

Очистка сахарного сиропа с помощью патронных фильтрующих элементов

Для улучшения органолептических свойств ликероводочных и пивобезалкогольных изделий практически все рецептуры предусматривают введение в состав сахара, который добавляется в виде сахарного сиропа. Существует два способа приготовления сахарного сиропа – горячий и холодный. При горячем способе сахарный сироп проваривается в сироповарочных аппаратах при температуре до 100–110 °С, в течение 15–30 минут. Вязкость такого сиропа с содержанием сахара до 60–65 % колеблется в диапазоне 5–10 сПз, абразивные частицы (нерастворенные кристаллы сахарозы) практически отсутствуют. При этом получается стерильный продукт, который необходимо очистить от механических примесей. Вязкость его при температуре, близкой к 100 °С, минимальна, поэтому фильтрация не является сложным процессом. Применяемые до сих пор механические ловушки заменяются в настоящее время фильтрами патронного типа. Очень успешно себя зарекомендовали фильтроэлементы ФЭЛ-НС на основе нержавеющей сетки с рейтингом фильтрации 5–10 мкм (фото 1). С их помощью фильтрация осуществляется чаще всего в одну ступень, с высокой производительностью.

Фильтроэлементы ФЭЛ-НС могут быть изготовлены на полипропиленовом каркасе, усиленном пружиной из нержавеющей стали, или полностью из нержавеющей стали, с лазерной сваркой швов. Цельнометаллические фильтроэлементы ФЭЛ-НС имеют рабочую температуру более 250 °С, многократно подвергаются регенерациям и отмывкам. Ресурс работы таких элементов очень высок. В отдельных случаях, когда сироп опалесцирует, требуется дополнительная осветляющая фильтрация.



Для этого устанавливается вторая ступень фильтрации, и используются фильтроэлементы марки ФЭЛ-СТг или РЕН на основе композиционного материала из стекловолокна и кизельгура. Данный материал за счет высокого дзета-потенциала стекловолокна способен удалять из фильтрата коллоидные частицы, а также некоторые высокомолекулярные соединения, находящиеся в растворенном состоянии, которые в дальнейшем могут играть роль центров коагуляции и быть причиной выпадения осадка в готовом продукте. При этом фильтрующие элементы ФЭЛ-СТг могут подвергаться многократной СІР-мойке и промывке горячей водой при температуре до 90 °С.

В случае, если сироп готовится горячим способом, его вязкость даже при охлаждении до 20 °С не существенно снижает его фильтруемость и после добавления необходимых ингредиентов уже готовый купажный сироп также достаточно легко фильтруется с помощью элементов ФЭЛ-НС из нержавеющей сетки или элементов ФЭЛ-ПЭ из полиэтилена с рейтингом фильтрации от 5 до 20 мкм в зависимости от требований производства. Фильтры легко отмываются с помощью горячей воды, предварительно очищенной от гидроокиси железа и других механических примесей. Холодный способ приготовления сиропа не предусматривает длительную термическую обработку, а лишь нагрев до 80 °С с перемешиванием сиропа в миксере для наиболее полного растворения сахара. Вязкость такого готового сиропа колеблется в диапазоне 30–50 сПз, абразивные частицы присутствуют в большом количестве, служат центрами коагуляции, приводя к увеличению вязкости при охлаждении сиропа. Кроме того, на фильтруемость такого сиропа существенно влияет степень очистки используемого сахара. Плохо очищенные сахара с большим содержанием белковых примесей, которые набухают при нагревании до 70–80 °С, очень плохо фильтруются при температуре даже 70 °С. При обработке в сироповарочных аппаратах при температуре 100 °С и выше данные примеси разрушают и затем не влияют на производительность системы.

Поскольку температура фильтруемого сиропа уже невысокая (от 20 до 50 °С), вязкость такого сиропа очень высока и ресурс работы фильтрующих элементов невысокий. Их необходимо достаточно часто промывать горячей водой для восстановления их фильтрующей способности. Для удобства проведения процесса фильтрации сахарного сиропа, получаемого холодным способом, разработаны и выпускаются установки, в которых предусмотрена промывка и регенерация фильтров без демонтажа системы (фото 2). В установке предусмотрена линия подачи горячей воды и моющих растворов, с системой их фильтрации, и возврат их в емкость или сброс в канализацию. Промывка фильтров может проводиться как прямотоком, так и противотоком. Все оборудование изготавливается из нержавеющей стали марки AISI 304. Диаметр условного прохода трубопроводов фильтрационной системы – от 32 до 80 мм. Переключение потоков производится в ручном режиме по показаниям манометров на фильтрах или по окончании работы. Также такая система по желанию заказчика может быть изготовлена с автоматическим переключением потоков.

Кроме фильтров из нержавеющей стали и глубинного полиэтилена очень хорошие эксплуатационные характеристики имеют новые гофрированные элементы марки ФЭЛ-ПЭг на основе пленки из сверхвысокомолекулярного полиэтилена с рейтингом фильтрации 5–20 мкм. Элементы имеют рабочую температуру до 100 °С, могут подвергаться многочисленным промывкам горячей водой до 100 °С как в прямотоке, так и в противотоке. В элементах отсутствуют дренажные материалы, они имеют почти идеально гладкую фильтрующую поверхность, что способствует легкой отмывке фильтрующих элементов. В линии фильтрации промывочной воды необходимо устанавливать фильтроэлементы с рейтингом фильтрации не меньшим, чем сама фильтрационная система. Практический опыт последних двух лет показал, что оптимальным является применение тех же фильтров на основе гофрированного полиэтилена. В данном случае используется их химическая стойкость в различных кислотах и щелочах, при помощи которых проводится регенерация элементов. Срок службы элементов ФЭЛ-ПЭг в 5, а в некоторых случаях в 10 раз больше, чем широко используемых фильтров на основе полипропилена. Еще одна большая проблема связана с обсемененностью такого сиропа. Если это не существенно сказывается на качестве ликероводочной продукции, то при использовании сиропа в производстве пивобезалкогольной продукции, а особенно продуктов брожения – пива и кваса, это может привести к порче больших объемов напитков.

Фильтрационная система, рассчитанная на обеспложивающую фильтрацию сиропа, полученного путем растворения при температуре 80–85 °С и охлажденного затем до 20–35 °С, аналогична системам для обеспложивающей фильтрации вин или тихих бутилированных вод, но из-за высокой вязкости имеет производительность в несколько раз меньшую. Из-за большого количества нерастворенных кристаллов фильтрация проводится в каскадном режиме с использованием как минимум трех ступеней. На финишной ступени используются мембранные элементы с размером пор 0,65 или даже 0,45 мкм. Элементы ФЭЛ-ПС на основе полиэфирсульфоновой мембраны являются наиболее применимыми для решения данной задачи, т.к. имеют рабочую температуру до 90 °С, могут подвергаться многократным CIP-мойкам и обеспечивают высокую эффективность фильтрации.



В последнее время многие предприятия используют искусственные подсластители при производстве ликероводочной продукции. Поскольку растворимость подсластителей более высокая и сиропы на их основе не подвергаются нагреванию, для удаления из них механических примесей достаточно использовать фильтроэлементы на основе полиэтилена марки ФЭЛ-ПЭ с рейтингами

фильтрации 1, 5 или 10 мкм. В некоторых случаях используется каскадная двухступенчатая система с рейтингами 10 и 1 мкм на первой и второй ступенях фильтрации соответственно.

В данной статье отражено одно из решений задач, связанных с очисткой сахарного сиропа. Практически каждый конкретный случай требует специального технологического решения, и другого типа оборудования. Имея большой опыт работы, специалисты ООО «ФЭЛ» могут предложить свою помощь в выборе оптимального варианта очистки сахарного сиропа, сервисных сред и самих готовых ликероводочных изделий.