

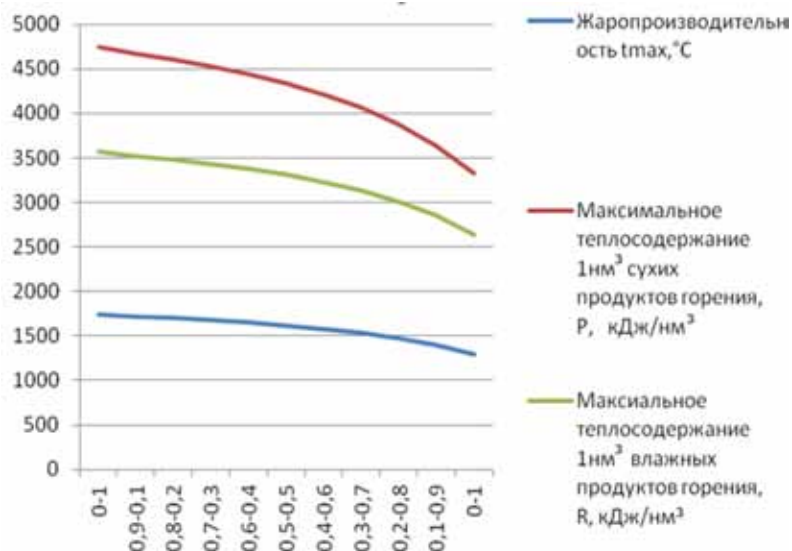


Рис. 3. Графические зависимости теплотехнических характеристик (t_{max} , R) от соотношения в его составе топливного и отдувочного газов

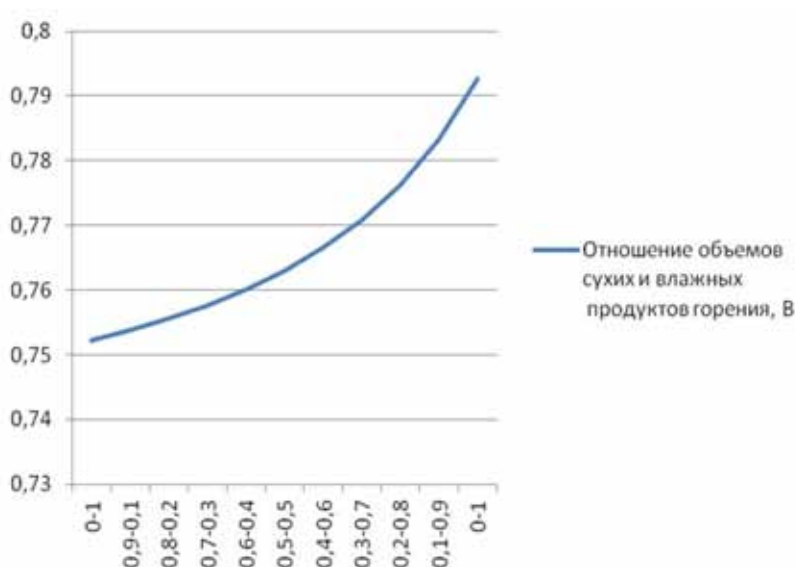


Рис. 4. Графические зависимости отношения объемов сухих и влажных продуктов горения от соотношения в его составе топливного и отдувочного газов

На рис. 3 и 4 отображены графические зависимости теплотехнических характеристик от соотношения в его составе топливного и отдувочного газов.

Далее можно рассчитать потери теплоты с уходящими газами (q_2) и теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q_3).

Таким образом, в связи с непостоянным составом топливных смесей и с их значительными отличиями от традиционных видов топлива была проведена корректировка действующих методик расчета в части создание новых таблиц применительно к топливным смесям и определения новых теплотехнических характеристик сжигаемых смесей на основе отбросных газов. Таким образом, становится возможным более точное определение КПД котельного агрегата по методу обратного баланса применительно к работе топливосжигающего оборудования.

Список литературы

1. Малкова, И. Факел на 1,3 млрд \$/Газета «Ведомости»: №49, 2013г.
2. Филипов, А.В. Компонентный состав попутного нефтяного газа // Neftegaz.RU. – №10 – 2013.
3. Равич, М.Б. Упрощенная методика теплотехнических расчетов. – М.: Изд-во АН СССР, 1966. – 407 с.
4. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод) 3-е изд.. – СПб.: НПО ЦКТИ, 1998. – 256 с.

СЖИЖЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ГАЗЫ. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Федосов И.А., Шаров А.В.

Нижегородский архитектурно-строительный университет,
Нижний Новгород, e-mail: Psikh_na_tanke89@mail.ru

Сжиженные углеводородные газы (СУГ) – смеси углеводородов, которые при нормальных условиях (атмосферное давление и T воздуха = 0°C) находятся

в газообразном состоянии, а при небольшом повышении давления (при постоянной температуре) или незначительном понижении температуры (при атмосферном давлении) переходят из газообразного состояния в жидкое. Основными компонентами СУГ являются пропан и бутан.

Пропан-бутан (сжиженный нефтяной газ) – это смесь двух газов. В состав сжиженного газа входят в небольших количествах также: пропилен, бутилен, этан, этилен, метан и жидкий неиспаряющийся остаток (пентан, гексан).

Сырьем для получения СУГ являются в основном нефтяные попутные газы, газоконденсатных месторождений и газы, получаемые в процессе переработки нефти.

С заводов СУГ в железнодорожных цистернах поступает на газонаполнительные станции (ГНС) газовых хозяйств, где хранится в специальных резервуарах до продажи (отпуска) потребителям.

В сосудах (цистернах, резервуарах, баллонах) для хранения и транспортировки СУГ одновременно находится в 2-х фазах: жидкой и парообразной. СУГ хранят, транспортируют в жидком виде под давлением, которое создается собственными парами газа. Это свойство делает СУГ удобными источниками снабжения топливом коммунально-бытовых и промышленных потребителей, т.к. сжиженный газ при хранении и транспортировке в виде жидкости занимает в сотни раз меньший объем, чем газ в естественном (газообразном или парообразном) состоянии, а распределяется по газопроводам и используется (сжигается) в газообразном виде.

Благодаря своей экологичности (чистота сгорания) и относительно низких затратах на производство и переработку газ пропан-бутан получил широкое применение для производственных и хозяйственных нужд населения. Область применения сжиженного углеводородного газа широка. Так, например, СУГ используется в качестве источника тепла, топлива для а/м, сырья для производства аэрозолей, в качестве топлива для автопогрузчиков и т.д.

В промышленности сжиженные углеводородные газы (пропан-бутан, изобутан) используются в качестве сырья и топлива. В строительной отрасли СПБГ (смесь пропана и бутана) применяется при переработке металлов, при газосварочных работах. Широк спектр применения СУГ на крупных склад-

ских предприятиях. Так, например, СПБГ используется для отопления больших складских и торговых площадей (в инфракрасных обогревателях (излучателях)). Благодаря своей экологичности, отсутствию запаха газ используется в качестве топлива на автопогрузчиках на продуктовых складах и в пищевой промышленности.

Пропан-бутан – сжиженный углеводородный газ – применяется в качестве моторного топлива как альтернатива традиционному виду топлива – бензину. И успешно конкурирует по ним по цене.

Сегодня с появлением новых совершенных систем 4 поколения ГБО перевод а/м на газ становится все более популярным. В настоящее время принимается ряд региональных программ перевода автомобилей на газ. Но из-за отсутствия должного финансирования, к сожалению, процесс тормозится.

Традиционный вариант использования СУГ – это использование в быту: для отопления пропаном дома и приготовления пищи. Объемы потребления газа варьируются в зависимости потребителя: от небольших приусадебных хозяйств до коттеджных поселков и крупных строительных объектов.

Хранение СУГ осуществляют в резервуарных парках химических, нефтеперерабатывающих и газовых заводов; на перевалочных кустовых и портовых базах СУГ; в резервуарных парках газораздаточных станций (ГРС) и станций пикового газопотребления, а также в емкостях для газоснабжения населенных мест.

Резервуарные парки, базы СУГ, ГРС и станции пикового потребления помимо склада сжиженного газа имеют ряд других сооружений: эстакады для слива газа из железнодорожных цистерн в резервуары, насоснокомпрессорные станции для перемещения жидкой и паровой фаз, цехи для наполнения автоцистерн и баллонов, насосные для слива из баллонов остатков СУГ.

На складах СУГ хранят под повышенным давлением при температуре окружающей среды – в стальных надземных резервуарах или подземных шахтного типа и образованных в соляных формациях; под давлением, близким к атмосферному, и при пониженной температуре (низкотемпературные изотермические хранилища) – в тонкостенных стальных резервуарах, покрытых теплоизоляцией, в железобетонных надземных и заглубленных, а также в ледопородных подземных резервуарах.



Рис. 1. Резервуарный парк хранения СУГ

Несколько резервуаров, установленных в местах потребления газа (на предприятиях, во дворах жилых домов и общественных зданий), называются резервуарной установкой сжиженного газа (РУСГ)

Список литературы

1. ГОСТ Р 52087-2003. Газы углеводородные сжиженные топливные.

СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАДИТЕЛЯ

Федотов А.А., Сергиенко А.С.

*Нижегородский государственный
архитектурно-строительный университет (ННГАСУ),
Нижний Новгород, e-mail: a.fedotov@mail@yandex.ru*

Технология охлаждения воздуха испарением, основанная на обдувании воздухом влажной поверхности, используется уже давно. Метод, называемый косвенно-испарительным охлаждением, предполагает разделение осушающего воздуха на два потока, разделенных полимерной мембраной. Один из этих потоков взаимодействует с водой, что делает его более холодным и влажным.

На основе этой технологии была разработана принципиально новая система кондиционирования, получившая название DEVap (от английского «desiccant-enhanced evaporative» – осушитель с повышенным испарением), объединяющая в себе охлаждение испарением и осушение, что позволяет сделать воздух в помещении суше и прохладнее, обеспечивая экономии электроэнергии до 90 %.

Система DEVap решает проблему кондиционирования при повышенной влажности, используя сорбент, поглощающий влагу. В качестве сорбента применяется раствор хлорида лития или хлорида кальция повышенной концентрации (44 % соли от общего объема раствора). В такой установке еще одна мембрана отделяет сорбент от проходящего через канал воздуха. Полимерная мембрана пронизана порами диаметром 1-3 мкм, что вполне достаточно, чтобы пропускать водяной пар и при этом удерживать хлориды в растворе. Мембрана покрыта похожим на тефлон веществом, обладающим водоотталкивающими свойствами.

Сорбент поглощает влагу из воздушного потока, делая его сухим и теплым, после чего подготовленный воздух попадает в систему косвенно-испарительного охлаждения.

Сорбенты, используемые в системе, относительно безвредны (например, хлорид кальция содержится в смеси, используемой как противогололедное средство), хотя и обладают повышенной коррозионной активностью, что может потребовать использования в системе неметаллических компонентов. При этом отпадает необходимость во фреоне, который служит хладагентом в традиционных охлаждающих системах.

Сорбент можно использовать повторно после простого нагревания его до температуры кипения воды. В промышленных условиях это можно сделать за счет тепла, образующегося в другом производственном процессе.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ КОТЛАХ

Чадова Н.А., Гордеев А.В., Чадов А.Ю.

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

Одной из ключевых задач устойчивого развития является энергоэффективное использование топливных ресурсов при условии экологической безопасности населения.

Снижение удельного расхода топлива на производство валового продукта позволит повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции и снизить негативную нагрузку на окружающую среду.

Одним из путей существенного улучшения использования топлива в теплогенерирующих установках является глубокое охлаждение (ниже точки росы) уходящих дымовых газов. Для этого используют конденсационные теплоутилизаторы (КТУ) контактного или поверхностного типа. Особенно эффективно применение КТУ при утилизации теплоты продуктов сгорания природного газа, что объясняется повышенным содержанием в них водяных паров и высоким качеством выделяющегося из продуктов сгорания конденсата.

Энергоэффективные технологии выгодны экономически, т.к. мероприятия по энергосбережению сокращают вложения в добычу и доставку ресурсов, эквивалентных сэкономленным [1].

Резкое возрастание добычи топлива чревато негативным воздействием на все компоненты окружающей среды – нарушаются недра, почвенно-растительный покров, возрастает загрязнение водного и воздушного бассейнов, образуются отходы.

Кроме того, применение КТУ позволяет снизить тепловое загрязнение окружающей среды, а также выброс в атмосферу парниковых газов.

Однако снижение температуры дымовых газов приводит к ухудшению рассеивания токсичных веществ в атмосфере, а, следовательно, к увеличению их приземной концентрации.

Высокое фоновое загрязнение в большинстве промышленных центров страны, вынуждает сочетать энергосберегающие технологии с природоохранными мероприятиями.

Наименее затратными и достаточно эффективными считаются технологические методы, направленные на сокращение образования оксидов азота (NO_x) при сжигании топлив.

Технологические методы основаны на снижении температуры и коэффициента избытка воздуха в топочной камере. Это потенциально способствует появлению продуктов неполного сгорания, в т. ч. наиболее опасного вещества бенз(а)пирена. В соответствии с действующей «Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал/ч» при степени рециркуляции 15-20% содержание бенз(а)пирена в продуктах сгорания увеличивается в 1,5 – 2 раза.

В связи с этим разработана комплексная схема одновременного продуктов снижения выбросов CO , сажи, бенз(а)пирена и NO_x в сочетании с глубокой утилизацией теплоты продуктов сгорания.

В этой схеме снижение выбросов NO_x осуществляется методами подавления их образования, а продукты неполного сгорания обезвреживаются в специальном дожигательном устройстве. Промышленные испытания показали [2], что установка дожигательного устройства в паровых котлах, кроме экологической эффективности способствовала решению некоторых технологических задач, в частности увеличить выработку пара за счет дополнительного излучения нагретой огнеупорной кладки, возрастания коэффициента теплопередачи, снижения коэффициента избытка воздуха и др.

Список литературы

1. Кочева М.А., Лебедева Е.А., Шаров А.В., Лучинкина А.Е., Хохлова Е.Н. Энергосберегающие технологии в теплогенерирующих установках // Приволжский научный журнал. – 2010. – № 3. – С. 82-78.
2. Лебедева Е.А., Гордеев А.В., Мочалина Н.Н. Комплексные схемы очистки выбросов промышленных котлов. – Известия ВУЗов. Строительство. – № 8 – 2005.