

И. В. Довгань, А. В. Россошинский

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКО-ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА АРХИТЕКТУРУ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Одна из проблем, ставшая на пути скорейшего вступления Украины в Евро-союз, это уровень выбросов загрязняющих веществ многочисленными промышленными предприятиями, расположенными во всех областях страны. Недавнее вступление Украины в ВТО повлекло за собой увеличение конкуренции с европейскими товарами, и лишь повышение промышленного потенциала во всех отраслях сможет вывести страну на один уровень с развитыми странами. Но наращивание промышленной мощи страны необходимо связать не только с соблюдением всех действующих в Европе экологических норм, но и с современными архитектурными решениями в области промышленного строительства.

В Европе проблема экологической безопасности на промышленных предприятиях решается на протяжении последних двух десятилетий. Так, в Германии объемы выбросов теплоэлектростанциями в 1982 г. составляли 28 % от всего количества выбросов оксидов азота промышленного происхождения. На сегодняшний день Германии удалось в несколько раз снизить количество выбросов данных веществ в атмосферу.

В Украине управление энергетическими ресурсами и проведение экологических мероприятий прямо и косвенно превращается в политический и бюджетобразующий фактор. Создание стратегической основы для роста и развития экономики на значительный период возможно только при реализации в национальном масштабе программы ресурсосбережения и экологической безопасности предприятий.

Основная часть существующих в Украине литейных и нефтеперерабатывающих комплексов, а также объектов энергетики, таких как ТЭС или ГРЭС, характеризуются высокой экологической опасностью, значительным уровнем энергопотребления, а также большими размерами занимаемой предприятиями территории, что делает невозможным расположение данных промышленных объектов в непосредственной близости к жилой застройке. По этой причине предприятия размещаются в специально отведенных промышленных районах города или выносятся за его пределы. В случае с ТЭС, при отсутствии магистральных сетей или ограничении их мощностных возможностей, происходит значительное удорожание энергии и огромные теплотери, ставящие под вопрос рентабельность данной станции.

Улучшить экологическую обстановку в промышленных и жилых районах можно путем внедрения на предприятиях экологического оборудования. Принципиально новая технология сжигания жидкого и газообразного топлива была разработана в 1996 г. НИОКР НИИПМЭ МАИ (Россия), а в 2000–2002 гг. были созданы проекты и разработаны технологии производства генераторов-теплообменников нового поколения. Эти проекты связаны, прежде всего, с внедрением на предпри-

ятях беспламенных устройств сжигания углеводородных топлив — керамических термических генераторов-реакторов и новых технологий на базе этих устройств. Очистка выбросов происходит путем контролируемого проведения химических реакций окисления и восстановления между компонентами выбросов и веществами, вводимыми в зону реакции. Энергия, необходимая для поддержания стабильной работы реактора, обеспечивается теплотой реакций [1].

Горение углеводородов это очень сложный, многостадийный процесс. Как показали исследования факела пламени, в процессе горения можно выделить три основные стадии: стадия «холодного пламени», стадия «голубого пламени» и завершающая стадия «горячего пламени».

Стадия «холодного пламени» это первоначальная стадия процесса горения, протекающая при температуре $\sim 200^{\circ}\text{C}$. На этой стадии газообразное углеводородное топливо начинает взаимодействовать с воздухом, образуя различные органические окиси и перекиси. При дальнейшем повышении температуры наступают вторая стадия горения и развиваются интенсивные реакции распада сложных углеводородных соединений на более простые и реакции окисления элементарных углеводородных соединений. При этом в больших количествах образуется сажа. На финальной стадии, «горячего пламени», протекают завершающие процесс горения дожигание окиси углерода, водорода и оставшихся углеводородов. Сильное влияние на процесс горения оказывает содержание кислорода в реагирующей газовой смеси. Если кислорода недостаточно, то скорость протекания химических реакций на первых стадиях уменьшается, а заключительная стадия процесса горения не наступает. На этом построена т. н. «конверсия» углеводородов, в ходе которой основная масса углеводорода может быть преобразована в смесь окиси углерода, водорода, паров воды и низших органических окислов. Этот процесс используется в современной химической промышленности для получения водорода, сажи и некоторых других химических соединений. Как показывают результаты специальных исследований, скорость распространения пламени в такой газовой смеси имеет одинаковый порядок со скоростью горения чистого водорода.

Тщательный анализ и обобщение обсуждаемой схемы горения топлива дают практически полное представление о временной и пространственной постадийности данных процессов и закономерностей, происходящих в факеле пламени. Все процессы и стадии присущи так называемому «свободному пламени», которое осуществляется практически во всех устройствах, используемых в топливо-сжигающей аппаратуре. Но, к сожалению, с момента поджига процессы горения развиваются спонтанно и хаотично, что приводит к низкому качеству сжигания топлива — недостаточной полноте сгорания, высокой токсичности отходящих газов, малой эффективности (особенно для углеводородных топлив) [1].

В керамических горельных устройствах возможно использование разных видов топлива: газообразного, жидкого, а также, при определенной обработке, и твердого. Проведенные исследования показали возможность осуществления высокой полноты сгорания (99,99 %) углеводородного топлива в геометрических совершенных керамических горельных структурах в интервале температур 900–2000 К. Это обеспечит высокую экологическую чистоту — низкую токсичность выбросов, объемное содержание которых близко к уровню фона: содержание окиси углерода не превышает 0,005 %, а по окиси азота не превышает 0,001 % при

полном отсутствии углеводородов и сажи. Использование керамических горельных устройств (структур) позволяет до поджига термически обработать топливную смесь и превратить топливо полностью в парогазовую смесь, т. е. довести его до атомарно-молекулярного уровня и полностью ликвидировать причины образования кокса, как продукта неполного сгорания углеводородов [1].

Внедрение новейшей технологии сжигания углеводородных топлив, разработанной российскими учеными, а также использование новейших разработок зарубежных стран в данной отрасли, позволяет свести к минимуму уровень выбросов загрязняющих веществ, значительно улучшив тем самым экологическую обстановку в промышленных районах. Эти разработки также превращают экологические мероприятия из затратных в экономически эффективные проекты, позволяющие комплексно решать как экологические проблемы, так и проблемы энерго- и ресурсосбережения, стоящие перед современной Украиной. Улучшение экологической обстановки на промышленных предприятиях будет способствовать уменьшению разрывов между жилой и промышленной зоной, пересмотрев действующие планы застройки многих крупных промышленных городов.

Данная технология сжигания топлива может быть использована во всех отраслях промышленности. Это очистка (дожигание) отработанных газов теплоэнергетических устройств ТЭЦ (рис. 1), ГРЭС, энергетических комплексов (рис. 2), сжигание мазутов, битумов и других остаточных продуктов нефтепереработки. Она также может быть использована как высокоэффективные нагревательные устройства в газодобывающей промышленности, металлургии, на цементных и стекольных производствах, а также как нагревательные устройства пищевой промышленности [2; 3].



Рис. 1. ТЭС, Новая Зеландия



Рис. 2. Энергетический комплекс, Швеция

При сооружении малых и средних теплоэлектростанций (в том числе путём преобразования котельных в ТЭС) мы имеем возможность легко интегрировать модульную ТЭС в архитектурную планировку района города (рис. 3). При значительном снижении массы оборудования появляется возможность значительно уменьшить габариты здания, полностью отказаться от котла-утилизатора, системы фильтров, трубы для выбросов загрязняющих веществ, занимающих в сумме до 50 % от общей площади предприятия. А отсутствие необходимости возведения

такой сложной инженерной конструкции, как дымовой трубы, высота которой может достигать до 250 м, значительно облегчит строительство современных промышленных комплексов. Монтаж меньшей по размерам трубы возможен лишь для отвода тепла от котла. Это в свою очередь сильно повлияет на внешний облик промышленного объекта (рис. 4). Приближение генерирующих источников к жилым микрорайонам, отсутствие экологической опасности со стороны предприятия, а также новый облик зданий и комплексов ТЭС — все это дает возможность вписывать современные промышленные объекты в городскую застройку, применяя самые смелые архитектурные решения и меняя тем самым понимание промышленной архитектуры (рис. 5).



Рис. 3. ТЭС, Туркменистан



Рис. 4. ТЭС, г. Лондон, Великобритания

Достаточно велик зарубежный опыт в области экологической безопасности промышленных предприятий. Многие теплоэлектростанции и энергетические комплексы в развитых странах благодаря внедрению экологичного оборудования прочно заняли свои места в городской застройке. Под влиянием современных технологий внешний облик таких предприятий сильно изменился и они стали напоминать административные здания или выставочные комплексы. Это позволило решить проблему размещения источников энергии рядом с потребителем. Подобные экологически безопасные объекты энергетики теперь украшают многие жилые и общественные районы городов мира (рис. 6) [4].



Рис. 5. ТЭС, г. Одесса (проект автора)



Рис. 6. Энерг. комплекс, г. Брешиа, Италия

При рассмотрении такой градостроительной единицы, как жилой микрорайон, внедрение новейшего оборудования дает возможность максимально приблизить генерирующий объект к жилой застройке, отказавшись от возведения ТЭС. Возможно разместить мини-котельные непосредственно на крышах жилых домов или офисных зданий, что особенно важно в зоне старой городской застройки. Тем самым отпадает необходимость выделять на стадии проектирования специальные участки в застройке микрорайона для размещения котельных. Это также приведет к сокращению сроков строительства и ввода в эксплуатацию нового жилья за счёт снижения времени нулевого цикла. Такой принцип размещения котельной часто используется в современном строительстве, однако к высокому уровню выбросов устанавливаемого оборудования прибавляется большой вес и габариты, что приводит к серьезным сложностям при размещении такой котельной на крыше здания без предварительного усиления каркаса [1].

Выводы: Внедрение современных технологий в области экологии предприятий позволило не только уменьшить размеры и изменить внешний облик основного здания энергетического комплекса, но и значительно сократить площадь занимаемой предприятием территории. Благодаря использованию данных разработок появилась возможность интегрировать теплоэлектростанции в структуру города, а в условиях плотной жилой застройки разместить экологичные мини-котельные непосредственно на крышах зданий, максимально сократив тем самым расстояние до конечного потребителя.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мягков К. Г. Высокоэффективные экологически чистые инфракрасные источники тепла // Сб. трудов III Международной конференции «Экология развитого Северо-Запада России». — СПб., 1998.
2. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: Справ. изд. Ч.1/ под ред. С. Калверта, Г. М. Инглунда. М.: Металлургия, 1988. — 760 с.
3. Беляков Б. П., Исаков И. Г., Шейко В. А. Термические методы обезвреживания промышленных газообразных выбросов. — М.: ЦИНТИХИМНЕФТЕМАШ, 1983. — 21 с.
4. Themelis N. J., Ulloa P. Renewable Energy. — 2007. — 127 p.

УДК 711.57:727.8

Т. С. Румилец

МЕДИАТЕКИ — ОБЪЕКТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Медиаотека — это библиотечное подразделение нового типа, которое предлагает возможность использования ресурсов новейших технологий: просмотр дисков, самостоятельное интерактивное обучение иностранным языкам и компьютерным технологиям, а также возможность работать с новинками компьютерной литера-