

КАК КУПИТЬ МОДУЛЬНУЮ КОТЕЛЬНУЮ И НЕ ПРОГАДАТЬ?

В данной статье речь пойдет о модульных водогрейных котельных, способных работать как в полностью автоматизированном режиме, так и с обслуживающим персоналом.

Итак, вы поняли, что вам просто необходим собственный источник теплоснабжения. Обзвонив знакомых и посетив десятки интернет-форумов и сообществ, вы нашли множество производителей котельных. Теперь предстоит самый ответственный момент – приобретение котельной, которая отвечает вашим потребностям и финансовым возможностям.

Точно сформулируйте свои потребности

Для начала точно определите мощность котельной. Составьте грамотное техническое задание. Как правило, у производителей котельных есть опросный лист. Чем подробнее вы его заполните и больше данных предоставите, тем технически более грамотное и по стоимости более точное предложение вы получите (См. Приложение №1 Опросный лист).

Выбор возможных производителей

Проверьте возможных производителей на профессиональную компетентность и задайте им следующие вопросы:

- Работы будут выполняться собственными специалистами подрядчика или привлеченными со стороны?
- Может ли компания выполнить монтаж на месте установки котельной?
- Может ли компания выполнить все работы «под ключ» от проекта до ввода в эксплуатацию?
- Будет ли котельная изготавливаться по индивидуальному проекту, выполненному под ваши нужды, или это будет типовый проект?
- Имеет ли компания все необходимые разрешительные документы?
- Имеется ли у компании референц-лист по выполненным объектам с указанием компаний-заказчиков?
- Может ли компания продемонстрировать вам фотографии выполненных объектов, фотографии процесса производства на заводе-изготовителе?
- Имеются ли у компании отзывы от заказчиков?

Внимание! Выбирайте только одного подрядчика!

Никогда не пытайтесь разделить работы по котельной, даже если вам кажется, что это будет дешевле.

Когда все работы, касающиеся котельной установки, выполняет один подрядчик, он в единственном числе несет ответственность за правильную работу котельной, что исключает разногласия в проекте, установленном оборудовании, правильном монтаже и пусконаладочных работах.

Теперь представьте, что проектанты выполняют проект, но никогда не посетят котельную и не смогут гарантировать ее нормальную работу. Или поставщики поставят такое оборудование, на котором могут больше заработать и на которое у них больше скидка. Или монтажники смонтируют оборудование так, как посчитают нужным, так как в проекте возможны либо ошибки, либо неточности. А дальше на объект заходят специалисты с целью проведения пусконаладочных работ и они не отвечают за точность и правильность выполнения предыдущих пунктов. Каковы шансы, что все сработало четко, без ошибок и показали усердие и внимание к деталям? Правильно, 1%, и то просто потому, что всегда есть исключения. И если котельная не работает должным образом или какое-либо оборудование вышло из строя, кто будет виноват? Проектировщик неправильно подобрал оборудование или выполнил проект, поставщик поставил брак, монтажник повредил оборудование при монтаже или не обеспечил

правильность установки либо просто пусконаладка не была осуществлена должным образом? В конечном итоге вам придется исправлять ошибки, переплачивать за одни и те же работы и в результате получать перерасход денежных средств, потерю драгоценного времени и нервов. Но есть и один плюс – теперь вы очень хорошо будете разбираться в работе котельной.

Выбираем комплектацию (соотношение «цена – качество»)

Современный рынок предлагает очень большое разнообразие котельного оборудования, при выборе которого необходимо четко ответить на два вопроса: какое оборудование вам необходимо и сколько вы готовы за него заплатить?

Слишком большие запасы по мощности экономически нецелесообразны, тогда как отсутствие запаса грозит нехваткой мощности в пиковые нагрузки или в ближайшей возможной перспективе.

Количество котлов, устанавливаемых в котельных, и их единичную производительность определяют на основании технико-экономических расчетов, учитывая категорию потребителя, наличие сезонных и суточных перепадов нагрузки. Рекомендуется устанавливать не менее 2 котлов. Здесь выбор происходит между максимальным качеством и гарантиями и соответственно самой высокой стоимостью и самой низкой. Либо необходимо останавливаться на варианте так называемого наилучшего соотношения «цена – качество».

Значительную стоимость котельной составляет котлы и горелки. Котлы бывают двух- и трехходовые. Наилучшие образцы, предлагаемые на российском рынке, производятся в Италии, Германии и России.

Двух-ходовые котлы принято считать бюджетным вариантом среди жаротрубных котлов. Применение двух-ходовых котлов в странах европейского союза запрещено по экологическим нормам и эффективности. Котлы двух-ходовой конструкции возможно применять в стационарных системах с постоянной температурой и давлением теплоносителя, а также при постоянной нагрузке (80% от номинала), при снижении нагрузки менее 60% эффективность резко снижается.

Ниже обобщенно приведено четыре типа котельного оборудования в порядке возрастания стоимости:

- двух-ходовые Италия,
 - двух-ходовые Германия,
 - трех-ходовые Италия (Россия),
 - трех-ходовые Германия,
- при этом стоимость соответственно возрастает.

В настоящее время чаще всего применяют горелочные устройства Итальянских, Финских и Германских и др. производителей. Принято считать, что Германские производители - это горелки класса премиум (Хотя мнения часто разделяются). Таким образом, если совместить выбор котельного оборудования с выбором горелок, получится не менее 10 различных вариаций. Конечно, выбор марок за вами!

И помните, если стоимость котельной не укладывается в ваш бюджет, попробуйте рассмотреть варианты замены оборудования или изучите различные комплектации, разделите проект на очереди строительства, рассмотрите возможность приобретения котельной в рассрочку или в лизинг и другие варианты.

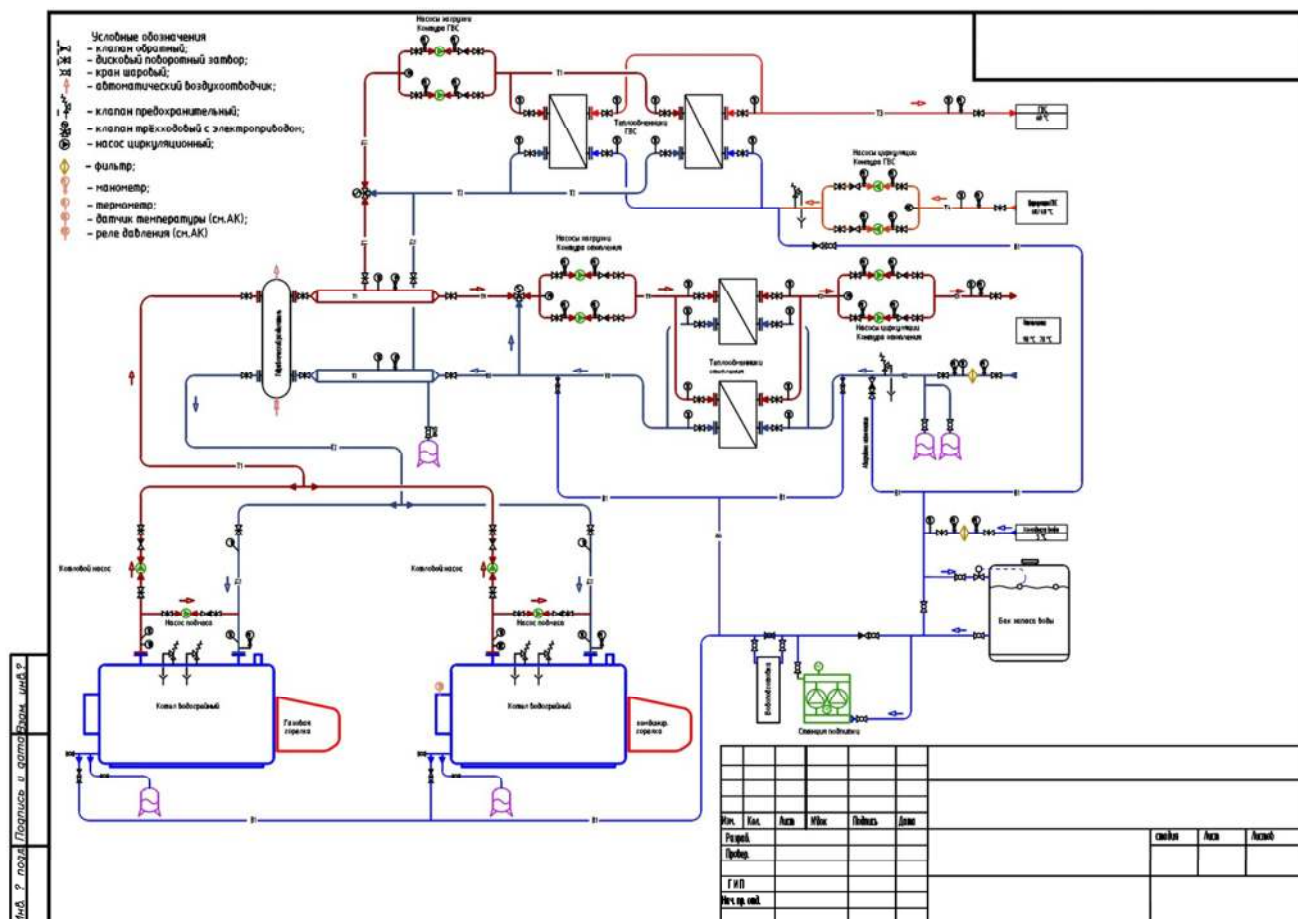
Сроки предоставления предложения

Направьте техническое задание либо опросный лист на расчет возможным производителям. Если компания является профессионалом в строительстве котельных, то срок предоставления коммерческого предложения обычно не превышает одного - максимум трех дней в зависимости от мощности котельной. Если коммерческое предложение готовят неделю и даже больше, вы вправе задать себе вопрос: если так долго готовят всего лишь предложение, то сколько будут работать над проектом и изготавливать котельную и изготовят ли вообще?

Кроме того, в составе коммерческого предложения обязательно должны быть представлены габаритные размеры, план расстановки основного оборудования и тепловая схема.

На что следует обратить внимание при получении технико-коммерческого предложения (ТКП)

1. Предоставление тепловой схемы



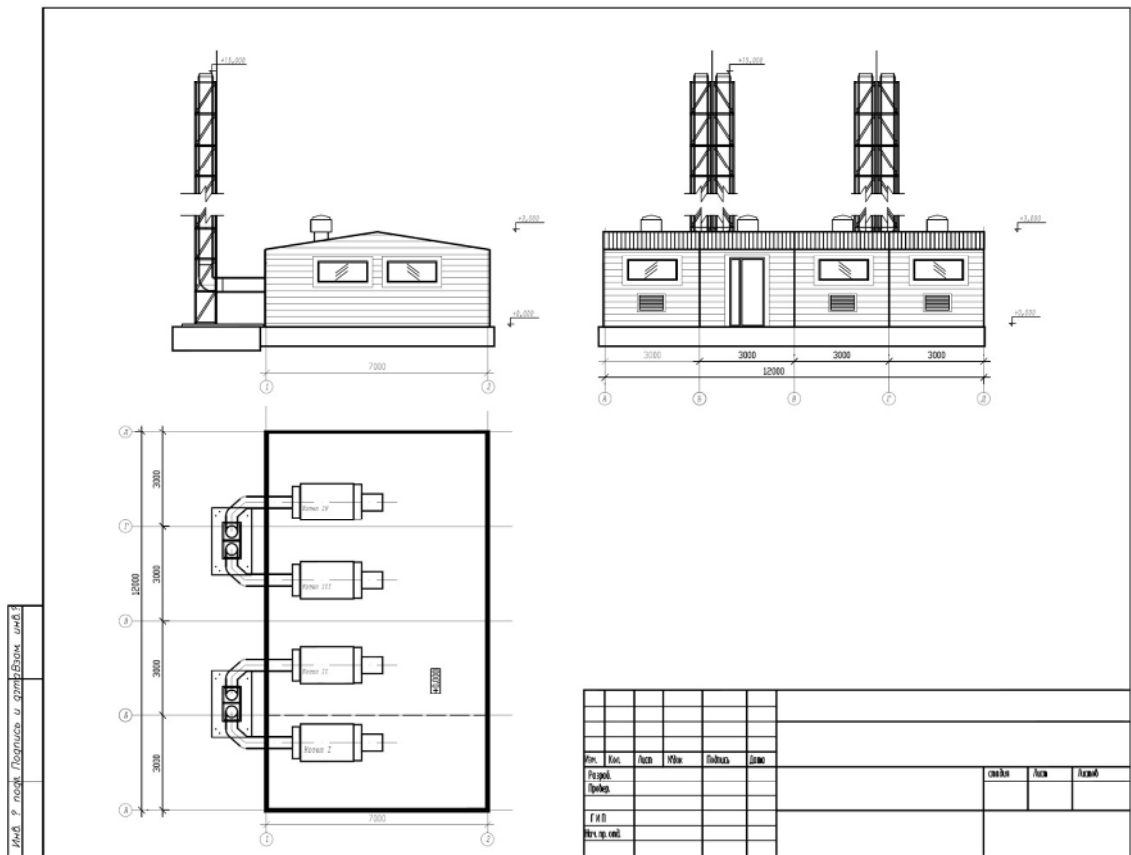
Первое и самое важное – это разработка тепловой схемы котельной. При расчете тепловой схемы определяются тепловые нагрузки, расходы теплоты на нужды котельной, указывается основное оборудование: котлы, горелки, теплообменники, насосы, гидравлическая стрелка и другое оборудование, – которое увязывается линиями трубопроводов согласно рекомендациям по проектированию. Глядя на тепловую схему, становится понятно, как теплоноситель движется в котельной.

Если потенциальный подрядчик не может вам ее предоставить, это отрицательно характеризует его профессионализм. Ведь если он не может предоставить тепловую схему котельной, то как он ее вообще будет строить?

2. Габаритные размеры котельной

Габаритные размеры котельной определяются исходя из размеров и количества подобранного основного оборудования для удобного их размещения с возможностью периодического обслуживания и ремонта.

Запросите у поставщика габаритные размеры котельной с расстановкой основного оборудования котельной.



3. Количество, высота и материал дымовых труб

В котельных установках для каждого котла, как правило, предусматривается отдельная дымовая труба. Допускается установка одной дымовой трубы на два котла и более при соответствующем обосновании. Высота дымовых труб определяется на основании результатов аэродинамического расчета газоздушного тракта и проверяется по условиям рассеивания в атмосфере вредных веществ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Высота и диаметр устья трубы тесно связаны с мощностью котла, видом используемого топлива и местом расположения котельной.

Дымовая труба должна быть утеплена во избежание образования конденсата, и желательно выполнена из нержавеющей стали – это увеличивает ее срок службы.



4. Наличие всех необходимых насосов, включая резервные

Насосы котлового контура предназначены для циркуляции теплоносителя от котла до гидравлического разделителя (реже до теплообменного аппарата). Работают в бесперебойном режиме с неизменным расходом. Без этих насосов невозможна передача тепла от котлов к гидравлической стрелке (коллектору, теплообменному аппарату).

Рециркуляционные насосы устанавливаются параллельно котлу и служат для защиты котла от низких температур в обратном трубопроводе. Отсутствие данных насосов может привести к тепловым ударам и к трещинам в корпусе котла (особенно чугунного).

Насосы загрузки теплообменников обеспечивают циркуляцию теплоносителя от гидравлической стрелки до теплообменного аппарата. Они обеспечивают циркуляцию теплоносителя по «малому кругу» в схеме с применением трехходового клапана. Без насосов загрузки невозможно качественное регулирование отпуска тепла.

Сетевые насосы подают теплоноситель потребителю и рассчитываются исходя из гидравлического сопротивления системы отопления и необходимого расхода для передачи нужного количества теплоты. В случае выхода из строя данного насоса выработанное котлами тепло не сможет быть передано потребителю.

Питательные или подпиточные насосные установки служат для первоначального заполнения системы теплоносителем, восполнения системы в случае намеренных или ненамеренных утечек, а также для задания нужного статического давления в системе.

При подборе насосов просчитываются напорно-расходные характеристики, при необходимости, а иногда в обязательном порядке устанавливаются резервные насосы. Если на схеме нет каких-либо насосов, спросите у поставщика причину их отсутствия!

5. Наличие теплообменников

Теплообменные аппараты устанавливаются на горячее водоснабжение (при необходимости) и на контур отопления. Теплообменник разделяет контуры на независимые, что дает возможность регулирования рабочих параметров – расхода, температуры, давления – для каждого контура. Важно, что теплообменник защищает котел от механических и химических загрязнений. Установка теплообменника особенно необходима тогда, когда котельная завязывается с уже длительно эксплуатирующейся системой отопления, имеющей отложения шлама и ила. Таким образом, теплообменник продлевает срок службы котла и котельной.

В настоящее время широкое распространение приобрели пластинчатые теплообменные аппараты, что позволяет значительно сократить габариты котельной, а также упростить процедуру периодической промывки теплообменника. Если подрядчик не предложил в своем предложении теплообменники отопления, скорее всего, это было сделано для уменьшения стоимости представляемого ТКП. Но вы уже сами определитесь в необходимости установки дополнительного оборудования исходя из собственных потребностей.

6. Расширительные баки

Для компенсации изменения объема жидкости в системе при нагреве применяются расширительные баки. Вода расширяется в процессе нагревания, а при остывании, наоборот, теряет свой объем. Данное свойство обязательно учитывается при проектировании и установке оборудования для котельных. Объем расширительного бака зависит от объема воды в котловом контуре и единичной тепловой мощности котла. Если расширительные баки отсутствуют, это может привести к разрыву трубопроводов как внутри котельной, так и на тепловых сетях в абсолютно непредсказуемом месте. Учитывая копеечную стоимость таких баков, рекомендуется их все-таки устанавливать.

7. Гидравлический разделитель (гидрострелка)

Отделение первичного котлового контура от вторичного, отопительного, осуществляется с помощью гидравлического разделителя (стрелки). При использовании гидравлического разделителя разность давлений между коллекторами подачи и возврата близка к нулю. Кроме того, стрелка выполняет функцию обесшламливания и удаления воздуха из теплоносителя.

8. Регулирующие клапаны

Широко применяются двух- и трехходовые регулирующие клапаны. Трехходовой регулирующий клапан предназначен для смешения или разделения потока теплоносителя. Двухходовой – для ограничения расхода воды. Трехходовой клапан может регулировать температуру теплоносителя на выходе из клапана при смешении потоков горячей и холодной воды, благодаря чему достигается необходимая температура на выходе, или выполнять функцию разделения потока. Управление клапаном производится электроприводом (иногда пневмоприводом), который соответственно соединен с контроллером. Контроллер получает сигналы от различных датчиков, анализирует их и выдает управляющий сигнал на привод клапана.

9. Станция подпитки и емкость запаса воды

Станция подпитки необходима для поддержания рабочего давления теплоносителя. Вода имеет свойство испаряться даже в закрытом пространстве, и если не будет подпитки воды, то давление понизится и работа котельной остановится.

Подачу воды в котел и в систему из бака запаса воды при потерях теплоносителя осуществляет станция подпитки (повышения давления). При возможных перепадах давления в трубопроводе исходной воды устанавливается емкость запаса питательной воды.

10. Водоподготовка

Система подготовки воды подбирается согласно данным о качестве используемой исходной воды и требованиям к ней, и может включать в себя установки умягчения, обезжелезивания, обессоливания (обратный осмос) и дозирования реагентов. Если водоподготовка подобрана неправильно, то в котле могут появиться отложения солей, что приведет к уменьшению теплопередачи и протечке котла.

Производители котлов обычно дают рекомендации по химическому составу используемой воды. Требуйте от поставщика, чтобы устанавливаемая водоподготовка обеспечивала рекомендации производителя котла, а также уточните производительность системы водоподготовки. Оптимальная производительность – 1 МВт примерно на 1 куб. м воды. Низкая производительность приведет к увеличению времени ожидания заполнения системы, однако чем выше производительность системы водоподготовки, тем выше ее стоимость.

11. КИПиА, приборы учета

Подбираются приборы учета электроэнергии, топлива, тепловой энергии, холодной воды. Описываются средства пожаротушения, системы пожарной и охранной сигнализации.

12. Автоматика котельной

В проектах котельных предусматриваются автоматическое регулирование и контроль, входящие в автоматизированную систему управления технологическими процессами котельной (АСУ ТП), центральные (ЦЩУ) и местные (МЩУ) щиты управления. Для водогрейных котлов при сжигании газообразного и жидкого топлива следует предусмотреть устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

- повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;
- понижении давления жидкого топлива перед горелками за регулирующей арматурой;
- понижении давления воздуха перед горелками с принудительной подачей воздуха;
- уменьшении разрежения и/или повышении давления в топке;
- погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается;
- повышении температуры воды на выходе из котла;
- повышении или понижении давления воды на выходе из котла;
- уменьшении расхода воды через котел.

В котельной следует предусмотреть светозвуковую сигнализацию:

- остановка котла;
- срабатывания защиты;
- понижения температуры и давления жидкого топлива в общем трубопроводе к котлам;
- повышения температуры в газоходе перед системами газоочистки;
- повышения и понижения температуры жидкого топлива в резервуарах;
- повышения температуры подшипников электродвигателей и технологического оборудования (при требовании заводов-изготовителей).

Независимо от назначения, комплектации и видов топлива все блочно-модульные котельные оборудуются пожарной сигнализацией. Некоторые объекты дополнительно оборудуются автоматическими системами пожаротушения, блокировками дверей и устройствами отвода дыма. Основное назначение пожарной сигнализации состоит в дополнительном контроле работы системы диспетчеризации с целью обеспечения безопасной работы объекта. Основные задачи пожарной сигнализации:

- обнаружение очага пожара;
- сигнализация о возникновении пожароопасной обстановки;
- управление включением и выключением установки;
- контроль и регулирование уровня дыма на объекте;
- автоматическое тушение пожара на объекте.

Все современные водогрейные котельные, как правило, укомплектованы погодозависимой и каскадной автоматикой. Данное оборудование позволяет в автоматическом режиме более энергоэффективно использовать потребляемое топливо в зависимости от погодных условий, а также следить за равномерной работой котельного оборудования, обеспечивая необходимую нагрузку в текущий момент времени.

13. Диспетчеризация котельной

Контроль за работой котельной может быть обеспечен посредством GSM-канала или через отдельный вынесенный пульт управления (удаленный доступ) или может осуществляться из котельной.

Примите решение, какой вариант для вас наиболее удобен и необходим, а также уточните у поставщика, на базе какого оборудования осуществляется диспетчеризация.

14. Проект котельной

Что входит в проект, какие разделы выполняются, достаточно ли их для прохождения экспертизы?

Основными разделами проектной документации на котельную являются:

- пояснительная записка,
- архитектурные решения,
- конструктивные и объемно-планировочные решения,
- сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений,
- система электроснабжения,

- система водоснабжения,
- система водоотведения,
- отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети,
- система газоснабжения (для газообразного топлива),
- топливоподача (для жидкого топлива),
- технологические решения,
- перечень мероприятий по охране окружающей среды,
- мероприятия по обеспечению пожарной безопасности,
- перечень мероприятий по гражданской обороне, по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

15. Организационные моменты

Какие из перечисленных ниже работ готов выполнить потенциальный подрядчик и какие условия готов обеспечить? Что необходимо подготовить вам своими силами?

- выполнение проекта,
- экспертиза проекта,
- доставка,
- монтаж и пуско-наладочные работы,

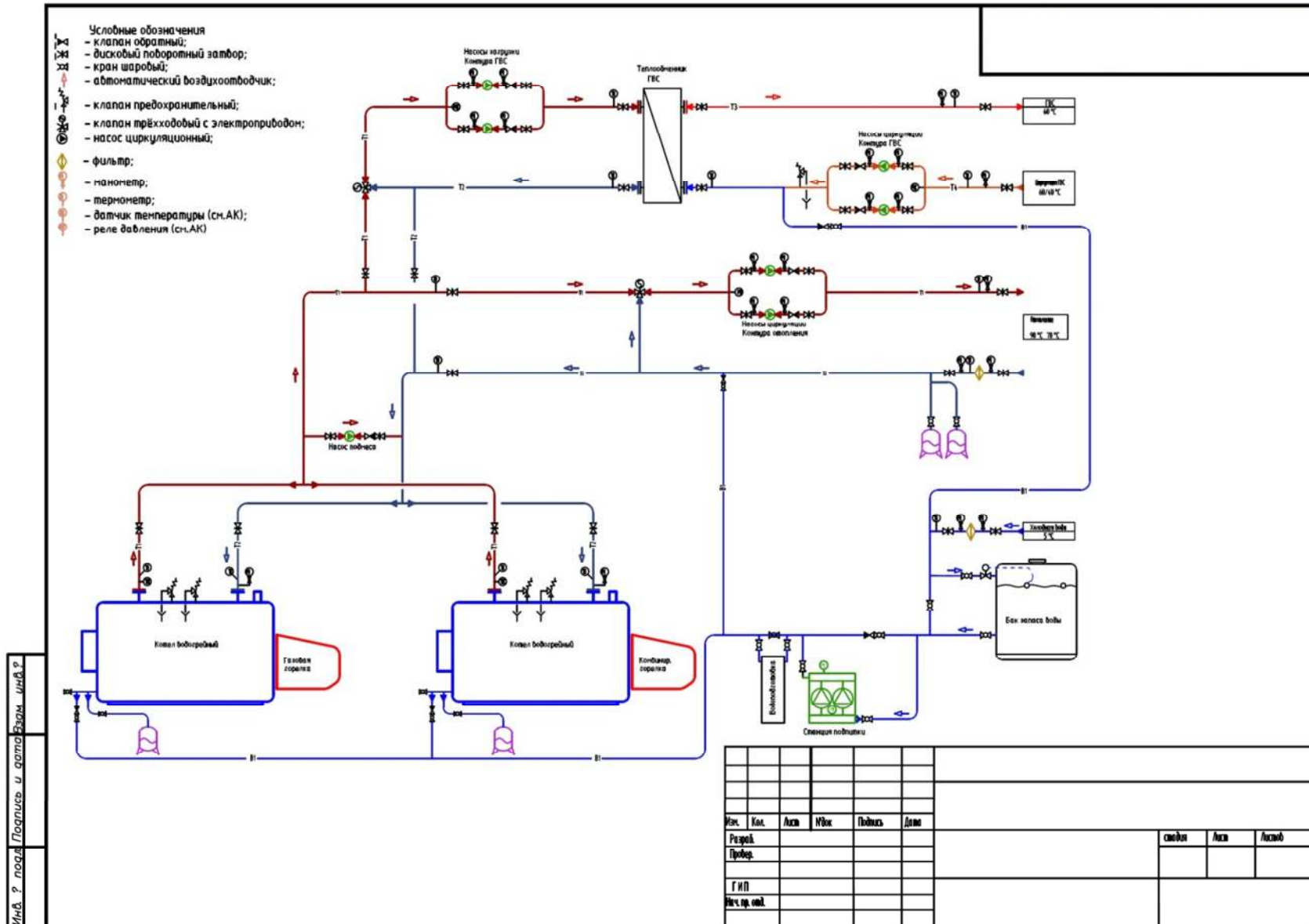
Кроме того, необходимо обсудить с подрядчиком:

- срок изготовления котельной,
- срок монтажных и пуско-наладочных работ,
- гарантийный срок.

Типовые ошибки в тепловых схемах и комплектациях котельных

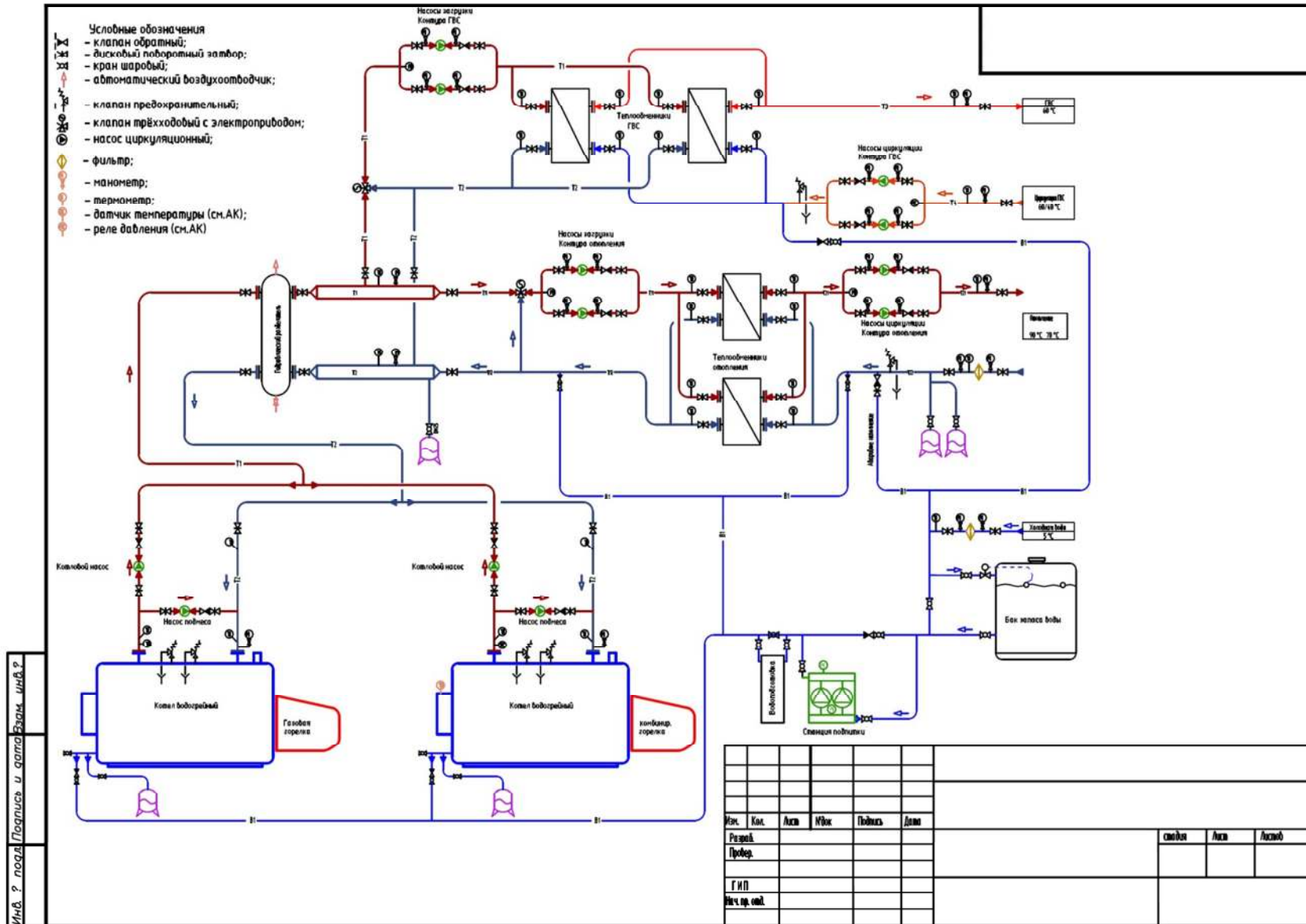
Рассмотрим в качестве примера две тепловые схемы одной и той же по мощности котельной, предоставленные от разных поставщиков, согласно их ТКП (ведь вы теперь знаете, что кроме стандартного ТКП и перечня оборудования необходимо запросить тепловую схему). В данном случае не будем рассматривать конкретные марки и производителей оборудования (оставим их выбор за вами, ведь сравнивать можно только котельные, выполненные на базе одинаковых производителей котельного оборудования), а лишь комплектации котельных в разрезе тепломеханики. Итак, два варианта: один – более бюджетный и, на первый взгляд, более выгодный, второй – более дорогой.

Вариант №1 - бюджетный.



Инд. ? год. Подпись и дата. Элем. инд. ?

Вариант №2 - более дорогой.



Рассмотрим комплектацию обеих котельных:

Оборудование	Котельная Вариант №1	Котельная Вариант №2	Комментарии
Котел водогрейный - 2 шт.	+	+	В зависимости от необходимых вам нагрузок котельная должна быть выполнена минимум на 2-х котлах. Это обеспечивает надежность котельной и резервирование мощности в случае выхода из строя или в момент обслуживания одного из котлоагрегатов.
Горелка газовая, горелка комбинированная	+	+	Комбинированные (двухтопливные) горелки позволяют обеспечить работу котельной на резервном или аварийном виде топлива при отсутствии возможности работы котельной на основном виде топлива.
Котловой насос	-	+	Без котельных насосов невозможна передача тепла от котлов к гидравлической стрелке (коллектору, теплообменному аппарату). Отсутствие данных насосов (Вариант №1) ставит под сомнение надежную бесперебойную работу котельной.
Насосы подмеса	±	+	Служит для защиты котла от низких температур в обратном трубопроводе. Отсутствие данного насоса может привести к тепловым ударам и трещинам в корпусе котла (особенно чугунного). Но для более надежной работы и защиты каждого агрегата необходимо устанавливать данный насос индивидуально для каждого котла (Вариант №2).
Гидравлический разделитель (гидрострелка)	-	+	При использовании гидравлического разделителя разность давлений между коллекторами подачи и возврата близка к нулю. Кроме того, гидрострелка выполняет функцию обесшламливания и удаления воздуха из теплоносителя, что продлевает ресурс работы котла.
Насосы загрузки контура отопления и теплообменники отопления	-	+	Насосы обеспечивают циркуляцию теплоносителя по «малому кругу» в схеме с применением трёхходового клапана. Без насосов загрузки невозможно качественное регулирование отпуска тепла. Устанавливается два насоса: рабочий и резервный. Теплообменник разделяет контуры на независимые, что дает возможность регулировать рабочие параметры для каждого

			контура. Теплообменник защищает котёл от механических и химических загрязнений, таким образом, продлевая срок службы котла и котельной. Для надежной эксплуатации котельной рекомендовано устанавливать два и более теплообменников на каждый контур. Это позволяет обеспечить резервирование мощности контура при чистке, ремонте или замене теплообменника.
Насосы циркуляции контура отопления	+	+	Насосы подают теплоноситель потребителю. В случае выхода из строя данного насоса выработанное котлами тепло не сможет быть передано потребителю, в связи с этим необходима установка двух насосов: рабочего и резервного.
Насосы загрузки контура ГВС и теплообменники ГВС	±	+	Насосы обеспечивают циркуляцию теплоносителя по «малому кругу» в схеме с применением трёхходового клапана. Без насосов загрузки невозможно качественное регулирование отпуска тепла. Устанавливается два насоса: рабочий и резервный. Теплообменник разделяет контуры на независимые, что дает возможность регулировать рабочие параметры для каждого контура. Теплообменник защищает котёл от механических и химических загрязнений, таким образом, продлевая срок службы котла и котельной. Для надежной эксплуатации котельной рекомендуется установка двух и более теплообменников на каждый контур (Вариант №2). Это позволяет обеспечить резервирование мощности контура при чистке, ремонте или замене теплообменника.
Насосы циркуляции контура ГВС	+	+	Насосы подают теплоноситель потребителю. В случае выхода из строя данного насоса выработанное котлами тепло не сможет быть передано потребителю, в связи с этим необходима установка двух насосов: рабочего и резервного.
Расширительные (мембранные) баки	+	+	Отсутствие расширительных баков может привести к разрыву трубопроводов, причем как внутри котельной, так и на тепловых сетях.
Бак запаса воды	+	+	Обеспечивает временную бесперебойную работу котельной в случае отключения водоснабжения. Подпитка осуществляется из данного бака.

Станция подпитки	+	+	Станция подпитки необходима для поддержания рабочего давления теплоносителя. Рекомендовано применять станцию подпитки с двумя насосами и более.
Водоподготовка	+	+	Обеспечивает необходимое качество воды для нормальной работы котлов и системы. Отсутствие водоподготовки или неправильный ее подбор неизбежно приведет к выходу из строя котлов в кратчайшее время.
Обеспечение подпитки котлового контура, сетевого контура отопления и ГВС	+	+	Вода имеет свойство испаряться даже в закрытом пространстве, и если не будет подпитки воды, то упадет давление в системе и котельная встанет в аварию.

Итак, после рассмотрения на примере, на первый взгляд, двух одинаковых котельных, становится ясно, что нельзя оценивать котельную и её производителя только по цене. Необходимо детально понять, какое оборудование установлено, что оно обеспечивает и гарантирует и какие риски могут вас ожидать при его эксплуатации.

Вывод

Очень надеемся, что данная статья поможет вам в приобретении котельной, которая будет полностью отвечать вашим требованиям, а вложенные в неё денежные средства не будут потрачены зря. Помните, что каждая котельная характеризуется не только её мощностью и ценой, а также комплектацией и качеством установленного оборудования. Поэтому для объективной оценки потенциальных поставщиков и подрядчиков в первую очередь определитесь с тем, что нужно именно вам и сравнивайте сопоставимые предложения!

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
для строительства котельной**

Заказчик: _____
 Город: _____
 Контактное лицо: _____
 Телефон: _____ Факс: _____
 e-mail: _____

1	Назначение котельной	<input type="checkbox"/> отопление <input type="checkbox"/> отопление + горячее водоснабжение <input type="checkbox"/> отопление + горячее водоснабжение + технологические нужды <input type="checkbox"/> пароснабжение <input type="checkbox"/> пароснабжение + отопление	
2	Вид котельной	<input type="checkbox"/> стационарная <input type="checkbox"/> блочно-модульная <input type="checkbox"/> пристроенная <input type="checkbox"/> крышная	
3	Вид строительства	<input type="checkbox"/> новое <input type="checkbox"/> реконструкция (ремонт) <input type="checkbox"/> проект котельной	
4	Общая теплопроизводительность	_____ МВт	_____ тонн пара/час
5	Распределение тепловой нагрузки	<input type="checkbox"/> система отопления _____ МВт <input type="checkbox"/> система горячего водоснабжения: максимальная часовая _____ МВт среднечасовая _____ МВт <input type="checkbox"/> система вентиляции _____ МВт <input type="checkbox"/> технологические нужды _____ МВт <input type="checkbox"/> кондиционирование _____ МВт	
6	Теплоноситель	<input type="checkbox"/> вода:	<input type="checkbox"/> пар:
7	Параметры теплоносителя	вода: Температура _____ °С Давление _____ МПа	пар: Температура _____ °С Давление _____ МПа
8	Тип котлов и количество	<input type="checkbox"/> водогрейные _____ <input type="checkbox"/> паровые _____ <input type="checkbox"/> водогрейные + паровые _____	
9	Водный объем системы	<input type="checkbox"/> система отопления _____ м ³ <input type="checkbox"/> система вентиляции _____ м ³	
10	Гидравлическое сопротивление	<input type="checkbox"/> система отопления _____ МПа <input type="checkbox"/> система ГВС _____ МПа <input type="checkbox"/> система вентиляции _____ МПа	
11	Исходная вода на входе в котельную	<input type="checkbox"/> температура _____ °С <input type="checkbox"/> давление _____ МПа	
12	Топливо	<input type="checkbox"/> природный газ: <input type="checkbox"/> жидкое топливо (легкое): <input type="checkbox"/> жидкое топливо (тяжелое): <input type="checkbox"/> твердое: <input type="checkbox"/> природный газ + жидкое топливо (легкое, тяжелое)	

13	Потребность в запасе топлива	<input type="checkbox"/> подающий газопровод: диаметр _____ мм давление _____ МПа <input type="checkbox"/> склад жидкого топлива _____ м ³ <input type="checkbox"/> склад твердого топлива _____ тонн
14	Автоматизация котельной	<input type="checkbox"/> автоматизированная (с обслуживающим персоналом) <input type="checkbox"/> автоматизированная (без обслуживающего персонала) с передачей информации на диспетчерский пункт <input type="checkbox"/> автоматизированная (с полной диспетчеризацией всего объекта)
15	Здание котельной	<input type="checkbox"/> кирпичное <input type="checkbox"/> блок-модульное, типа «сэндвич» <input type="checkbox"/> существующее (указать размеры) <input type="checkbox"/> прочее (указать тип)
16	Химическая подготовка	<input type="checkbox"/> Na-катионнообменная <input type="checkbox"/> H-катионнообменная <input type="checkbox"/> Химические реагенты (комплексон) <input type="checkbox"/> Комбинированная <input type="checkbox"/> прочая (указать тип)
17	Конденсат	<input type="checkbox"/> возврат чистый _____ % <input type="checkbox"/> возврат загрязненный _____ % <input type="checkbox"/> без возврата
18	Узел учета расходов	<input type="checkbox"/> топлива <input type="checkbox"/> тепловой энергии <input type="checkbox"/> исходной воды <input type="checkbox"/> подпиточной воды <input type="checkbox"/> электроэнергии
19	Дымовая труба	<input type="checkbox"/> существующая: D _____ мм; H _____ м <input type="checkbox"/> новая: D _____ мм; H _____ м
20	Наличие исходно-разрешительной документации	<input type="checkbox"/> Разрешение на топливо <input type="checkbox"/> Расчет потребности в тепле <input type="checkbox"/> ТУ на водоснабжение <input type="checkbox"/> Противопожарная сигнализация <input type="checkbox"/> ТУ на канализование <input type="checkbox"/> Охранная сигнализация <input type="checkbox"/> ТУ на электроснабжение <input type="checkbox"/> Химический анализ воды <input type="checkbox"/> ТУ на газоснабжение <input type="checkbox"/> Генплан <input type="checkbox"/> ТУ на использование газа <input type="checkbox"/> Геоподоснова <input type="checkbox"/> ТУ на телефонизацию <input type="checkbox"/> Геологические изыскания <input type="checkbox"/> ТУ на радификацию <input type="checkbox"/> Акт выбора площадки <input type="checkbox"/> ТУ на дымовую трубу <input type="checkbox"/> Ситуационный план <input type="checkbox"/> Разрешение на строительство <input type="checkbox"/> Проект котельной
21	Оборудование котельной	<input type="checkbox"/> Отечественное <input type="checkbox"/> Импортное <input type="checkbox"/> Смешанное <input type="checkbox"/> Особые требования: _____ _____ _____ _____
22	Требуемый срок поставки	
23	Адрес строительства	