

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ УСТАНОВОК КИПЯЩЕГО СЛОЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОАО «МОЗЫРЬСОЛЬ»

С. С. Змушко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого, Республика Беларусь»*

Научный руководитель В. В. Бахмутская

Целью работы является анализ существующей устаревшей схемы сушки соли на ОАО «Мозырьсоль» с помощью барабанных сушильных установок и расчет экономического эффекта от перехода на предлагаемую современную сушилку кипящего слоя.

Существующая схема сушки соли была реализована при помощи барабанных сушилок, которые помимо эксплуатационного износа имеют ряд недостатков конструкции, приводящих к нерациональным потерям тепловой энергии и, как следствие, первичного топлива.

Затраты тепловой энергии на сушку соли в одной барабанной сушильной установке приведены в таблице.

Затраты тепловой энергии на сушку соли в одной барабанной сушильной установке

Затраты тепловой энергии	Тепловая мощность, Гкал/ч
Тепловой поток утилизации на жидкостном подогревателе	0,385
Теплота, отданная дымовыми газами ГПА	0,801
Теплота от сжигания природного газа	0,966

Из приведенного баланса видно, что в приходной составляющей большое значение имеет поток тепла от прямого сжигания природного газа в теплогенераторе. Данный теплогенератор имеет несовершенную конструкцию и, как следствие, низкий КПД, что обусловлено конструкцией топки и потерями с уходящими газами. Отказ от топки позволит перенести на котельный пар расходную часть тепловой мощности, которая в настоящее время определяется сжиганием природного газа в топке сушилки.

Для минимизации потерь с отработанным теплоагентом необходимо сократить расход теплоагента посредством увеличения коэффициента теплообмена и массоотдачи, т. е. при меньшем расходе теплоагента испарять больше влаги из исходного сырья.

Для сокращения потерь через ограждающие конструкции необходимо сократить площадь ограждающих конструкций сушильной установки.

Таким образом, для сокращения расхода теплоэнергии на сушку необходимо изменить схему приготовления сушильного агента, сократить расход самого су-

сушильного агента, снизить габаритные размеры сушильного агрегата. Современным энергоэффективным техническим решением является внедрение двух сушильных установок кипящего слоя, которые будут основными рабочими.

Прогнозная оценка теплопотребления предлагаемой к внедрению сушильной установки кипящего слоя. Нагрев сушильного агента (подаваемый на сушку воздух) в известных современных сушильных агрегатах кипящего слоя возможен как насыщенным паром с котельной предприятия, так и уходящими дымовыми газами когенерационных установок. Поскольку на предприятии ОАО «Мозырьсоль» находятся в эксплуатации газопоршневые агрегаты (ГПА), то целесообразно теплоэнергию их уходящих газов использовать для нагрева сушильного агента в новых установках кипящего слоя. Тогда тепловая мощность уходящих дымовых газов, выдаваемая одной ГПА, должна позволять выполнить нагрев всего объема сушильного агента в одной установке кипящего слоя.

Требуемое значение тепловой мощности для нагрева сушильного агента за счет дымовых газов ГПА составит 0,62 Гкал/ч.

Пар с котельной предприятия должен замещать расход теплоэнергии на нагрев непосредственно материала (продукт на входе в сушильную установку), тем самым сокращая энергозатраты на подогрев сушильного агента. Поскольку технологические регламенты на производство продукции определяют нагрев самого входящего продукта до температуры не выше 75°, то расход тепловой мощности на данную систему подогрева кипящего слоя составит 0,963 Гкал/ч.

Эксплуатируемые в настоящее время барабанные сушильные установки имеют площадь ограждающих конструкций около 176 м². Современные сушильные установки кипящего слоя, например, «ANDRITZ» производительностью по готовому продукту 30 т/ч, имеют площадь ограждающих конструкций около 69–70 м². Этот фактор пропорционально снижает значение теплопотерь в окружающую среду.

Таким образом, новая сушильная установка кипящего слоя для производства 30-ти т/ч готового продукта и с учетом КПД теплообменных аппаратов потребует суммарного расхода котельного пара около 1,07 Гкал/ч.

Прогнозная оценка экономии условного топлива за счет снижения теплопотребления при сушке соли. Внедрение на предприятии современной сушильной установки кипящего слоя позволит вывести из работы топку барабанной сушилки и перенести часть затрат на котельный пар (20,3 т у. т.).

Высвобождаемая тепловая мощность ГПА может быть перенесена в предварительный нагрев рассола, что позволит частично разгрузить паровые котлы. Тогда экономия топлива – в пределах до 714,88 т у. т.

Экономия условного топлива при переходе с эксплуатации одной барабанной сушильной установки на одну сушильную установку кипящего слоя в сопоставимых условиях производства объемов продукции – в пределах до 735,18 т у. т.

Прогнозная оценка экономии условного топлива за счет снижения электропотребления при сушке соли. Установленная электрическая мощность существующей схемы сушки соли с использованием сушильного барабана составляет 627 кВт. Установленная электрическая мощность схемы сушки соли с использованием сушильной установки кипящего слоя составит 280 кВт.

Экономия электроэнергии – в пределах до 710,5 тыс. кВт · ч. Экономия условного топлива – в пределах до 198,94 т у. т.

Суммарное значение экономии условного топлива. Внедрение в эксплуатацию современной сушильной установки кипящего слоя, 1 единицы с производительностью по готовому продукту – 30–35 т/ч и с соответствующим изменением схемы подачи и транспорта исходного продукта с одной линии выпарных установок позволит

получить экономию условного топлива в сопоставимых условиях производства в пределах до 934,12 т у. т.

Расчетная оценка капиталозатрат и срока окупаемости. Стоимость основного внедряемого оборудования – сушильная установка кипящего слоя, центрифуга, конвейеры, вентиляторы и др., принята по материалам предпроектной проработки аналогов современного энергоэффективного оборудования сушки соли (Институт «Белгипроагропищепром», г. Минск). Стоимость проектных, монтажных и пуско-наладочных работ оценивалась согласно Методическим рекомендациям Департамента по энергоэффективности Республики Беларусь [1] по составлению ТЭО для энергосберегающих мероприятий. Принятая расчетная стоимость оборудования и работ в текущих ценах составляет 2,865 млн бел. р. Срок окупаемости установки составит 7,11 лет.

Л и т е р а т у р а

1. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий. – Минск : Ком. по энергоэффективности при Совете Министров Респ. Беларусь, 2017.