

## **ВЫБОР И РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОНОМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСЛОВИЯМ АСТРАХАНСКОГО РЕГИОНА**

*Е. М. Дербасова, В. А. Филин*

*Астраханский инженерно-строительный институт,  
г. Астрахань (Россия)*

В соответствии с общероссийской тенденцией перехода на децентрализованные системы теплоснабжения (их доля в общей системе теплоснабжения увеличилась в 2 раза за последние 5 лет) применение котельных крышного исполнения вызывает все больший интерес у заказчиков Астраханской области. Так, на начало 2012 года в городе смонтировано более 25 котельных крышного исполнения, более десятка находится в стадии проектирования.

Применению котельных крышного исполнения в качестве автономных источников тепловой энергии посвящено значительное количество информационных источников, в которых рассматриваются те или иные индивидуальные условия проектирования, монтажа, эксплуатации, требования к зданиям на которых они располагаются и др. вопросы. Чаще всего эта информация привязана к конкретному региону, городу, району Российской Федерации с применением определенного типа котла, насосов, вида топлива и др. факторов.

Однако, многообразие решений по планировочным и конструктивным исполнениям крышных котельных, предлагаемых авторами публикаций, требует анализа и обобщения опыта, с целью выработки оптимальных решений их применения в различных климатических условиях Российской Федерации, включая Астраханскую область.

С этой целью был проведен информационный поиск периодических изданий строительной тематики с глубиной исследования в 10 лет (2000–2011 гг.) и выявлены хрестоматийные положения, определяющие применение котельных крышного исполнения в различных регионах Российской Федерации с конкретизацией на объекты города Астрахани.

К числу первых хрестоматийных положений, которые были выделены при анализе информационных источников, можно отнести основные достоинства котельных крышного исполнения и установить достигаемый уровень показателей, характеризующих эти достоинства:

- снижение потерь тепла (более чем на 30 %) в теплотрассах за счет сокращения их протяженности;
- снижение капитальных вложений (более чем на 60 %) на сооружение котельной;
- значительное уменьшение (более чем на 50 %) эксплуатационных расходов в перерасчете на стоимость 1 Гкал;
- снижение потребления энергоносителей (газа на 26 %; расхода электроэнергии в 2 раза; расхода химочищенной воды в 2–3 раза);
- улучшение экологических условий микрорайона. Так по данным одного из литературных источников в 5 раз снижается объем выбросов вредных веществ.

Во многих публикациях констатируются факты повышения уровня комфорта жителей, в том числе в переходные периоды отопительного сезона, а так же уменьшение профилактических и ремонтных работ до 3–5 дней.

В то же время применение котельной крышного исполнения обуславливает ряд требований (второе хрестоматийное положение) к зданию, на котором она монтируется; теплоносителю и мощности системы; объемно-планировочным и конструктивным решениям; системе газоснабжения и др. (рис. 1). Часть этих требований приведены в соответствующих СНиП.

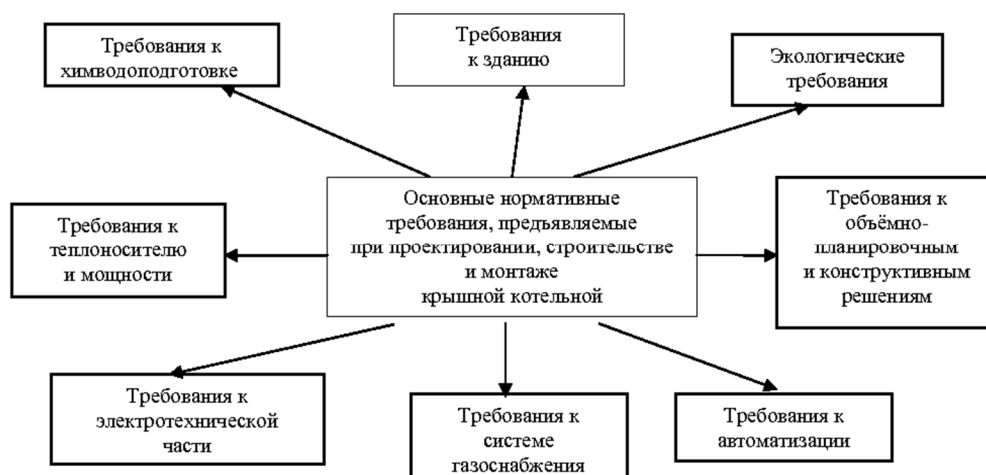


Рис. 1. Требования для применения котельных крышного исполнения

Само здание не должно быть выше десяти этажей (не более 26,5 м), а надстройка котельной обязательно одноэтажной. Параметры теплоносителя ограничены температурой 115 °С (для водогрейных котлов), а в случае применения паровых котлов давление пара должно быть не более 0,07 МПа. Для жилых, общественных и административных зданий:

- тепловая мощность котельной не более 3 МВт;
- для производственных зданий промышленных предприятий не более 5 МВт.

Также предъявляются жесткие требования к звуковой изоляции котельной (она не должна превышать 60 дБ); огнестойкости несущих и ограждающих конструкций (0,75 ч), ограничению давления газа (до 5 кПа), которым осуществляется питание котельной, а также изменение температуры в самом помещении котельной (не ниже 5 °С). Следующим, на что необходимо обратить внимание при проектировании котельной крышного исполнения является решение вопросов технологического характера, а именно:

- ориентация на заводской монтаж технологического оборудования с последующей доставкой и установкой смонтированных модулей в помещении котельных, где производится подключение этих модулей к внешним коммуникациям;
- выполнение всех монтажных работ по установке технологического оборудования непосредственно в помещении котельных.

Оба эти варианта предполагают применение типового состава оборудования (рис. 2).

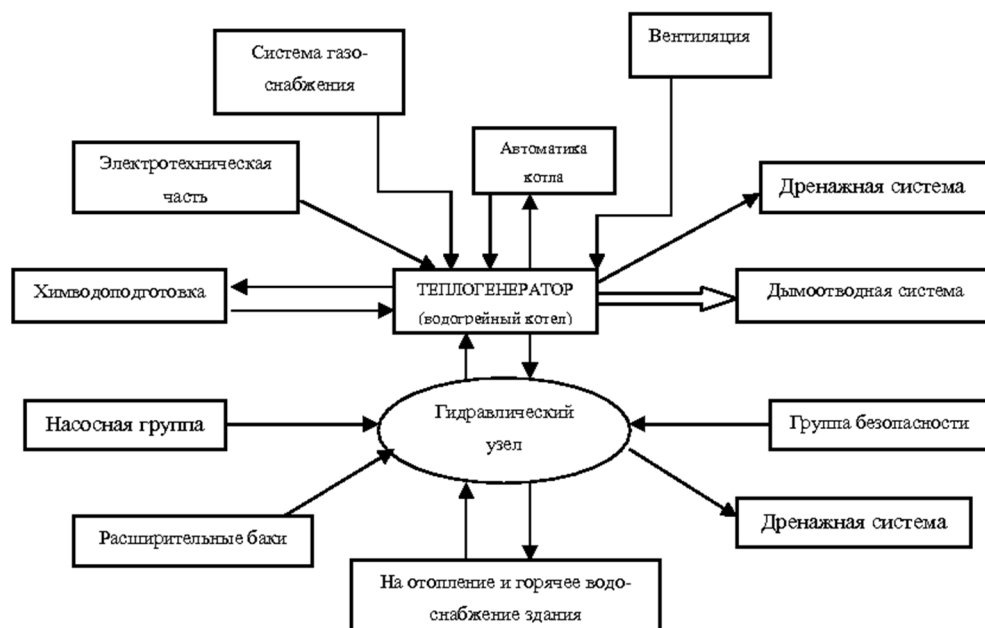


Рис. 2. Типовая структура котельной крышного исполнения

В настоящее время в большинстве случаев монтаж котельных крышного исполнения производится по второму варианту. Это связано с тем, что для реализации заводского изготовления необходимо решить ряд принципиальных вопросов, связанных с:

- разработкой соответствующего проектного решения;
- обеспечением четкого согласования и выполнения графиков строительных работ по возведению помещения котельной и монтажа в нем готовых модулей;
- наличием производственных (заводских) мощностей, которые смогут обеспечить весь комплекс работ по монтажу котельной или отдельных модулей;
- организацией транспортировки модулей от места их производства к месту их установки;
- организацией подъема и установки готовых модулей в помещении крышной котельной;

Некоторые авторы отмечают что, к сожалению, весь комплекс этих вопросов не всегда может быть решен. В то же время реализация модульного варианта наиболее предпочтительна, т. к. в заводских условиях можно обеспечить более высокое качество монтажных работ, опрессовку всех трубопроводов, частичное опробование электрооборудования, исполнительных механизмов, элементов автоматики и других узлов котельной.

Основной нормативной базой для разработки автономных котельных являются СНиП11-35-76 «Котельные установки», СП 41-104-2000 «Проектирование автономных источников теплоснабжения», а так же «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388К (115 °С)».

Иные авторы публикаций едины во мнении, что котельная крышного исполнения – это сложная система, состоящая из разнообразного, взаимосвязанного между собой оборудования.

Немаловажным фактором, который можно отнести к числу хрестоматийных положений в вопросе выбора конкретной системы теплоснабжения, по мнению авторов цикла статей журнала «Сантехника, отопление, кондиционирование» В. В. Беренва, В. Е. Митрофанова, В. В. Пихлецкого и др. является правильная организация взаимодействия круга юридических и физических лиц, имеющих отношение к выбору системы теплоснабжения. При этом указывается необходимость достижения консенсуса восьми больших групп заказчика - застройщика, генпроектировщика, проектировщика, местных органов власти и экологических организаций, генподрядчика (строителя), надзорных органов, эксплуатирующей организации, конечных пользователей).

Типовая модель подбора котельной крышного исполнения предполагает выполнение следующих основных этапов (рис. 3).

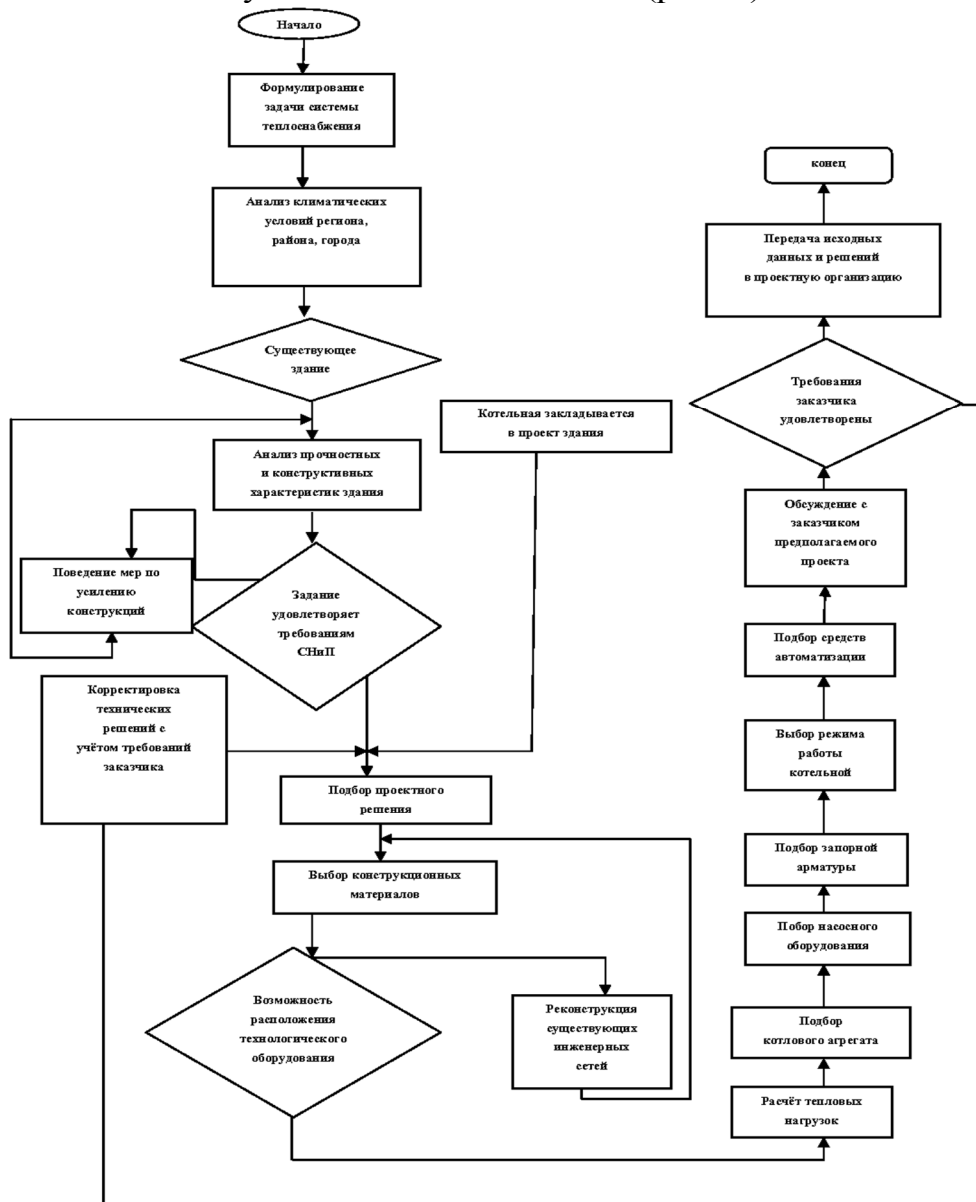


Рис. 3. Алгоритм подбора котельной крышного исполнения

Выбор системы теплоснабжения при любом варианте ее исполнения предполагает формулирование и постановку задачи этой системы (блок 1, рис. 3): обеспечение высоких информационных условий проживания; надежность системы; приемлемую для пользователей стоимость предоставляемых услуг, а так же необходимо оценить архитектуру здания (при выборе котельных крышного исполнения), место его расположения, близость централизованных источников теплоснабжения и др.

Следующий этап предполагает анализ климатических условий региона, района, города (блок 2, рис. 3), на основании которого выясняют расчетную температуру наружного воздуха среднюю температуру

наружного воздуха; продолжительность суток отопительного периода; максимальную среднюю скорость ветра за январь и др.

Важнейшим вопросом в общем алгоритме подбора котельной крышного исполнения является само наличие здания. Если здание существует, то необходимо провести анализ прочностных и конструктивных характеристик здания (блок 4, рис. 3), который позволит определить степень необходимости проведения мер по усилению конструкций. Если полученные знания удовлетворяют требованиям нормативной литературы, то приступают к подбору проектного решения, выбору конструкционных материалов и определяют возможность расположения технологического оборудования (блок 6–8, рис. 3). Выбор оборудования котельной следует делать, учитывая все факторы: необходимую мощность котельной установки, срок ее эксплуатации вид топлива, количество контуров, а также учитывая гарантии качества и надежность оборудования.

Немаловажным этапом в алгоритме подбора котельной крышного исполнения является расчет тепловых нагрузок (блок 9, рис. 3). На предварительном этапе подбора можно приблизительно оценить необходимую мощность, ориентируясь на расход 100 Вт тепловой энергии для обогрева 1 кв. м помещения (1 кВт на 20–25 м<sup>3</sup>).

Следующий этап предполагает подбор современного котельного и насосного оборудования, надежной запорной арматуры (блок 10–12, рис. 3). Котельная группа должна удовлетворять следующим требованиям:

- оптимальные массовые и габаритные характеристики,
- бесшумность и отсутствие вибраций при работе котлов,
- безопасность эксплуатации и экономичность,
- минимальные выбросы вредных веществ.

Существенным этапом в выборе котельной крышного исполнения является обеспечение ее средствами автоматизации, позволяющей осуществлять диспетчерское управление (блок 14, рис. 3).

После предварительных расчетов и подборов с заказчиком обсуждается предполагаемый проект. Если требования заказчика удовлетворены, то исходные данные и решения передаются в проектную организацию.

Как уже было отмечено, в настоящее время в городе Астрахани приняты к разработке ряд проектов «крышного котельных» на отдельно строящихся жилых и административных высотных зданиях. Несколько зданий уже оборудованы котельными крышного исполнения. Таким образом, для котельных крышного исполнения в нашем городе есть достаточного много перспектив, в связи со строительством «высоток» в центре города при сносе домов старой и ветхой застройки.

### *Литература*

1. Режим доступа: <http://www.vibrostanke.ru/content/view/10/3/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
2. Строительные нормы и правила Российской Федерации. Инструкция по проектированию крышных котельных. – М. : Минстрой России, 1995.
3. СНиП II-35-76 «Котельные установки. Нормы проектирования».
4. СНиП 2.04.08-87 «Газоснабжение».
5. Технические условия по устройству и эксплуатации крышных котельных на природном газе / АКХ им. К. Д. Памфилова. – М., 1995.