

РАЗРАБОТКА ДВУХКОРПУСНОЙ ВАКУУМ-ВЫПАРНОЙ УСТАНОВКИ

Е. А. Чеботарев, П. Г. Нестеренко*, Д. А. Дубиков

* ФГУП НИИКИМ, г. Ставрополь

Представлена схема двухкорпусной вакуум-выпарной установки, разрабатываемой на базе двух однокорпусных установок производительностью 90 кг испаренной влаги в час. Показаны преимущества данной конструкции.

There is a scheme of the two-framed vacuum-vaporing installation worked out on the basis of productivity of one-framed installation with the productivity of the evaporated moisture per hour. Are demonstrated the advantages of such installation.

Однокорпусная вакуум-выпарная установка Я7-ОВВ производительностью 90 кг испаренной влаги в час предназначена для предприятий малой мощности при переработке, главным образом, молочного сырья. Опыт ее эксплуатации на экспериментальном биотехнологическом заводе ФГПУ НИИКИМ (г. Ставрополь) показал достаточно хорошую работу при производстве различных молочных продуктов.

Однако даже на предприятиях малой мощности одной установки такой производительности бывает недостаточно. В этом случае используют сразу две или три установки, что вызывает трудности в обслуживании. Имеется опыт улучшения условий обслуживания сразу двух установок за счет монтажа установок на одной площадке обслуживания. Но при этом не используется основное преимущество многокорпусного выпаривания – применение вторичного пара из предыдущего корпуса в качестве греющего в последующем [1].

Нами разработана схема и реализуется проект по разработке двухкорпусной вакуум-выпарной установки на базе двух однокорпусных установок.

Технологическая схема разрабатываемой вакуум-выпарной установки показана на рисунке.

Установка состоит из двух вакуум-аппаратов, каждый из которых, в свою очередь, имеет калоризатор и сепаратор-пароотделитель. Для использования в предлагаемой схеме сепаратор-пароотделитель аппарата первой ступени должен быть снабжен перегородкой в центральной трубе, специальным патрубком его первого пространства соединяется с паропроводом. Создание вакуума по предлагаемой схеме осуществляется вакуум-насосом калоризатора второй ступени, а для компрессии вторичного пара, выходящего из первого корпуса, используется инжектор.

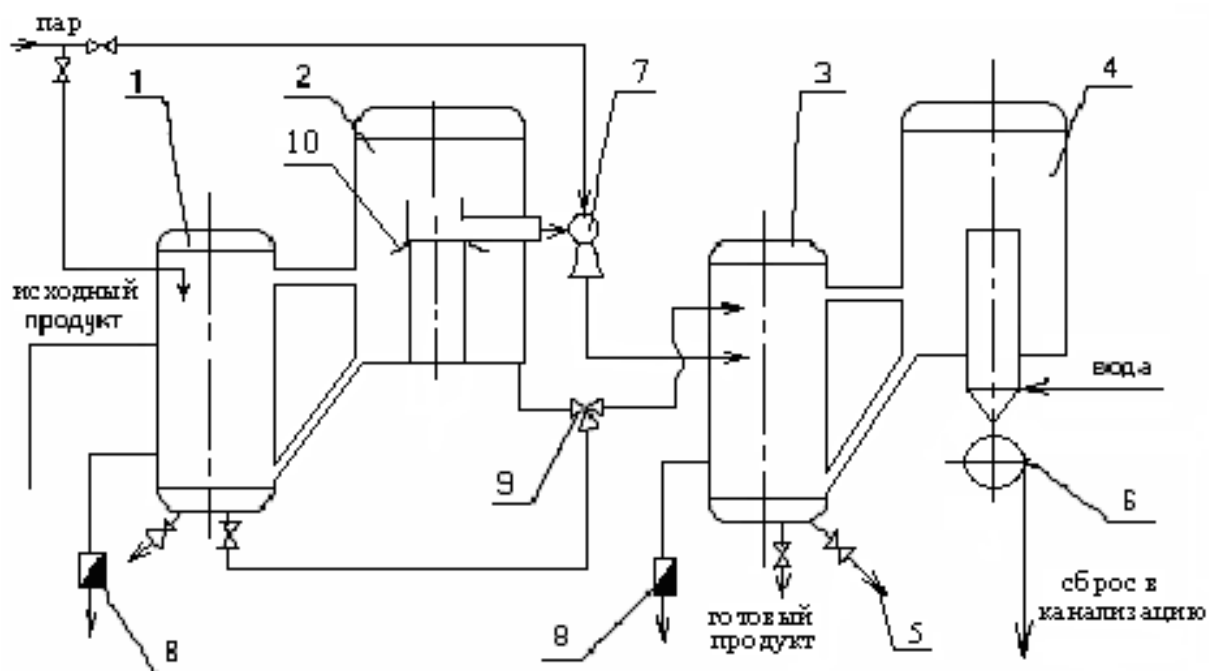


Рисунок 1 – Двухкорпусная вакуум-выпарная установка: 1 – калоризатор 1-ой ступени; 2 – сепаратор 1-ой ступени; 3 – калоризатор 2-ой ступени; 4 – сепаратор 2-ой ступени; 5 – пробоотборный кран; 6 – водокольцевой насос; 7 – инжектор; 8 – конденсатоотводчики; 9 – трехпозиционный кран; 10 – зонт

При пуске аппарата, в первую очередь производится запуск вакуум-

насоса 6. Когда разрежение становится достаточным, в первом и втором корпусе установки сгущаемый продукт подается в калоризатор 1 и 3. При заполнении калоризаторов 1 и 3 продуктом, подается пар.

В процессе работы продукт циркулирует. Нагревшись, он поднимается с нижней части калоризатора по трубкам вверх, откуда поступает в сепаратор пароотделитель 2 первого корпуса. Из него часть продукта поступает обратно в калоризатор первой ступени, а часть – в калоризатор 3 второй ступени, где он циркулирует и сгущается до нужной концентрации. Для контроля концентрации сухих веществ предусмотрен пробоотборный кран 5.

Продукт, проходя через трубки калоризатора с пониженным давлением, мгновенно самоиспаряется. Образующийся при этом вторичный пар устремляется с большой скоростью в пароотделитель, а затем – по трубопроводу в калоризаторе 3 второго корпуса для нагрева продукта второго корпуса. Этот пар слегка перегрет по отношению к окружающему его пространству и не конденсируется в вакуум-аппарате. Для предотвращения захвата вторичным паром продукта предусмотрен зонт 10.

Вторичный пар, образованный во втором корпусе, направляется в пароотделитель сепаратора 4. Пар, сконденсировавшийся в калоризаторах, отводится через конденсатоотводчики 8.

Для удобства работы установлен трехпозиционный кран 9, который позволяет переключать направление подачи продукта из сепаратора или калоризатора.

Компрессия вторичного пара первого корпуса осуществляется пароструйным аппаратом (инжектором) 7, для повышения температуры пара во втором корпусе одновременно со сжатием вторичного пара производится добавление острого пара.

Таким образом, путем несложного преобразования, выполняемого

на месте силами обслуживающего персонала, достигаются следующие положительные результаты:

- экономия энергии за счет использования вторичного пара;
- улучшение условий обслуживания по сравнению с отдельно стоящими установками;
- расширение возможностей реализации процесса выпаривания.

Литература

1. Храмцов А. Г., Нестеренко П. Г., Чеботарев Е. А. Производство сгущенных концентратов молочной сыворотки: Учебное пособие. – Ставрополь: Институт развития образования, 1998. – 80 с.