

КАК РАДИКАЛЬНО ПОВЫСИТЬ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ЖБИ

О.В. БОГОМОЛОВ, доктор техн. наук, профессор, генеральный директор; А.А. МАЛЫШЕВ, канд. хим. наук, технический директор, ЗАО Инженерная компания «ИнтерБлок», г. Москва

Результаты исследований и опыт внедрения показали, что одним из решений задачи кардинального повышения энергоэффективности предприятий стройиндустрии является создание автономных децентрализованных теплоэнергетических комплексов на основе применения высокоэффективных парогенераторов серии ST.

Как известно, тепловлажностная обработка (ТВО) является важнейшей частью технологии производства бетонных и железобетонных изделий и связана с большим потреблением пара. Анализ структуры энергозатрат предприятий стройиндустрии стран СНГ показывает, что основная их доля — до 80-90% — приходится на производство пара для тепловой обработки ЖБИ, прогрева инертных материалов (щебень и отсев, песок, керамзит), нагрева воды для технологических и бытовых нужд. Учитывая высокую стоимость этого энергоносителя, эффективность его применения на всех этапах, включая генерацию, становится одним из основных факторов энергосбережения. В условиях постоянного роста цен на топливо вопрос уменьшения затрат на производство пара приобретает особую важность для снижения себестоимости продукции и, как следствие, повышения ее конкурентоспособности.

Исследования, проведенные специалистами инженерной компании «ИнтерБлок» в рамках обследования паросиловых хозяйств и реализации проектов по их модернизации на нескольких десятках заводов ЖБИ в России, Белоруссии, Казахстане и Украине, выявили значительный перерасход тепловой энергии, характерный для подавляющего большинства предприятий. Низкая эффективность обусловлена, как правило, несоответствием затратного устаревшего паросилового хозяйства (паровые котлы и другое теплоэнергетическое оборудование) передовым технологическим решениям. В результате экономический эффект от применения современных технологий производства бетонных и железобетонных изделий поглощается затратной теплоэнергетикой. Основными причинами повышенного потребления тепловой энергии являются: устаревшие схемы организации паросилового хозяйства; централизованная поставка тепловой энергии; использование морально устаревшего и физически изношенного теплогенерирующего оборудования.

В силу конструктивных и эксплуатационных особенностей паровые котлы не могут эффективно регулировать

подачу пара в зависимости от требуемого расхода, что также ведет к перерасходу энергии. Даже при отсутствии потребности в паре производитель сборного железобетона вынужден принимать пар на свою производственную площадку, останавливать собственные котлы или переводить их в неэффективный режим минимальной производительности. Все перечисленные варианты равносильны простому выбрасыванию пара в атмосферу. В результате только один завод ЖБИ средней производительности может бесполезно сжигать миллионы рублей. Учитывая, что подобных предприятий в стране около 6-8 тыс., ежегодные потери могут исчисляться миллиардами рублей в год.

Являясь одним из наиболее энергозатратных участков завода по производству ЖБИ, пароконденсатное хозяйство обладает большим потенциалом энергосбережения, снижения себестоимости продукции и, как следствие, повышения ее конкурентоспособности.

Наш 17-летний опыт исследований и внедрения показал, что реальную потребность производства ЖБИ в тепловой энергии можно снизить в несколько раз путем радикальной замены теплоисточников.

Следует отметить, что традиционная модернизация оборудования по производству пара для технологии, в которой преимущественно применяются котлы типа ДКВр, ДЕ и Е, замена горелочных устройств, установка систем контроля герметичности, регулируемых приводов, усовершенствование автоматики и т.п., конечно, повышает КПД, но лишь настолько, насколько позволяет конструкция самого котла. В результате, потратив немалые деньги, предприятие продолжает эксплуатировать устаревшее низкоэффективное оборудование.

Децентрализация систем теплоснабжения предприятий стройиндустрии на основе применения энергоэффективных парогенераторов серии ST

Одним из решений задачи кардинального повышения энергоэффективности предприятий стройиндустрии является создание автономных децентрализованных теплоэнергетических комплексов на основе применения высокоэффективных парогенераторов серии ST. Эта технология производства технологического пара успешно применяется для обеспечения ТВО ЖБИ. В течение многих лет парогенераторы серии ST подтверждают свою высо-

кую эффективность на предприятиях России, Украины, Беларуси, Казахстана, Великобритании, Канады, Китая, Норвегии, Польши, США, Южной Кореи.

Экономический эффект от внедрения

В целях модернизации паросилового хозяйства заводов ЖБИ, КПД, ДСК и других предприятий строительной компании «ИнтерБлок» выполняет работы по созданию автономных децентрализованных теплоэнергетических систем на основе современных парогенераторов серии ST, замене ими устаревшего теплоэнергетического оборудования, а также автоматизации технологических процессов ТВО ЖБИ. Реконструированы более 50 паросиловых хозяйств таких предприятий. Практика эксплуатации полностью подтвердила высокую эффективность модернизации: достигнут уникальный результат – расход природного газа в технологических процессах производства ЖБИ на этих предприятиях сократился в среднем в 3 раза.

Так, например, если до модернизации одного из предприятий (при использовании традиционных паровых котлов) для тепловой обработки 1 м³ ЖБИ требовалось 62,7 м³ природного газа, то после модернизации паросилового хозяйства с созданием автономной децентрализованной системы теплоснабжения на базе парогенераторов ST его расход составил 20,2 м³ (табл. 1). График на рис. 1 наглядно иллюстрирует экономию топлива при переходе на децентрализованную систему пароснабжения технологических процессов с использованием парогенераторов серии ST.

Экономический эффект от внедрения парогенераторов серии ST в технологические процессы тепловой обработки ЖБИ (по данным ЗЖБИ-500, г. Магнитогорск) представлен в табл. 1.

Таблица 1

Месяц	2011 год		2012 год		2013 год	
	Расход газа на ТВО, м ³	Производство продукции, м ³	Расход газа на ТВО, м ³	Производство продукции, м ³	Расход газа на ТВО, м ³	Производство продукции, м ³
	Централизованная котельная		Централизованная котельная		Парогенераторы ST	
Январь	187 931	2997,3	231 344	3689,7	152 896	6 615,8
Февраль	278 802	4496,8	291 046	4636,7	176 858	7 322,8
Март	317 205	4717,6	354 087	5620,4	193 621	8 372,1
Апрель	307 135	5035,1	388 552	6369,7	204 673	9 842,7
			1 265 029	20 316,5		
			Парогенераторы ST			
Май	364 443	4 915,4	244 087	8 596,7	216 365	10 488,6
Июнь	298 861	4 973,5	197 715	7 893,6	197 742	10 114,3
Июль	272 850	4 484,9	132 736	7 320,3	198 664	10 004,2
Август	288 731	4 773,5	114 270	8 118,2	—	—
Сентябрь	307 261	5 281,1	115 002	7 806,9	—	—
Октябрь	293 638	4 736,1	174 375	8 867,9	—	—
Ноябрь	340 394	5 446,3	198 368	8 801,1	—	—
Декабрь	326 664	5 235,6	154 332	6 669,3	—	—
Итого	3 583 915	57 093,2	1 330 885	64 074,0	1 340 819	62 760,5
Расход газа на 1 м ³ ЖБИ, G, м ³ /м ³	G = 62,77		январь-апрель – 62,3, G = 62,3 май-декабрь – 20,8, G = 20,8		G=21,4	

Интегральный график экономии топлива

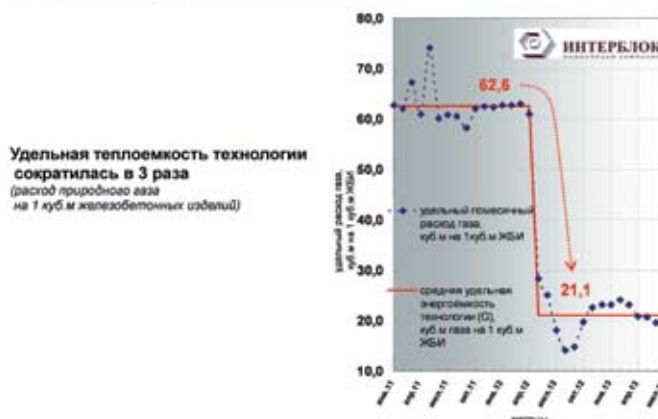


Рис. 1. Экономия топлива при внедрении парогенераторов серии ST на заводе ЖБИ

Иллюстрацией экономии энергоресурсов при использовании парогенератора серии ST для тепловлажностной обработки ЖБИ служит типовой температурный график (рис. 2).

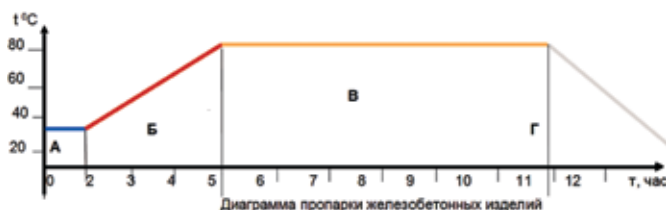


Рис. 2. Диаграмма технологии ТВО ЖБИ в пропарочных камерах с применением парогенераторов серии ST: зона А (выдержка) – процесс выдержки ЖБИ в течение 2-3 часов, при этом температура поднимается за счет экзотермического процесса гидратации цемента до 30-35°C; зона Б – процесс подъема температуры до 75-80°C заданной скоростью (17-20°C/час) за счет подачи технологического пара от парогенератора, работающего в максимальном режиме в течение 2-3 часов; зона В – поддержание изотермического режима 75-80°C, парогенератор работает в минимальном режиме в течение 5-6 часов; зона Г – остывание бетонных изделий в течение 4-5 часов, парогенератор при этом может быть отключен или переключен на другие технологические цели

Цикл набора прочности ЖБИ в пропарочной камере длится 12-13 часов, из которых парогенератор работает в режиме максимального потребления топлива 2,5-3 часа, а минимального – 5-6 часов. При непрерывном производстве температура в зонах Б и В поддерживается в течение 24 часов при работе парогенератора в экономичном режиме минимального потребления топлива.

Устройство и принцип работы парогенераторов серии ST

Парогенераторная установка состоит из систем подачи газа и воды, жаропрочной камеры сгорания и воздухоудвки, которая в процессе работы нагнетает воздух в камеру сгорания, где он смешивается с топливом.

Управление процессом горения газозоудшной смеси (подачей топлива и воздуха), а также подачи и распыления воды через форсунку осуществляется системой автоматики на базе программируемого логического контроллера. Вода впрыскивается в нижнюю часть камеры непосредственно в среду раскаленных газов, где происходит ее мгновенное испарение. Образующаяся парогазовая смесь с температурой 150°C подается через паропровод потребителю. Продукты сгорания при этом смешиваются с паром и не выбрасываются в атмосферу.

Регулировка производительности – плавная или двухступенчатая (2:1). Нагрев воды для технологических нужд или отопления происходит в емкости атмосферного типа путем непосредственной подачи пара через перфорированные трубы (барботаж). Температура нагретой воды – до 80°C.

Основные достоинства и преимущества парогенераторов серии ST:

- быстрота пуска и остановки – 15 секунд;
- большая экономия топлива благодаря быстрому запуску и отсутствию необходимости поддерживать холостой режим работы;
- высокая экономичность – КПД до 99%;
- нет дымохода – мощного потребителя электроэнергии;
- не требуют дымовой трубы и системы утилизации уходящих дымовых газов;
- температура пара не зависит от давления;
- универсальность – одна установка обеспечивает производство технологического пара и горячей воды для технологических и бытовых нужд;
- высокая гомогенность и стабильность термодинамических параметров технологического пара: теплоемкости, температуры, давления;
- не требуется постоянное присутствие обслуживающего персонала, возможен удаленный пуск/останов парогенератора;
- малые габариты и вес – не требуются фундаменты, специальные сооружения и машины большой грузоподъемности для монтажа;

Таблица 2. Технические характеристики парогенераторов серии ST

Показатели	ST-102H	ST-302H	ST-502H	ST-1002H	ST-1502H
Тепловая мощность, кВт	290	870	1450	2900	4350
Тепловая мощность, Гкал/час	0,25	0,75	1,25	2,5	3,75
Эквивалентная паропроизводительность, т/ч	0,5	1,5	2,5	5,0	7,5
Диапазон рабочих температур пара, °С	100-160				
Температура нагретой воды, °С	80				
КПД, %	99				
Давление пара не более, МПа	0,07				
Потребляемая электрическая мощность, кВт	7	15	35	56	90
Макс. расход воды, л/мин	4	12	19	38	57
Макс. расход природного газа, м³/ч	28	85	142	284	428
Макс. расход пропана, л/ч	34	100	170	332	500
Макс. расход дизтоплива, л/ч	23	69	115	230	347
Вес установки, т	1,7	2,2	3,8	5,2	6,4
Нормативный срок службы, лет	30				

• парогенераторы можно устанавливать в непосредственной близости от потребителей пара, что позволяет исключить потери теплоты в паропроводах;

• поставляются заказчику к месту эксплуатации в стационарном и контейнерном исполнении в полностью собранном виде, для ввода в эксплуатацию требуется 2-3 дня;

• нет необходимости в сложных системах водоподготовки и деаэрации ввиду невысоких требований к качеству питательной воды; парогенераторы комплектуются простыми системами умягчения;

• возможна комплектация горелками для природного газа, пропана и дизельного топлива, переход с одного вида топлива на другой занимает 20-30 минут;

• гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца;

• безопасность – давление парогазовой смеси (технологического пара) на выходе не превышает 0,07 МПа, поэтому для парогенераторов не требуется регистрация в органах Котлонадзора.

Выполнение шефмонтажа, пусконаладки, сервисного гарантийного и послегарантийного обслуживания обученными специалистами компании «ИнтерБлок» гарантирует качество этих работ и надежную эксплуатацию оборудования.

Парогенераторы серии ST имеют сертификат соответствия Госстандарта РФ, декларацию соответствия Таможенного союза.

Инженерная компания «ИнтерБлок» зарегистрирована в 1997 г. в Москве. Основным направлением деятельности является создание энергообъектов малой и средней мощности для предприятий промышленности. Построено более 200 энергетических комплексов в России, Казахстане, Украине, Беларуси и Польше.

ЗАО Инженерная компания «ИнтерБлок»
107078, Москва, ул. Новая Басманная, д. 23, стр. 1А
Тел.: (495) 728-92-93, 722-72-86,
info@interblock.ru, www.interblock.ru