

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ НА ОАО
«СЛОНИМСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ»**

Гаркуша К.Э., Коротинский В.А., Гуляй О.В. (БГАТУ) г. Минск

На предприятиях по переработке сельхозпродукции расходуется значительное количество энергоресурсов, в том числе теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Производство теплоты осуществляется в собственных котельных, большинство из которых, исходя из технологических процессов, являются паровыми. Получение горячей воды при этом осуществляется в пароводяных бойлерах, имеющих невысокую эффективность работы. Для перекачки воды в системе горячего водоснабжения используются насосы, на работу которых затрачивается также значительное количество электрической энергии.

При модернизации котельной ОАО «Слонимский мясокомбинат» наряду с заменой котла возникла необходимость снизить затраты энергии на работу других теплотехнических установок. Так, в системе горячего водоснабжения предприятия было предложено заменить паровой кожухотрубчатый теплообменник трансзвуковым струйным теплообменным аппаратом типа «Фисоник».

Данный аппарат представляет собой металлический тройник с фланцевым, муфтовым или сварным присоединением к наружным коммуникациям. В него поступают отдельно пар и вода, и, смешиваясь, образуют однородную двухфазную пароводяную смесь. Локальная скорость звука в такой смеси мала (5-10 м/с). В итоге пароводяная смесь на входе в камеру смешения имеет скорость, равную или большую локальной скорости звука. При торможении сверхзвуковой смеси на выходе из камеры смешения происходит скачок давления с конденсацией перовой фазы и ростом температуры. В результате давление смеси на выходе из аппарата значительно превышает давление воды и пара на входе.

Из-за развитой поверхности взаимодействия фаз размеры аппарата весьма малы по сравнению со всеми существующими теплообменниками поверхностного типа, включая пластинчатые.

При внешнем сходстве с широко применяемыми струйными аппаратами, такими как пароводяные инжекторы, струйные насосы и т.д., рассматриваемые аппараты имеют значительные отличия. Они могут работать при давлении пара

как больше, так и меньше, чем давление воды на входе. При этом расход нагретой воды не зависит от противодавления, устройство работает на скачке давления и позволяет осуществлять регулирование в широком диапазоне нагрузок.

В котельной ОАО «Слонимский мясокомбинат» применили режим работы «насос-бойлер», что предусматривает использование аппарата в качестве теплообменника-смесителя и насоса. В этом случае параметры давления и температуры выходной воды по величине превосходят параметры входной воды.

В качестве рассчитываемой теплотребляющей системы выбрана система горячего водоснабжения, суммарный расход горячей воды в которой составляет 1,27 т/ч. Для этого установлены два теплообменных аппарата условным проходом 25 мм, которые рассчитаны на возможное присоединение дополнительных нагрузок.

Экономия теплоты от применения аппарата «Фисоник» достигается за счет высокого КПД его работы (приблизительно 99%), электроэнергии – за счет снижения гидравлического сопротивления сети и создаваемого аппаратом подпора (насосного эффекта). Повышение теплового КПД обусловлено высокой эффективностью теплообмена, отсутствием тепловой инерционности при регулировании и снижением потерь теплоты излучением от поверхности теплообменного оборудования и конденсаторов.

К тому же в два и более раз сокращаются эксплуатационные затраты за счет длительной безотказной работы и более высокой по сравнению с бойлерами ремонтнопригодностью аппарата. Малые габариты устройства позволяют высвободить значительные производственные площади. Стоимость установки теплового блока имеет наименьшее, по сравнению с другими возможными вариантами, значение. Дополнительным фактором повышения эффективности использования теплоты является отсутствие надобности в подпитке тепловой сети и выводе подпиточного насоса из работы.

Однако следует учитывать, что при работе аппаратов «Фисоник» в деаэратор будет поступать вода с более низкой температурой, чем у конденсата бойлерной установки. Поэтому потребуется некоторое количество теплоты для догрева воды (разница в температурах конденсата и воды после аппарата составляет 6,2°C).

Для определения целесообразности внедрения транзвукового струйного теплообменного аппарата в котельной ОАО «Слонимский мясокомбинат» были

учтены все вышеперечисленные факторы его работы и проведено сравнение экономической эффективности работы аппарата с работой существовавшего ранее пароводяного кожухотрубчатого теплообменника, вариант использования которого принят за базовый.

Технико-экономические показатели проекта рассчитаны по общепринятой методике, результаты расчета приведены в таблице 1.

Капитальные затраты согласно расчету окупаются за 1,6 года, что делает применение теплообменного аппарата типа «Фисоник» в котельной ОАО «Слонимский мясокомбинат» экономически целесообразным.

Таблица 1 Технико-экономические показатели проекта замены кожухотрубчатого пароводяного теплообменника в котельной ОАО «Слонимский мясокомбинат»

Показатели	Варианты		Изменения +/-
	Базовый	Проектный	
1. Годовой расход теплоты, ГДж	22233	20844	-1390
2. Потребляемые энергоресурсы:			
- газовое топливо, тыс. м ³	783	734	-49
- электроэнергия, кВт-ч/год	1269	-	-1269
3. Балансовая стоимость действующего оборудования, тыс. руб.	3698	-	-3698
4. Капиталовложения, тыс. руб.	-	6500	+6500
5. Текущие издержки, тыс. руб., в т.ч.:	103498	97132	-6366
- амортизационные, тыс. руб.;	137	241	+104
- затраты на ТО и капремонт, тыс. руб.;	708	52	-656
- затраты на ХВП, тыс. руб.;	-	685	+685
- затраты на электроэнергию, тыс. руб.;	81	-	-81
- расходы на топливо, тыс. руб.	102573	96154	-6419
6. Годовой доход, тыс. руб.	-	4701	+4701
7. Чистый дисконтированный доход, тыс. руб./год	-	23344	-
8. Индекс доходности, отн. ед.	-	4,6	-
9. Срок окупаемости, лет	-	1,6	-

Литература

1. Коваленко, Л.М., Глушков, А.Ф. Теплообменники с интенсификацией теплоотдачи. – Москва: Энергоатомиздат, 1986.
2. Промышленные теплообменные процессы и установки/Под ред. А.М. Бакластова. – Москва: Энергоатомиздат, 1986.