

случаях повреждения газопроводов. Довольно часто происходят повреждения подземных газопроводов при проведении земляных работ, например, экскаваторами. При этом оценить ущерб, наносимый потребителям, довольно трудно, а он высок [1,2]. Отказы в системах газоснабжения наносят народному хозяйству большой ущерб: срывается нормальная работа потребителей, портятся оборудование и сырье, не выполняются планы промышленных предприятий по выпуску продукции и т.д. Ущерб от аварийных ситуаций можно разделить на ущерб системы газоснабжения, в который входят затраты на ликвидацию отказов и стоимость потерянного газа, на ущерб промышленных предприятий из-за расстройств технологического процесса, повреждения основного оборудования, порчи сырья и материалов и на ущерб по смежным отраслям народного хозяйства из-за недостаточной или несвоевременной выработки продукции на данном предприятии. Основным ущерб промышленным предприятиям при кратковременном прекращении подачи газа наносится отключением различного рода промышленных печей. Следует отметить, что большое число печей не имеет возможности перехода на резервное топливо, многие предприятия практически не могут им воспользоваться из-за длительности времени перехода с одного топлива на другое. Размер материального ущерба в результате кратковременного перерыва в подаче газа определяется многочисленными факторами, важнейшими из которых являются: характер выпускаемой продукции, вид сырья, характеристики оборудования и т.д.

Из [3] вытекает, что потери газа бывают разных видов. В этой книге приведена таблица, с помощью которой рекомендуется определять потери газа при повреждениях газопроводов. Однако, на наш взгляд, данные, приведенные в таблице, получены некорректно с точки зрения теории истечения газа. Также следует отметить, что в таблице для расчёта приведены диаметры (размеры) отверстий в мм, что также некорректно.

Целью данной работы является разработка упрощённой методики оценки потерь природного газа при повреждениях газопроводов, причём расчёты должны производиться с применением самых элементарных операций вычисления. Конечно, можно рассчитывать утечки газа по классическим разработкам термодинамики в области истечения газа, однако правильно применить эти разработки могут далеко не все, что и подтвердили случаи из практики. Например, при повреждении газопровода диаметром 100 мм с давлением около 12МПа разбежка между расчётным и действительным значениями, выполненным инженерами газовых служб, составила более 500%.

Нами разработана упрощённая методика, лишённая недостатков, присущих [3] и позволяющая рассчитывать потери газа при повреждении газопроводов на основании предварительно подготовленной таблицы и с помощью простейших арифметических действий.

Литература

1. Кязимов К. Г. Справочник газовика: справочное пособие. – М.: Высш. шк.; Изд. Центр «Академия», 1997. – 272 с.
2. Бобровский С. А., Яковлев Е. И. Газовые сети и газохранилища. – М.: Недра, 1980, 413 с.
3. Гордюхин А. И., Гордюхин Ю. А., Измерение расхода и количества газа и его учёт. – Л.: Недра, 1987. – 213 с.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО УТИЛИЗАЦИИ СБРОСНОГО ПАРА ОТ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОВ, АВТОКЛАВ И ДРУГИХ ЗЭНЕРГОУСТАНОВОК

Н.А. Филипенко, А.Э. Захаревич

Научный руководитель – к.т.н. *Э.В. Захаревич*

Белорусский национальный технический университет

Вопросы экономии энергоресурсов являются актуальными для Республики Беларусь. В энергетическом хозяйстве Республики широко распространены энергоустановки, в которых как производится водяной пар (теплогенераторы), так и установки, использующие пар, например, автоклавы в промышленности строительных материалов и другие.

При получении пара в паровых теплогенераторах, особенно во время работы при малых нагрузках по отношению к номинальным мощностям, довольно часто происходит сброс пара от

теплогенератора, как правило, в атмосферу.

При производстве автоклавных строительных материалов в конце процесса тепловой обработки пар из автоклав также сбрасывается. Причина не использования пара, особенно в летнее время, заключается в том, что в этот период, как правило, нет потребителей тепловой энергии. Наблюдая такую ситуацию, например, на котельной “Шабаны” в городе Минске, мы пришли к выводу, что наиболее целесообразно для летнего периода на сбросном паре установить турбины небольшой мощности для получения электроэнергии. Этими вопросами занимаются также на кафедре “Тепловые электрические станции”

Целью данной работы является разработка предложения по утилизации теплоты сбросного пара при получении электроэнергии, а также оценка количества энергии, которое можно получить на единицу номинальной мощности теплогенераторов и на один цикл производства силикатного кирпича в автоклавах.

В данной работе приведены результаты расчетов, основанных на использовании конкретных теплогенераторов [1], технической термодинамики [2] и на использовании данных по организации пароснабжения [3], а также с использованием результатов выполненных хозяйственных договоров на минском комбинате силикатных изделий.

Большой интерес представляют конкретные схемы установки турбин на системы парового теплогенератора и на системе сброса пара от автоклав в производстве строительных материалов.

Оценены величины количества электроэнергии, полученной от теплогенераторов и автоклавов.

Выполнена оценка коэффициентов полезного действия при получении электричества при сбросе пара от паровых теплогенераторов и автоклавов.

Литература

1. Делягин Г.Н. и др. Теплогенерирующие установки: Учебн. для вузов/ Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Перняков. – М.: Стройиздат, 1986. – 556с.

2. Арнольд Л.В., Михайловский Г.А., Силиверстов В.М. Техническая термодинамика и теплопередача: Учебник для вузов. – М.: Высш. Школа, 1979. – 446с.

3. Цветков В.В. Организация пароснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергия, 1980. – 208с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В НАРУЖНЫХ УГЛАХ ПОМЕЩЕНИЙ

А.Э. Захаревич

Научный руководитель – д.т.н., доцент *П.И. Дячек*
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в Республике Беларусь актуальна проблема сбережения энергоресурсов, значительная часть которых расходуется на отопление зданий. Мощность систем отопления в значительной степени определяется уровнем теплозащитных свойств ограждений. Для обеспечения оптимального режима расходования денежных средств необходимо при проектировании систем тепловой защиты зданий и сооружений найти оптимальное соотношение между капитальными и эксплуатационными затратами. Важное влияние на формирование теплового баланса помещений оказывают узлы строительных конструкций, в том числе углы зданий и сооружений. Оценить их качество можно, в частности, путем анализа формируемых в них температурных полей.

В данной работе поставлена задача разработки программ для расчета температурных полей углов, представляющих сложности при проектировании и эксплуатации зданий.

Для численного решения задачи теплопроводности нами применен метод конечных разностей (метод сеток) [1,2,3]. Область непрерывного изменения аргументов в этом методе заменяется сеткой – конечным (дискретным) множеством точек, называемых узлами.

Для составления алгоритма использовали метод баланса, который позволил составить полную систему алгебраических уравнений для узлов – разностную схему, при решении кото-