

УДК 620.9.002.8:637.1
О ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ
ТЕХНОЛОГИЙ МОЛОЧНЫХ ЗАВОДОВ

А.Ф. МИРОНЧИК, В.Н. ЦАП, Д.А. ЛИПСКАЯ
Учреждение образования
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ»
Могилев, Беларусь

На некоторых предприятиях по производству сгущенного молока, сухого молока, сухой сыворотки и других сгущенных и порошковых молочных продуктов эксплуатируются вакуумно-выпарные аппараты и распылительные сушильные установки, установленные еще в 1960-1970-х годах. Естественно, что за столь длительный срок эксплуатации оборудование изношено, морально устарело. Это привело к увеличению производственных потерь, росту энергозатрат. В условиях сильной конкуренции и постоянно растущих цен на энергоносители молокоперерабатывающие предприятия попадают в тяжелое финансовое положение. Приобретение нового оборудования - один из вариантов решения возникающих проблем. Однако далеко не каждое предприятие может себе это позволить, т.к. стоимость оборудования для цеха сушки молока европейского производства достигает нескольких миллионов евро; при комплектации цеха отечественным оборудованием затраты составят около миллиона долларов. Альтернативным вариантом решения данной проблемы является модернизация, восстановление, реконструкция выпарного и сушильного оборудования, что приведет к повышению эффективности производства сгущенного и сухого молока с меньшими затратами, которые окупаются за 8–12 месяцев работы.

Например, при использовании перегретого пара в качестве технологического теплоносителя для обеспечения комплекта оборудования, применяемого на молочных заводах и состоящего из двух вакуумно-выпарных аппаратов «Vigant 4000» и распылительной сушильной установки А1-ОРЧ, общее потребление перегретого пара (по паспортным нормам) составляет 4800 кг/ч. Для получения пара используют котельную с двумя-тремя паровыми котлами, эксплуатация которой в денежном выражении при двухсменном режиме работы составляет, в зависимости от мощности нагрузки, 3 – 5,5 млн р. в день.

Комплексное решение по энергосбережению на молочных заводах, эксплуатирующих распылительные сушильные установки и вакуумно-выпарные аппараты, работающие на перегретом пару, предусматривает:

- перевод нагрева теплоносителя распылительной сушильной установки с парового калорифера на теплогенератор, работающий на природном газе;
- перевод теплоносителя вакуумно-выпарного аппарата с перегретого пара на работу на горячей воде, которая греется водогрейным термосифонным котлом;
- сбор конденсатной воды из вакуумного выпарного аппарата с дальнейшим использованием ее для мойки технологического оборудования.

Перевод распылительных сушильных установок с использования паровых калориферов на теплогенераторы обеспечивает следующие преимущества:

- повышение на 10–20 % производительности распылительных сушильных установок;
- снижение энергозатрат по природному газу и электроэнергии на единицу готового продукта;
- получение стабильного теплоносителя с заданным температурным режимом независимо от погодных условий;
- значительное снижение влияния человеческого фактора при производстве продукции;
- снижение расходов на обслуживание теплотрасс-паропроводов.

При предложенной схеме обеспечения вакуумно-выпарной установки теплоносителем сбор конденсированной воды с аппарата «Vigant 4000» составляет 15–20 м³ в день с температурой 60–75 °С. Собранная вода, находящаяся в двух емкостях с теплоизоляцией, в дальнейшем используется для мойки технологического оборудования.

В дополнение к теплогенератору на распылительной сушильной установке допустимо установление теплообменника-утилизатора (рекуператора), который позволяет эффективно использовать уходящее тепло в атмосферу за счет утилизации теплоты уходящих газов. Выход из вторичного контура рекуператора через воздухопроводы соединяется с входом в теплогенератор, благодаря чему чистый холодный воздух, проходя через рекуператор, отбирает тепло из уходящих газов и нагревается до 50 °С, а затем попадает в теплогенератор. Реализация данного предложения позволяет экономить до 30 % топлива.

Преимущества технологии энергообеспечения вакуумно-выпарных установок горячей водой заключаются в значительной экономии природного газа, электрической энергии и холодной воды; отсутствии шума при работе вакуумно-выпарных установок; более мягких технологических режимах, при которых молочный белок не пригорает к кипяtilьным трубкам и, как следствие, отсутствуют потери продукта; увеличении продолжительности работы вакуумно-выпарного аппарата между мойками; сокращении продолжительности мойки оборудования и уменьшении объема моющего раствора. При установке данного оборудования для получения необходимых тепловых ресурсов по обеспечению указанного технологического оборудования прямые расходы природного газа составят 120–160 м³/ч; электроэнергии – 24–30 кВт/ч. В денежном выражении стоимость тепловых ресурсов для обеспечения технологического оборудования при двухсменном режиме работы составит от 460–620 тыс. р. в день.