

КОТЕЛ «УНИВЕРСАЛ-5М» С РУЧНОЙ ТОПКОЙ ДЛЯ АНТРАЦИТА

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЛА УНИВЕРСАЛ 5М

Разработано НИИ сантехники Главсавтехпрома

1. ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначается для ознакомления с работой и конструкцией водогрейного котла Универсал 5М с топкой для сжигания антрацита и каменного угля, его техническими данными и параметрами, а также с правилами его монтажа и эксплуатации на месте установки.
2. При монтаже и эксплуатации котла необходимо строго соблюдать все требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации водогрейных котлов и паровых котлов с давлением не выше 0,7 атм.
3. При монтаже водогрейного котла Универсал 5М необходимо пользоваться чертежами, прилагаемыми к формуляру водогрейного котла.
4. При монтаже, демонтаже и ремонте котла, требующем замены соединительной гарнитуры секций котла или пакетов секций в целом, необходимо пользоваться приспособлением, предохраняющим пакеты котла от падения, чертежи которого прилагаются к настоящему техническому описанию к инструкции по эксплуатации.
5. Порядок проведения демонтажа и ремонта котла Универсал 5М настоящей инструкцией не предусматривается. Указанные работы проводятся в соответствии с планом работ, составленным организацией выполняющей монтаж и ремонт, исходя из конкретных условий и характера выполняемых работ с соблюдением общих «Правил техники безопасности».
6. Обслуживание котла Универсал 5М должно производиться лицами не моложе 18 лет, прошедшим медицинское обследование и соответствующее обучение, и имеющие удостоверение о сдаче экзамена на звание кочегара.

2. НАЗНАЧЕНИЕ КОТЛА УНИВЕРСАЛ 5М

1. Котел «Универсал-5М», с ручной топкой для антрацита и каменного угля, предназначается для теплоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий.
2. Водогрейный котел может работать с абсолютным давлением воды до 0,7 МПа (7, кгс/см²) и температурой нагрева воды до 115 градусов Цельсия.
3. Для предотвращения образования накипи в котлах Универсал 5М необходимо наличие в котельных системы водоподготовки. Схема водоподготовки выполняется согласно типовым проектам котельных. По согласованию с потребителем завод-изготовитель включает в комплект поставки котла противонакипное магнитное устройство (ПМУ), служащее для борьбы с накипеобразованием. Указания по применению ПМУ содержатся в инструкции прилагаемой к каждому устройству.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОТЛА МОЖНО ПОСМОТРЕТЬ ЗДЕСЬ

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОТЛА УНИВЕРСАЛ 5М

4.1. Устройство водогрейного котла «Универсал-5М».

Водогрейный котел собирается из двух видов секций: крайних и средних. Секции собираются в два пакета при помощи конических ниппелей и стяжных болтов, проходящих через отверстия этих ниппелей.

Пакеты устанавливаются на кирпичные стенки топки и соединяются между собой при помощи отводов и тройников, К передним секциям котла крепится фронтальная плита, которая оборудована загрузочной и зольниковой дверками.

Топка котла Универсал 5М оборудована колосниками, которые устанавливаются на колосниковые балки, заделанные в кирпичные стенки топки.

С обеих сторон котла, вдоль его оси, выполнены из кирпича боковые газоходы, в которых (за котлом) установлены шиберы. Далее боковые газоходы котла соединяются с боромом, Снаружи боковые, передние и задние стенки пакетов котла футерованы теплоизоляционной мастикой. Верхняя часть котла обмурована кирпичом.

4.2. Принцип работы водогрейного котла «Универсал-6М»

Питание котла водой осуществляется через нижний тройник, откуда вода направляется в секции правого и левого пакетов котла, нагревается и через верхний передний тройник поступает в отопительную систему.

Топливо сжигается на колосниковой решетке, а образовавшиеся продукты сгорания поднимаются вверх, омывая поверхности секций и, повернув вокруг разделительных (стыкующихся) ребер секции каждого пакета котла, опускаются по газовым каналам, образованным ребрами секций, в боковые газоходы котла и далее направляются в боров. Регулирование тяги котла Универсал 5М осуществляется шиберами, управляемыми при помощи троса с противовесом, выведенным через систему блоков на фронт котла. Очистка поверхностей секций от сажи и уноса производится через верхние проемы, образованные секциями котла, закладываемые! кирпичом.

5. МОНТАЖ ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА «Универсал-5М»

Монтаж водогрейного котла с топкой для сжигания антрацита и каменного угля производить по чертежам НИИ сантехники, приложенным к формуляру котла, с соблюдением правил техники безопасности в соответствии с планом организации работ, составленным проектной или монтажной организацией.

5.1. Устройство основания под котел Универсал 5М

5.1.1. Основание котла выполнить в соответствии с проектной котельной и установочными чертежами.

Кладку основания производить из красного кирпича на глиняном растворе, на заранее выполненную бетонную подготовку. Горизонтальность поверхности основания проверить по уровню.

5.1.2. Одновременно с устройством основания выполнить дутьевой канал и колодцы под стойки каркаса.

5.2. Кладка стен топки и боковых газоходов котла Универсал 5М.

5.2.1. После выполнения основания котла приступить к кладке стен топки и боковых газоходов. Кладку стен топки и боковых газоходов производить до плоскости, на которую устанавливаются секции котла.

Кладку стенок боковых газоходов и топки до уровня расположения колосников производить красным кирпичом. Кладку стенок топки, расположенных выше колосников — огнеупорным кирпичом. Кладку выполнять по уровню и отвесу, толщина швов не должна превышать 3 мм.

5.2.2. Установку секций на стенки топки производить через 2—3 дня после окончания кладки. Между кладкой и нижним основанием секций проложить листовой асбест.

5.3. Подготовка секций котла Универсал 5М к соединению.

1. Убедиться в отсутствии повреждений на поверхности каждой секции, а также внутренних закупорок в них посторонними предметами.

2. Удалить наждачной бумагой ржавчину, забоины, заусенцы с ниппельных отверстий секций.
3. Подготовить для стягивания секций два монтажных болта 38 мм с прямоугольной резьбой,
Чтобы избежать лишней перегон гаек и ускорить стягивание, применять закладные шайбы с прорезями, а также наставки из труб различной длины.

5.4. Соединение секций котла Универсал 5М

1. Обеспечить тщательную и точную сборку пакетов котла. Сборку пакетов начинать с фронта или сзади котла в зависимости от габаритов котельной.
2. Секции поднимать на выложенные кирпичные стенки топки по мере присоединения их к пакету котла, соблюдая правила техники безопасности.
3. Обязательно при сборке пакетов пользоваться приспособлением, предохраняющим пакеты от падения (чертежи прилагаются к настоящей инструкции).
4. Соединять секции ниппелями в следующей последовательности;
 - а) заранее пригнанные ниппели слегка промазать суриком, разведенным на олифе, вставить их в ниппельные отверстия головок секции, легко ударя по ним деревянным молотком;
 - б) надеть следующую секцию.
- 5.4.5. Стянуть секции монтажными болтами одновременно по нижним и верхним головкам.
- 5.4.6. Стягивать секции плавно и равномерно, без рывков, не допуская перекоса и сильного затягивания.
- 5.4.7. Последовательно присоединяя секции и стягивая их по одной, собрать правый и левый пакеты котла. Величина зазора между стыкующимися ребрами секции в пакетах не должна превышать 2 мм.
- 5.4.8. Отцентрировать положение пакетов по тройникам.
- 5.4.9. По окончании сборки пакетов монтажные болты заменить постоянными стяжными болтами.
- 5.4.10. Присоединить отводы и тройники к собранным пакетам и убрать приспособление для сборки пакетов.
- 5.4.11. Собранный котел подвергнуть гидравлическому испытанию.

5.5. Гидравлические испытания «Универсал-5М».

1. Заглушить все отверстия в пакетах котла, оставив только отверстие для наполнения котла водой и выпуска воздуха при наполнении.
2. Котел наполнить водой и, с помощью присоединенного к нему гидравлического пресса, поднять давление до заданной величины, в собранном виде подвергнуть пробному давлению 0,9МПа (9 кгс/см²) в течение 5 минут, паросборники и паровой котел в собранном виде подвергнуть пробному давлению 0,2МПа (2 кгс/см²) в течение 5 минут.
3. При гидравлическом испытании не должно быть течи или потения стенок секций и в соединениях котла Универсал 5М.
4. При появлении потения или течи в соединениях котла дефектные места обвести мелом, постепенно снизить давление, выпустить воду из котла и устранить течь.
5. При появлении течи или потения в теле секций котла - последние бракуются.
6. Если течь в соединениях котла не поддается устранению, котел разобрать и собрать вновь.
- 5.5.7. После окончательного устранения течи котел Универсал 5М подвергнуть вторичному гидравлическому испытанию.
По получении положительных результатов испытания, выпустить воду, снять временные заглушки и приступить к монтажу топки, установке арматуры и обмуровке котла.

5.6. Монтаж топки и обмуровка котла Универсал 5М

1. Установить колосники.
2. Замазать раствором шамотной глины щели между нижним основанием секций и стенками топки, а щели между разделительными ребрами* секций заделать асбестовым шнуром.
3. Очистить каналы секций для прохода газов от остатков кирпича, глины и других засорений. Закончить кладку боковых газоходов котла.
4. Заложить огнеупорным кирпичом проем сверху между пакетами котла, отверстия для чистки секций и проем между задними крайними секциями котла.
5. Установить каркас, навесить фронтную плиту с загрузочной и зольниковой дверками.
6. После присоединения газоходов к дымовому борову установить шиберы, блоки для шибера и трос с противовесом.

5.7. Монтаж арматуры и наполнение водогрейного котла Универсал 5М водой.

Арматура перед установкой проверить на плотность гидравлическим давлением, равным 0,8 МПа (8 кгс/см²).

Арматуру установить на водогрейный котел согласно схемы (рис. 1).

Места установки, наименование арматуры и контрольно-измерительных приборов указаны на схеме (рис. 1).

Наименование, тип и марка арматуры, а также контрольно-измерительных приборов, необходимых при эксплуатации котла, перечислены в формуляре котла.

Котел промыть путем заполнения его водой до воздушного вентиля (21), после чего воду спустить в канализацию через спускные краны (17).

Наполнить котел и отопительную систему водой из водопровода, открыв задвижки (4 и 5).

При появлении воды из сигнальной трубы расширителя системы, наполнение прекратить.

При работе системы отопления вновь монтируемый котел Универсал 5М наполнить водой, открыв вентили (14 и 21) и задвижку (4). Наполнять котел до тех пор, пока из воздушной трубы не появится вода. После этого вентили (14 и 21) закрыть и открыть задвижку (5), соединив котел с системой отопления.

При рабочем статическом давлении системы тщательно осмотреть котел и всю арматуру. Обнаруженные неплотности в сальниках и прокладках устранить.

Котел в собранном виде после монтажа на месте установки должен быть принят заказчиком. При этом составляется акт приемки котла Универсал 5М с указанием гидравлического испытания и проверки котла в смонтированном виде.

7. ПРОСУШКА ОБМУРОВКИ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ ПО ВОДОГРЕЙНОМУ КОТЛУ «УНИВЕРСАЛ-5М».

7.1. Перед растопкой водогрейного котла для просушки (см. рис. 1):

- а) открыть задвижки (4 и 5) для соединения котла с системой;
- б) остальные вентили закрыть;
- в) проверить наличие воды в котле — по воздушному вентилю (21), в системе — по сигнальной трубе расширителя.

7.2. За 5—10 минут до растопки котла Универсал 5М приподнять дымовые шиберы, открыть дверки топки и зольника для вентиляции и дымо-газоходов котла.

По движению воздуха в топку определить наличие тяги. Если тяга отсутствует, развести огонь в борове или у подошвы дымовой трубы.

7.4. Проверить работу питательных и циркуляционных насосов, вентиляторов и электродвигателей. (Работа питательного насоса контролируется по изменению уровня в

водоуказательном стекле, а работа циркулярного насоса — по перепаду давления на манометрах, установленных на прямой и подающей трубах насоса).

7.5. Сушку обмуровки котла производить в течение 2—3 дней. Котел при этом топить дровами.

Во время сушки обмуровки передние, боковые и задние стенки котла покрыть теплоизоляционной мастикой состава: 70% белой глины и 30% асбестовой крошки.

Изоляцию накладывать слоями на горячие поверхности. Толщина изоляции для котла — по прилагаемым к формуляру чертежам.

По окончании сушки обмуровки и теплоизоляции котла, определить плотность путем сжигания сырых древесных опилок или стружек на горящем слое топлива при кратковременно прикрытых шиберов за котлом.

Обнаруженные места выбивания газа уплотнить и вновь проверить обмуровку котла на плотность.

8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЛА «УНИВЕРСАЛ-5М»

8.1. Подготовка к растопке водогрейного котла Универсал 5М

В период подготовки к растопке необходимо: (рис. 1)

- а) проверить присоединение котла к отопительной системе;
- б) поставить всю арматуру в рабочее положение;
- в) закрыть спускные краны (17);
- г) присоединить манометр (10) и осмотреть котел при рабочем давлении; проверить наличие масла в гильзах термометра (9);
- е) из топки проверить плотность соединений между разделительными ребрами секций. Обнаруженные неплотности заделать асбестовым шнуром;
- ж) осмотреть обмуровку котла; проверить исправность вентиляторов и электродвигателей, включая их на короткое время при закрытых задвижках;
- и) проверить воздухопровод и устранить обнаруженные утечки воздуха;
- к) проверить состояние циркуляционных насосов и электродвигателей, включая последние по очереди на короткое время при открытых задвижках; по перепаду давления на манометрах проверить напор, создаваемый насосами;
- л) заполнить котел водой, для чего открыть вентиль (21) и при появлении воды из воздушного вентиля, последний закрыть и открыть задвижку (5).

После включения котла в отопительную систему, последнюю подпитывать водой до тех пор, пока из сигнальной трубы расширителя не пойдет вода.

8.2. Растопка водогрейного котла «Универсал-5М»

8.2.1. Перед растопкой котла Универсал 5М:

- а) включить циркуляционный насос, открыв задвижки на насосе;
- б) частично поднять шиберы;
- в) полностью открыть дверку поддувала.

8.2.2. Растопку производить дровами или раскаленным углем (жаром), взятым из соседнего работающего котла.

При растопке дровами свежее топливо забрасывать в топку после того, как большая часть дров превратится в жар.

При растопке раскаленным углем, все полотно колосниковой решетки покрыть раскаленным углем и забрасывать на него свежее топливо равными слоями по всей колосниковой решетке.

8.2.3. Закрыть зольниковую дверку, включить дутьевой вентилятор. Дутье постепенно увеличивать, медленно открывая заслонку на фронтальной плите котла.

8.2.4. Постепенно усилить тягу, поднимая шибер за котлом.

8.2.5. Загрузить топливо, увеличить дутье и поддерживать горение соответственно тепловой нагрузке котла.

- 8.2.6. Следить, чтобы топливо разгоралось по всей колосниковой решетке и толщина слоя была одинаковой.
- 8.2.7. Запрещается применять для растопки котла легко-воспламеняющиеся вещества (керосин, бензин и др.)

ПРИМЕЧАНИЕ: Обслуживать топку, загружать топливо и очищать котел от золы и шлака следует согласно общим разделам инструкции (см ниже)

8.4. Обслуживание топки водогрейных котлов при нормальной работе.

8.4.1. Для обеспечения нормальной работы водогрейного котла истопник-кочегар обязан поддерживать постоянную температуру воды на выходе из котла путем изменения форсировки топки.

8.4.2. Температуру воды на выходящей линии котла поддерживать в соответствии с отопительным графиком для данной местности.

8.4.3. После начальной растопки топливо в топку загружать через равные промежутки времени не реже, чем через 15—20 минут.

Крупность загружаемого в котел Универсал-5М топлива должна быть не более 50—75 мм.

8.4.4. Интенсивность горения топлива в топке регулируется количеством подаваемого воздуха, которое, в свою очередь, регулируется соответствующим открыванием шиберов за котлом и заслонкой в дутьевом канале!

8.4.5. Во время работы топки следует следить за полным сгоранием топлива. При нормальном горении антрацита пламя должно быть белым и коротким. Появление над горящим антрацитом синих языков указывает на неполное сгорание топлива.

8.4.6. В топке не должно быть большого разрежения: При применении дутья тягомер должен показывать величину разрежения в топке 0,5—1,5 мм вод. ст.; при естественной тяге — 3—5 мм вод. ст., в зависимости от толщины слоя, рода топлива и нагрузки.

8.4.7. При чрезмерном повышении температуры выходящей воды в водогрейном котле Универсал-5М, уменьшить форсировку топки, для чего заслонку на фронтальной плите и шибера за котлом прикрыть, число и размеры загрузок топлива уменьшить.

8.4.8. При понижении температуры воды, шибера за котлом и заслонку на фронтальной плите — открыть, число и размеры загрузок увеличить.

8.4.9. Колосниковую решетку очищать от шлака через 4—7 часов в зависимости от сорта топлива и загрузки котла.

8.4.10. Очищать поддувало по мере накопления золы и провала.

8.4.11. При работе котла Универсал-5М на антраците, за час до начала чистки колосниковой решетки, перевести работу топки на крупный уголь, создав слой жара из крупных кусков угля.

8.4.12. Перед чисткой колосниковой решетки дать прогореть топливу, оставив необходимое количество горящего топлива для растопки котла после чистки решетки.

8.4.13. Чистку топки производить при выключенном дутье.

В первый час работы топки (после ее очистки) нельзя давать сильное дутье. Форсировать топку (т. е. усиливать дутье), можно только после образования небольшой шлаковой подушки.

8.4.14. Загружать топливо и очищать решетку следует быстро, открывая дверку на возможно короткое время.

8.4.15. Во время чистки запрещается сильно ударять ломом по колосникам и стенкам топки.

8.4.16. Один раз в шесть дней прочищать газоходы секций котла от сажи и золы металлическим ершом.

8.6. СПОСОБЫ ЗАГРУЗКИ ТОПЛИВА В КОТЕЛ «УНИВЕРСАЛ-5М»

При сжигании антрацита каждую новую порцию топлива разбросать равномерно по всей колосниковой решетке. Неравные слои топлива разравнивают пополнением свежего топлива, но не путем разравнивания слоя шуровкой.

Толщина горячего слоя, исключая слой шлака в топке, зависит от размера кусков угля и колеблется: для мелкого угля от 50 до 70 мм, для крупного угля — от 75 до 150 мм и выше.

8.7. Расход топлива котла «Универсал 5М»

8.7.1. Истопник-кочегар обязан знать и соблюдать установленные нормы расхода топлива, не допуская пережога.

8.7.2. Основные мероприятия по экономии топлива котла «Универсал 5М»:

- а) хранить топливо в штабелях или закрытых помещениях;
- б) не рассыпать топливо при доставке в котельную;
- в) соблюдать правильный режим горения топлива в топке, не допуская неполного сгорания и уносов;
- г) регулярно производить очистку поверхности нагрева секций котла от сажи и золы;
- д) производить отсев шлака через грохот и несгоревший уголь подавать обратно в топку для сжигания;
- е) вести учет топлива путем взвешивания или замера мерным ящиком.

8.8. Аварийная остановка котла «Универсал-5М».

8.8.1. Закрыть дутьевую заслонку или выключить вентилятор, открыть загрузочную и зольниковую дверку, открыть полностью шибер.

8.8.2. Выбросить горящий уголь из топки и залить водой. Запрещается тушить горящий уголь в топке с помощью воды. Запрещается заглушать огонь свежим топливом.

8.8.3. Истопник-кочегар обязан немедленно довести до сведения ответственного лица по котельной об аварии.

8.9. Нормальная остановка котла «Универсал-5М» с охлаждением.

8.9.1. За полчаса до остановки котла прекратить забрасывание топлива.

8.9.2. Закрыть дутьевую заслонку или выключить вентилятор при одновременном открытии поддувальной дверки.

8.9.3. Удалить шлак с колосниковой решетки, очистить колосники и зольник.

8.9.4. Закрыть загрузочную и зольниковую дверки.

8.9.5. После охлаждения кладки топки, закрыть задвижки на горячей и обратной линиях.

8.10. Очистка котла «Универсал-5М» от сажи и золы.

8.10.1. Один раз в шесть дней проверять плотность внешней обмуровки котла.

8.10.2. Один раз в шесть дней очистить газоходы секций котла от золы.

8.10.3. Проверить при остановке котла закрываются ли дымовые шиберы.

8. ПРИЕМКА И СДАЧА КОТЛА «УНИВЕРСАЛ-5М».

Кочегар, принимающий котел, обязан:

9.1. Убедиться в исправности манометра: при закрытом кране и соединении манометра с атмосферой, стрелка манометра должна медленно упасть, а при медленном открытии крана подняться до прежнего положения.

9.2. Убедиться в исправной работе водоуказательного стекла путем продувки кранов. При правильной работе водоуказательного стекла после продувки вода в стекле должна подняться до прежнего уровня.

9.3. Убедиться нет ли течи в секциях котла.

9.4. Проверить исправность циркуляционных и питательных насосов и дутьевых вентиляторов.

9.5. Проверить исправность вентиляей и задвижек.

9.6. Проверить по термометру температуру воды па котле и записать в книгу дежурств,

9.7. О всех недочетах кочегар, принимающий котел, заносит в книгу дежурств.

Кочегар, сдающий котел «Универсал 5М», обязан:

9.8. Работать у котла до тех пор, пока сменяющий его кочегар не примет котел.

9.9. Сообщить кочегару, принимающему котел, об отклонениях от нормальной работы котла.

10. ОБЩИЕ ПРАВИЛА.

10.1. Кочегар обязан содержать котельную установку в порядке, чистоте и свободной от посторонних предметов.

10.2. Кочегар не имеет право без соответствующего разрешения допускать в котельную посторонних лиц.

10.3. До тех пор пока в топке имеется огонь, кочегар не имеет права оставить котел хотя бы на короткое время, без надзора.

10.4. Запрещается производить какой-либо ремонт во время работы котла. Допуск людей внутрь котла или его газоходы, для осмотра и проведения работ, производится только по разрешению заведующего котельной.

10.5. О внезапной остановке котла, вызванной ненормальной работой его, или неисправностью арматуры, немедленно уведомить заведующего котельной.

10.6. Во время пожара или какого-либо несчастного случая вне котельной кочегар должен оставаться на своем посту. Если пожар угрожает котельной, необходимо закрыть дутье и ликвидировать огонь в топке.

10.7. При работе пользоваться переносной электрической лампой напряжением не выше 12 в.

11. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНЫХ НОРМ РАСХОДА ТОПЛИВА

11.1. В целях повышения эффективности использования топлива, а также контроля за правильностью планирования расходов топлива и за его экономичным использованием для котельных и других топливоиспользующих установок, КЭЧ районов устанавливаются удельные нормативные показатели расхода топлива.

Удельные расходы топлива выражаются в килограммах условного топлива, расходуемого на производство единицы тепла (пара), и относятся к 1 Гкал тепла или 1 т нормального пара.

Примечание. Нормальным считается пар, на получение которого затрачивается 640 ккал/кг. Пересчет расходов рабочего пара в нормальный пар производится по формуле:

$$D_n = D_p \frac{i_p - i_{п.в}}{640},$$

где:

D_n - производительность котельной по нормальному пару;
 D_p - производительность котельной по рабочему пару;
 i_p - энтальпия рабочего пара в зависимости от его давления;
 $i_{п.в}$ - энтальпия питательной воды (при выражении $i_{п.в}$ в ккал/кг она численно равна температуре воды).

Удельный расход топлива для котлов и других топливоиспользующих установок vk зависит от их к.п.д. Значения vk приведены в таблице.

11.2. ТАБЛИЦА УДЕЛЬНОГО РАСХОДА УСЛОВНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ КОТЛОВ И ДРУГИХ ТОПЛИВОИСПОЛЬЗУЮЩИХ УСТАНОВОК (НА ВЫРАБОТКУ ЕДИНИЦЫ ТЕПЛА ИЛИ ПАРА)

К.п.д.	Удельный расход топлива vk в кг условного топлива		К.п.д.	Удельный расход топлива vk в кг условного топлива	
	на 1 Гкал	на 1 т нормального пара		на 1 Гкал	на 1 т нормального пара
0,35	408,16	261,14	0,71	201,20	128,73
0,40	357,14	228,5	0,72	198,41	126,94
0,45	317,46	203,11	0,73	195,69	125,20
0,50	285,71	182,80	0,74	193,05	123,51
0,51	280,11	179,21	0,75	190,47	121,86
0,52	274,72	175,76	0,76	187,97	120,26
0,53	269,54	172,45	0,77	185,52	118,70
0,54	264,55	169,25	0,78	183,15	117,17
0,55	259,74	166,18	0,79	180,83	115,69
0,56	255,1	163,21	0,80	178,57	114,25
0,57	250,62	160,35	0,81	176,36	112,83
0,58	246,30	157,58	0,82	174,22	111,46
0,59	241,13	154,91	0,83	172,11	110,12
0,60	238,10	152,33	0,84	170,07	108,80
0,61	234,19	149,83	0,85	168,06	107,52

0,62	230,41	147,41	0,86	166,11	106,27
0,63	226,75	145,07	0,87	164,20	105,05
0,64	223,21	142,81	0,88	162,34	103,86
0,65	219,78	140,61	0,89	160,51	102,69
0,66	216,45	138,48	0,90	158,73	101,55
0,67	213,21	136,41	0,91	156,98	100,43
0,68	210,08	134,41	0,92	155,28	99,34
0,69	207,03	132,46	0,93	153,60	98,27
0,70	204,08	130,57	0,94	151,96	97,23

11.3. Удельная норма расхода топлива для котельной определяется с учетом расхода на собственные нужды котельной в расчете на тепло (пар), отпускаемое из коллекторов котельной, по формуле:

$$вкот = \frac{вк}{1 - Кс.н},$$

где:

вк - удельный расход условного топлива котлами и топливоиспользующими установками в кг условного топлива на 1 Гкал или в кг условного топлива на 1 т нормального пара, определяемый по среднему к.п.д. котлов;

Кс.н - коэффициент, учитывающий расход топлива на компенсацию внутрикотельных потерь тепла.