

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТРОЙИНДУСТРИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЕЙ ГАЗОВЫХ СМЕСИТЕЛЬНОГО ТИПА

О.А. Евсеева

*Самарский государственный технический университет,
Россия, Самара, Obevs_ol@mail.ru*

Аннотация. Рассмотрены перспективные пути повышения энергоэффективности технологических процессов на предприятиях стройиндустрии с применением воздухонагревателей газовых смесительного типа. Проведен сравнительный анализ децентрализованного и централизованного теплоснабжения промышленных предприятий. Предложен принцип эффективного использования газовых воздухонагревателей смесительного типа для отопления и ГВС предприятий.

Ключевые слова: воздухонагреватель газовый смесительного типа, сушка инертных материалов, энергосбережение.

ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENT OF PROCESS TECHNOLOGY AT CONSTRUCTION ENTERPRISES USING GAS-FIRED MIXING AIR HEATERS

Olga Evseeva

*Samara State Technical University,
Russia, Samara, Obevs_ol@mail.ru*

Annotation. Promising ways of energy efficiency improvement of process technology at construction enterprises using gas-fired mixing air heaters are observed. Comparative analysis of decentralized and centralized heating of industrial enterprises is carried out. The principle of efficient use of gas-fired mixing air heaters for heating and hot water supply is offered.

Key words: gas-fired mixing air heaters, aggregate dryer, energy saving

Энергосберегающий путь развития страны требует выдвижения на первый план проблемы выбора наиболее эффективных технологий. Перенос источника тепла к потребителю, исключая промежуточные процессы теплообмена – один из основных путей уменьшения энергопотребления. Независимость от котельных и тепловых сетей, экономия топлива, возможность быстрого ввода в работу, незамерзаемость систем с применением газовых теплогенераторов делают их наиболее целесообразными для применения на предприятиях стройиндустрии в энергоемких технологических процессах, таких как разогрев нерудных сыпучих материалов (на открытых площадках и в складах), тепловая обработка железобетонных изделий, сушка гипсокартона и т.д.

В качестве примера можно рассмотреть бетонный завод или в частности бетонно-растворный узел.

Согласно руководству, [1] заполнители для бетонов (песок, щебень) перед загрузкой в смеситель не должны содержать смерзшихся комьев, кусков льда, наледи на зернах и снега. В связи с этим для уменьшения или исключения возможностей смешения заполнителей со снегом и обледенения, складирование производится высокими штабелями на сухих и возвышенных местах, защищенных от снежных заносов. Предлагается организовывать теплые площадки для хранения. В качестве основы таких площадок необходимо закладывать многопустотные плиты. Нагретая газоздушная смесь пропускается через пустоты. Принципиальная схема приведена на рис. 1. Принципиальное решение описано в патенте, [2]. При устройстве теплой площадки присоединение подающего и обратного коллектора осуществляется с

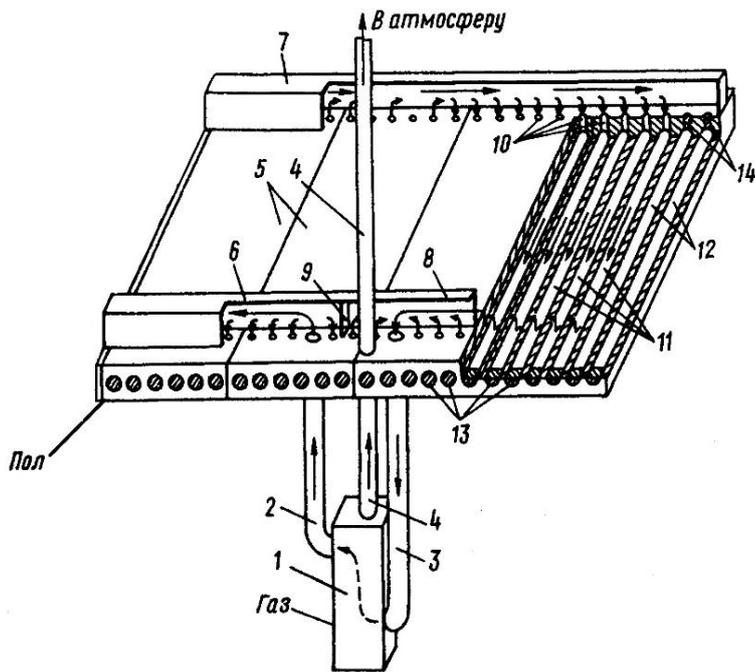


Рис 1. Принципиальная схема воздушно-лучистого обогрева с использованием многупустотных плит

1 – газовый теплогенератор; 2 – подающий воздуховод; 3 – обратный воздуховод; 4 – дымоход; 5 – многупустотные плиты; 6 – подающий коллектор; 7 – сборный коллектор; 8 – обратный коллектор; 9 – перегородка; 10 – вертикальные отверстия, соединяющие коллектор и пустоты плит; 11 – включенные пустоты; 12 – заглушенные пустоты; 13 – торцевые горизонтальные пробки; 14 – вертикальные пробки на заглушенных пустотах.

воронкам (схема приведена в [3]). Данная конструкция сложна в исполнении, более простым и эффективным способом является подача газовой смеси непосредственно в бункеры расходных материалов. Принцип барабанной сушки, рассмотренный в [4], подходит не только для сушки песка и щебня, но и для других сыпучих материалов.

Необходимо отметить что, нагрев инертных материалов именно газовой смесью является предпочтительным с точки зрения соблюдения требований к влажности заполнителей при задании рецептуры бетона, поскольку при нагреве газовой смесью происходит сушка материалов, в отличие от обработки паром, приводящей к избыточному увлажнению.

Еще один вид технологического процесса, для которого актуален вопрос энергоэффективности и целесообразности применения газовых воздухонагревателей – сушка гипсокартонных листов. Данный материал получил широкое применение в России в последние десятилетия. На одном из финальных этапов производства гипсокартона формованные, нарезанные листы поступают по транспортеру в сушильные камеры, где происходит полная сушка и набор прочности сердечника листа. В сушильных камерах температура должна варьироваться от 310 до 150 °С (на выходе).

Коэффициент полезного действия систем с газовыми воздухонагревателями составляет не менее 98% по сравнению с 70 % для систем с теплотрассами.

торцов плит, благодаря чему не нужно делать вертикальные отверстия и пробки, показанные на схеме. Температура смеси регулируется в зависимости от температуры окружающего воздуха и количества инертного материала. В данном случае нагрев происходит за счет теплоотдачи поверхностей плит.

Недостатком данной схемы является невозможность ее применения в областях вечной мерзлоты, поскольку часть тепла от плит будет размораживать грунт, а при подъеме площадки над поверхностью земли схема теряет свою экономическую ценность. В связи с этим, для областей вечной мерзлоты более целесообразен нагрев материалов до требуемой температуры (порядка 20 °С) на следующих этапах приготовления бетона.

Эффективен способ нагрева инертных материалов во время перемещения на вибротранспортере к загрузочным

Необходимо подчеркнуть, что показатели износа основных фондов теплоснабжения достигают 65-70 %, а потери в тепловых сетях увеличились (с 14% до 20%), [5]. При таком состоянии тепловых сетей, децентрализация с помощью газовых воздухонагревателей – способ энергосбережения со значительным снижением эксплуатационных затрат.

Для приведенных выше схем нагрева инертных материалов, рекомендуется использовать воздухонагреватели газовые смесительного типа (прямого нагрева), поскольку они обладают более высоким КПД (порядка 99,5 %) по сравнению с теплогенераторами косвенного нагрева. В конструкции агрегата смесительного типа отсутствует теплообменник, что повышает его эффективность, поскольку исключаются промежуточные процессы теплообмена. Установки газовые смесительного типа имеют небольшие габариты и могут быть размещены в непосредственной близости от теплопотребляющей технологической установки. К тому же, для процесса сушки инертных материалов не требуется проведение поверочного расчета концентрации вредных веществ, поскольку протекание процесса не требует присутствия человека, благодаря полной автоматизации и надежности системы.

Для повышения эффективности предприятия в целом необходимо кроме затрат на технологические нужды рассматривать и бытовые, включающие расходы тепла на отопление и подготовку горячей воды. Для данных целей также эффективно использовать газовые теплогенераторы. Остывшая газозоудная смесь может быть частично перепущена через теплообменные агрегаты и калориферы системы подогрева горячей воды и системы вентиляции, таким образом, выступая промежуточным теплоносителем. Благодаря организации общей децентрализованной схемы теплоснабжения предприятия с применением газовых теплогенераторов значительно снижается себестоимость выпускаемой продукции, за счет снижения затрат на теплоноситель. Нами проводился оценочный расчет для сравнения стоимости теплоносителя системы воздушного отопления сварочного цеха в г. Самара. Проводилось сравнение применения теплофикационной воды и теплоты продуктов сгорания природного газа с воздухом. Расчет воздухообмена цеха производился по справочнику [6, с. 26-29]. Тарифы приняты по данным ОАО «Волжская территориальная генерирующая компания» и ООО «Газпром межрегионгаз Самара». Разница в стоимости составила порядка 69 % за Гкал тепла по сравнению с центральными котельными. В зависимости от региона разница может колебаться.

Рассмотренные в работе пути повышения энергоэффективности технологических процессов на предприятиях стройиндустрии еще раз показывают эффективность системы с применением воздухонагревателей газовых смесительного типа. Стоит также отметить целесообразность разработки и внедрения усовершенствованных экологичных ВГС и расширения сферы их применения.

Библиографический список

1. Руководство по производству бетонных работ в зимних условиях, районах Дальнего Востока, Сибири и крайнего севера. М: Изд-во Стройиздат, 1982. 314 с.
2. А.с. 1449777, F 24 D 5/04. Система лучистого отопления здания / Л.П. Ананикян, С.М. Шилклопер, И.Ф. Гимель (СССР). Заявка №4248808/29-06; заявлено 22.05.87; опубл. 07.01.89, Бюл. № 1. 3 с.;
3. А.с. 135015, F26B 3/02, F26B 23/00. Устройство для подогрева горячими газами инертных материалов / К.М. Королев, Б.А. Белов, В.А. Огневич, Б.М. Орлов, Ю.М. Слесарев, М.В. Фокин (СССР). Заявка №659704/29; заявлено 23.03.1960 г.; опубл. 01.01.1961, Бюл. № 1. 3 с.,

4. Пат.№ 2407968 РФ, МПК F26B 11/00 F26B 23/02. Способ сушки сыпучих материалов в сушильных установках барабанного типа с горелочным устройством / А.Н. Серов, Н.Н. Серов (Россия). Заявка №2008148355/06; заявлено 08.12.2008; опубл. 27.12.2010, Бюл. №36. 5 с.;
5. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р);
6. Писаренко В.Л. Вентиляция рабочих мест в сварочном производстве/ Писаренко В.Л., Рогинский М.Л. – М.: Машиностроение, 1981. 120 с.