более. Осуществляется грубая очистка пара от окалина, гидроокиси железа (ржавчины) и механических частиц на уровне 10–40 мкм. Используются многпатронные держатели из нержавеющей стали и фильтроэлементы цельнометаллической конструкции с лазерной сваркой швов марки ЭКОСТИЛ (рис. 1 и 2). Температура эксплуатации такой системы – до 180 °С, фильтроэлементы ЭКОСТИЛ могут эксплуатироваться в воздушной среде до 300 °С. Держатели ДФП-206Р-500 имеют внутренний объем менее 25 л, могут использоваться

¹Садовая, 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(21). С. 57–61. <https://www.elibrary.ru/nygvih>

²Котова, А. Ю. Корпусное оборудование для фильтрации газов и пара / А. Ю. Котова, А. А. Панкратов, С. В. Горобец // Фармацевтические технологии и упаковка, 2012. № 5.

при давлении до 6 атм, не подлежат регистрации в Ростехнадзоре. Изготавливаются с термозащитой. Производительность по пару – до 4000 кг/час.

Очистка пара в точках использования (вторая ступень после предфильтрации). Для обеспечения производительности до 100 кг пара/час мы предлагаем несколько модификаций держателей, рассчитанных на установку одного фильтроэлемента высотой от 60 до 1000 мм. Помимо выпускаемых уже более 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. 3а). Держатели производятся из стали марки AISI 316L имеют шероховатость поверхности $Ra \leq 0,6$ мкм. Подсоединение в линию – с помощью быстросъемных хомутов (Tri-Clamp) или фланцевое, Ду – 15–32 мм. Кроме того, уже в течение 15 лет производятся фильтродержатели для газов Ру 10 и Ру 16, с конденсатосборником и подсоединением в линию на фланцах Ду 32-50 мм (рис. 3б).

На продукцию оформлена декларация ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

В качестве фильтров тонкой очистки могут быть использованы уже упомянутые фильтры ЭКОСТИЛ с тонкостью фильтрации 2 или 5 микрон. Но для более



Рисунок 1. Многopatронные держатели для фильтрации пара ДФП-206Р

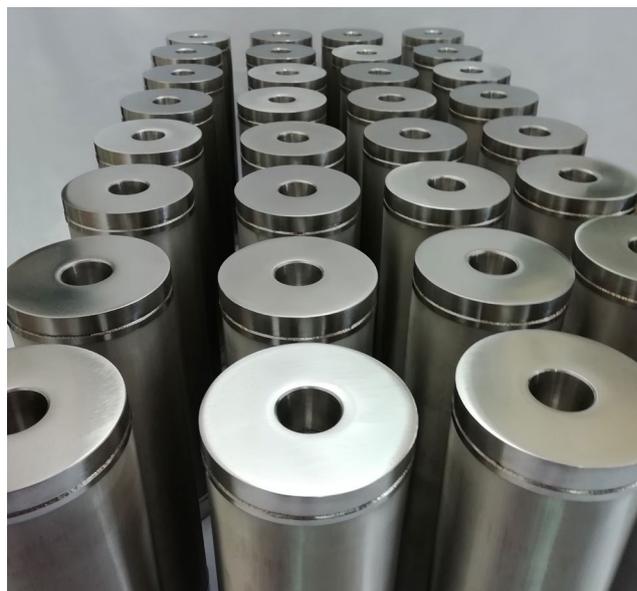


Рисунок 2. Фильтры ЭФП-222 цельнометаллической конструкции

эффективной степени очистки мы рекомендуем использовать фильтры на основе фторопласта-4 (ПТФЭ, политетрафторэтилен марки Ф-4). Они производятся или в виде фильтров ЭКОПЛАСТ-Ф 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-Ф (рис. 5). Максимальная температура эксплуатации последних – до 140 °С. Обобщенная информация по фильтроэлементам приведена в таблице.



Рисунок 3. Держатели для газов и пара Ру 10 (а) и Ру 16 (б)

Таблица
Фильтрующие элементы для фильтрации пара

Характеристика	Торговая марка/ техническая марка	ЭКОПЛАСТ-F/ЭФП-100	ЭКОСТИЛ/ЭФП-222	ЭКОПЛЕН-F-G/ЭФП-400
	Описание		Глубинные элементы на основе чистого PTFE, гидрофобные	Цельнометаллические с лазерной сваркой швов
Размер пор, мкм		0,2–20,0	2,0–2000,0	0,2–5,0
Температура эксплуатации, °C		160	300	140
Температура стерилизации, °C		160	300	142
Степень задержания частиц больше рейтинга фильтрации, %		99,00	98,00	99,96
Площадь фильтрации, м ²		0,05	0,05	0,70
Биологическая совместимость материалов		Соответствуют USP Biological Reactivity, <i>In Vivo</i> , Class VI-121 °C plastics		

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



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

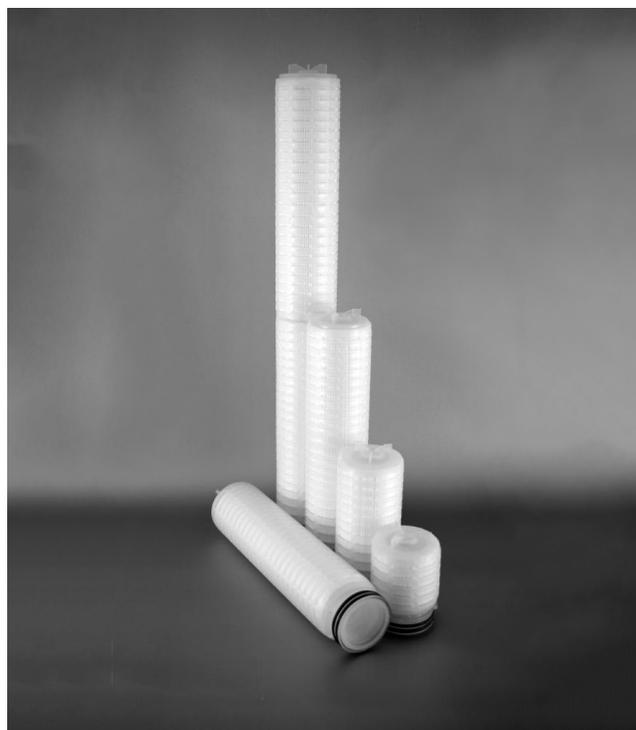


Рисунок 5. Фильтры ЭФП-400 на основе мембраны из фторопласта-4