

УДК 662.76

ПАРОГАЗОГЕНЕРАТОР ДЛЯ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Северянин В.С.

БрГТУ, г.Брест

В технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций используется большое количество теплоты. Она образуется, как правило, в котельных и в виде горячего пара определенных параметров подается на объект воздействия. Таким образом, для теплопотребителя требуется собственная котельная или подсоединение к магистральным паропроводам. Очевидна низкая энергетическая эффективность такой схемы теплоснабжения (невысокий КПД у производителя теплоты, большие потери при транспорте и т.п.), крупные капитальные затраты и текущие расходы, инерционность технического и административного управления, большие пусковые издержки.

В последнее время в качестве теплоносителя начинает использоваться парогаз. Это смесь продуктов сгорания и водяных паров. Чаще вода впрыскивается в горячий газовый поток. Эта конструкция неудобна тем, что требуется повышенное давление для водяных форсунок, вода должна быть достаточно чистой, объем для завершения испарения велик. Чистые продукты сгорания подразумевают только газообразное топливо, что не всегда удобно.

В Брестском государственном техническом университете, в научно-исследовательской лаборатории «ПУЛЬСАР» разработан парогазогенератор на основе пульсирующего горения топлива (жидкого или газообразного).

Источник теплоты — камера пульсирующего горения (КПГ), требует своего охлаждения (температура факела внутри нее порядка 1200 °С), чтобы отказаться от дорогих жаростойких сталей. При охлаждении стенок КПГ водой образуется пар. Пульсирующее горение позволяет сжигать топливо без недожогов, вредные и нежелательные соединения в продуктах сгорания отсутствуют, и смешение пара с этим газовым потоком дает теплоноситель — парогаз высокого качества для термовлажностного воздействия.

Конструкция парогазогенератора (ПГГ) представляет собой КПГ (камера воспламенения, резонансная труба, аэродинамический клапан, форсунка, пусковая электросвеча, топливный насос), погруженную в водяную ванну с элементами подачи воды (поплачковый регулятор уровня, дренаж, перелив). Обязательным элементом является шумоглушитель. Поскольку КПГ излучает мощный звуковой поток, объем его используется также для размещения вспомогательных частей (вентилятор, фильтры, регуляторы, источники высокого напряжения для электросвечи и т.п.). ПГГ максимально приближен к объекту, поэтому отсутствуют газоходы, паропроводы. Парогаз целиком направляется, например, в пропарочную камеру, дымовая труба отсутствует. Аппарат автономен, транспортабелен (свое шасси или перевозка на платформе).

Достоинства ПГГ: высокое качество процесса горения; отсутствие недожогов, сажи. Происходит самоочистка от отложений (накипь, шлак) за счет вибраций при горении. Теплопередача от газового потока воде и пару в несколько раз интенсивнее, чем в стационарном режиме теплопередающих сред. Благодаря действию аэродинамического клапана происходит автоматическое засасывание воздуха и выброс продуктов сгорания. Интенсификация горения и теплообмена дает уменьшение габаритов (без глушителя устройство в 2–3 раза меньше аналогичных той же мощности). Избыточное давление в объектах ПГГ отсутствует. КПГ допускает свободную компоновку как внутри аппарата, так и с объектами воздействия. Отсутствие дорогих легированных сталей, простота конструкции и эксплуатации обуславливают сравнительно невысокую цену.

Краткая техническая характеристика ПГГ:

- расход топлива (соляр, печное и т.п.).....5–15 кг/ч
- производительность: по газу.....100–500 м³/ч
- по пару.....50–150 кг/ч

– температура: продуктов сгорания.....	700–1200 °С
пара.....	до 100 °С
парогаза.....	200–500 °С
– давление парогаза.....	атмосферное
– относительная влажность парогаза.....	до 100 %
– тепловая мощность.....	50–120 кВт
– емкость водяной ванны.....	150–200 л
– излучаемый шум (с глушителем).....	80–85 дБ
частота.....	30–50 Гц
– общая масса без воды	около 300 кг
– габариты с глушителем.....	2×1, 2×1 м

Пилотный образец ПГГ собран совместными усилиями БрГТУ, Брестского радиотехнического завода, СУ-262 стройтреста № 28. ПГГ был установлен на одной из пропарочных камер СУ-262 и введен в эксплуатацию в ноябре 2008 г. для термовлажностной обработки железобетонных изделий. До этого термическая обработка производилась передвижными нагревателями воздуха типа REMINGTON и представляла собой фактически сушку горячим воздухом. Перед вводом в эксплуатацию в августе 2008 г. были проведены предварительные испытания. Температура в пропарочной камере при работе ПГГ составила 60–80 °С, относительная влажность — 100 %. Результаты по технологическому процессу термической обработки признаны положительными. В марте 2009 г. были проведены приемочные испытания в соответствии с СТБ 972-2000. Приемочная комиссия установила:

- состав и комплектность опытного образца соответствует технической документации;
- опытный образец парогазогенератора соответствует патенту № 4935 (патентообладатель — БрГТУ);
- предъявленный опытный образец выдержал приемочные испытания (акт приемочной комиссии стройтреста № 8, СУ-262 от 27.03.09).

В справке о результатах использования ПГГ для обработки железобетонных изделий, выданной СУ-262, говорится: «Применение ПГГ позволило производить полноценную термическую обработку железобетонных изделий с соблюдением нормативных температурных и влажностных режимов, в т.ч. в осенне-зимний период, что было, в принципе, невозможно при отсутствии пара (применение воз-духонагревателей). Выросли объемы выпуска железобетонных изделий при значительном повышении их качества».

ВМЕСТО БЕНЗИНА – ГАЗ

Линчук И.В.

Инженер-преподаватель

Естественным топливом бензиновых двигателей внутреннего сгорания (ДВС) является бензин. Первоначально было разработано соответствующее оборудование (карбюраторы и форсунки), которое распыляет жидкое топливо для образования более качественной горючей смеси.

Бензин относится к углеводородному топливу. Но ведь многие горючие газы — также углеводородное топливо, например пропан-бутановые

смеси, природный газ. Пропан-бутановые смеси (нефтегаз) хранятся в сжиженном состоянии, а используются как газы. На основе нефтегаза горючая смесь (топливо плюс окислитель — кислород воздуха) наиболее качественная, чем на основе жидкого топлива. А если горючая смесь качественная, то и процесс ее сжигания происходит с наилучшими показателями — обеспечивается полнота сгорания с наименьшим содержанием