

Рис. 3. График изменения солевого содержания в правом циклоне котла ОГО-50-1

На основе анализа работы действующей водоподготовительной установки, был сделан вывод о необходимости совершенствования метода химической очистки питательной воды.

Решением проблемы высокого солевого содержания может быть применение последовательного метода водород-натрий-катионирования (рис. 5).

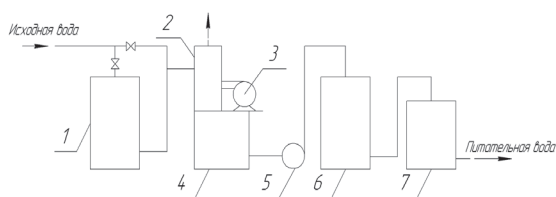


Рис. 5. Схема последовательного водород-натрий-катионирования воды:
1 – водород-катионитовый фильтр; 2 – дегазатор; 3 – вентилятор; 4 – бак; 5 – насос; 6 – натрий-катионитовый фильтр первой ступени; 7 – натрий-катионитовый фильтр второй ступени

Последовательное водород-натрий-катионирование воды применяется для обработки сильно минерализованных вод с солевым содержанием более 1000 мг/л на рис. 5. Работа системы водоподготовки (см. рис. 5) заключается в следующем. Одна часть воды проходит через фильтр Н₁, а другая – мимо него. Затем смесь потоков воды поступает на дегазатор для удаления кислорода и диоксида углерода, а далее – на две ступени натрий-катионитовых фильтров. Основным преимуществом этого процесса является глубокое удаление солей жесткости, снижение щелочности и хорошее использование обменной емкости Н-фильтров.

Таким образом, реконструкция системы водоподготовки позволит увеличить надежность работы котлов и оборудования, повысить качество пара, используемого в турбоустановке для производства электроэнергии.

Список литературы

1. Яворский В.А., Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных / Московский физико-технический институт (государственный университет). – М.: Долгопрудный. – 2006. – 70 с.
2. Найдено В.В., Тронина К.А. Планирование эксперимента в технике очистки природных и сточных вод. / Учеб. пособие. – Горький: ГИСИ им. В.П. Чкалова, 1983. – 60 с.
3. Водоподготовка: Справочник / под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова. – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.
4. Лифшиц О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок / Изд. 2-е, перераб. доп., М.: «Энергия». – 1976. – 288 с.
5. К. А. К. А. <http://esco-ecosys.narod.ru>

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ИЗ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕПЛОАККУМУЛЯТОРОВ

Донцов Д.П., Кочева М.А.

Нижегородский государственный
архитектурно-строительный университет,
Нижегород, e-mail: clixet07@mail.ru

Теплоаккумулятор – это устройство большой емкости для накопления горячего теплоносителя.

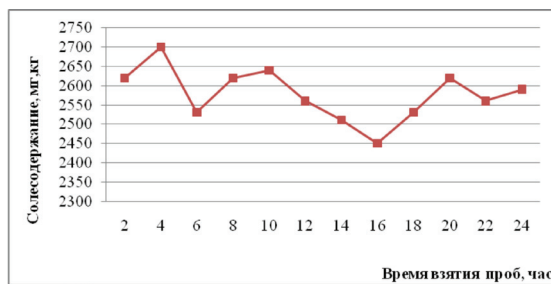


Рис. 4. График изменения солевого содержания котловой воды в ДКВР 15/13

Автоматика котлов на жидком или газовом топливе обычно настраивается таким образом, что котлы останавливаются, если они выработали достаточное количество тепла. Газогенераторный котёл постоянно горит до тех пор, пока вся древесина на колосниковой решетке не будет сожжена. [1,2].

В газогенераторах древесина начинает превращаться в газ при 400 °С–500 °С. Соотношение дровяного газа и воздуха довольно ограничено, и только в определенном соотношении они горят. Возникший газ незамедлительно покидает древесный котёл, зачастую не сожжённым, так происходит значительное увеличение потребления древесины. Все внутренние поверхности системы сжигания топлива, и к ним же относится внутренняя поверхность дымовой трубы, должны быть всегда горячими для того, чтобы на них не образовывались конденсаты. Но с другой стороны они должны быть по возможности холоднее, чтобы снизить температуру исходящих газов и достичь максимального КПД котла [3]. Если котёл горит при полной нагрузке с минимальной температурой исходящих газов, нельзя полностью предотвратить того, что при снижении мощности температура исходящих газов на внутренних стенках снизится до температуры образования конденсата. Тогда может дымовая труба засмолиться и когда-нибудь загореться, в котёл падает вода и кислоты, которые преждевременно его разрушат.

Для решения поставленных задач необходимо оптимизировать режим выработки и равномерного использования тепловой энергии газогенераторов. Принцип работы теплоаккумулятора состоит в том, что в процессе горения твердого топлива выделяется большое количество тепла в относительно короткие сроки. Излишек тепла тратится на нагрев теплоносителя, который накапливается в аккумуляторе. После прогорания закладки топлива, накопленное тепло из бака-аккумулятора идет на дальнейший обогрев помещения. При достаточном объеме теплоаккумулятора количество закладок топлива можно сократить в 1,5 раза [4,6].

Важная роль отводится определению размеров бака-аккумулятора горячей воды. Объем воды, находящейся в теплоаккумуляторе, должен быть не менее объема горячей воды произведенной газогенератором за одну полную закладку дров [5].

Стальные теплоаккумуляторы в большинстве случаев так велики, что их невозможно установить на желаемое место в доме и транспортировать. Но установка комфортабельной системы, несмотря на это, возможна с разборным, большим по объёму водяным баком-аккумулятором из искусственных материалов в стальных решётчатых стойках. Теплоаккумуляторы имеют внутри открытую сверху круглую ёмкость из плёнки, которая состоит из армированного искусственного материала с очень высокой устойчивостью к температуре и старению. Эта ёмкость расположена в защитном мешке из ткани из искусственного волокна.

на. Сила давления, которое создаёт вода, воспринимается внешними разборными стальными решётчатыми стойками. Верхняя часть ёмкости закрыта крышкой из обтянутой плёнкой высококачественной фанеры. Благодаря трубопроводу создается уплотнение. Внутри может быть установлено 4 теплообменника с большой поверхностью, состоящей из медных трубок, служащих для подачи и забора тепла. А также для приготовления горячей воды методом прогонки, а также для нагрева солнечной энергией, тепла из ночного тока, тепловых насосов, утилизации тепла. Теплоаккумуляторы могут нагреваться до 90 °С, что позволяет использовать данные баки не только с низкотемпературными газогенераторными установками, а также с газовыми, дизельными и пеллетными котлами.

Список литературы

1. Зорина Г.И. Современные тенденции развития технологии газификации твердого топлива. // Химия твердого топлива. – 1986. – №3. – с.82-93.
2. Альтшулер В.С. Современное состояние и развитие технологии газификации твердого топлива // Химическая технология. – 1985. – №1. – с.309-314
3. Гамбург Д.Ю. Производство генераторного газа на базе твердого топлива/Семёнов, В.П. //Химическая промышленность. – 1983. – 152 с.
4. Журнал Леспроектинформ, выпуск № 1-10, 2010.
5. Головкин С.И. Энергетическое использование древесных отходов/Коперин И.Ф., Найденов В.И., Изд-во «Лесная промышленность», 1987. – 216 с.
6. Сергеев В.В. Научно-технические предпосылки для газификации растительной биомассы / В.В.Сергеев // Научные исследования и инновационная деятельность: материалы науч.-практ. конф. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 213 с.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Дресвянникова Е.А., Готулева Ю.В.

*Нижегородский государственный
архитектурно-строительный университет,
Нижний Новгород, e-mail: lisena2002@yandex.ru*

В энергетике существуют две важнейшие проблемы, решению которых уделяется большое внимание во всем мире: экономия топливно-энергетических ресурсов и охрана окружающей среды. Доля природного газа в мировом топливно-энергетическом балансе неуклонно повышается и по расчетам специалистов к 2030 г. увеличится втрое. Наша страна обладает большими запасами топлива, но и они не бесконечны, поэтому необходимо стремиться к снижению топливных затрат за счет проведения на промышленных предприятиях, потребляющих 35% всего добываемого газа, эффективных энергосберегающих мероприятий.

Промышленность строительных материалов является одним из крупнейших потребителей природного газа. Предприятия этой отрасли имеют весьма разнообразную структуру потребления энергии ввиду разнообразия выпускаемых изделий и материалов.

Анализ себестоимости извести показывает, что основные затраты (≈70%) приходятся на сырье и топливо, 15–20% составляют амортизационные отчисления и затраты на ремонт оборудования, все остальные расходы не превышают 10–15% себестоимости [1]. Отсюда видно, что для снижения себестоимости необходимо сокращать расходы сырья и топлива, уменьшать капитальные вложения при строительстве новых печей. Говоря об экономии сырья, прежде всего, необходимо иметь в виду наиболее полное использование добытого полезного ископаемого, т.к. известь применяется не только в строительной, но и во многих других отраслях промышленности. Например, 75% всей извести, потребляемой химической промышленностью, используется для производства соды. Хорошее качество углекислого газа, образую-

щегося при обжиге извести, т.е. высокое содержание его в газах, отходящих из печи, имеет для содового производства даже большее значение, чем качество жженой извести.

Чтобы достичь практических результатов, необходимо хорошо знать теорию процессов и накопленный практический опыт повышения эффективности использования топлива. В основе рационального теплового процесса должен лежать только рациональный технологический процесс.

При обжиге известняка требуется соблюдение ряда условий: высокое содержание CO_2 в отходящих газах; чистота, цвет и другие качества жженой извести, при одновременном соблюдении высоких технико-экономических показателей. При производстве извести практически на всех стадиях можно уменьшить расход топлива.

Существуют несколько направлений по энергосбережению при производстве извести во вращающихся печах:

1. Экономия топлива за счет уменьшения всех видов тепловых потерь при эксплуатации вращающихся печей. Например, поддержание оптимального режима сжигания топлива с коэффициентом избытка воздуха, близким к единице. Правильная дозировка воздуха и топлива при обжиге извести имеет большое значение. С увеличением избытка воздуха резко уменьшается температура зоны обжига, а при большом избытке воздуха – может настолько снизиться, что процесс разложения CaCO_3 вообще прекратится, и возрастут потери тепла в отходящих газах. Поэтому ни в коем случае не следует подавать в печь больше воздуха, чем это необходимо для обеспечения нормального горения топлива. Недостаток же воздуха приводит к неполноте сгорания, т.е. повышению содержания CO в газе, что в свою очередь обуславливает значительное увеличение расхода топлива.

Обжиг известняка во вращающихся печах с применением в качестве топлива смеси коксовой пыли и природного газа, в результате чего утилизируются отходы коксового производства, экономится природный газ и повышается качество обожженной извести.

3. Экономия топлива за счет полноты использования всех «побочных продуктов» производства извести (углекислого газа, выделяющегося не только при горении топлива, но и при обжиге известняка; тепла дымовых газов и горячего воздуха, выходящего из холодильника извести). В настоящее время жидкую углекислоту, или «сухой» лед, получают из продуктов сгорания, отводимых, как правило, от котельных установок. Содержание углекислого газа в уходящих газах котлов составляет 5–6%. При использовании продуктов сгорания, отводимых от известеобжигательных печей, где содержание углекислого газа составляет 20–25%, можно получить крупный экономический эффект.

4. Применение контактного экономайзера за известеобжигательной печью позволит получить еще большие преимущества:

- свести до минимума запыленность уходящих газов за печью;
- получить горячую воду, содержащую растворенный CO_2 , на замес силикатного кирпича, что даст увеличение прочности кирпича на 2–3%;
- получить охлажденные, очищенные продукты сгорания с содержанием до 25% CO_2 , что в несколько раз повысит производительность аналогичной углекислотной установки, работающей на продуктах сгорания, отводимых от котлов.

Для предотвращения быстрого забивания контактной камеры экономайзера можно предусмотреть установку перед ним гидроциклона.