РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ
"ЕЭС РОССИИ"

Департамент научно-технической политики и развития

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ТВЕРДОГО, ЖИДКОГО И ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ РАСЧЕТА УДЕЛЬНЫХ РАСХОДОВ ТОПЛИВА НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

СО 34.09.114–2001
РД 153-34.1-09.114–2001

ОАО "ВТИ"
Москва 2003

gost.e-ecolog.ru

Разработано Открытым акционерным обществом "Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт" (ОАО ВТИ")

Исполнители *В.Н.СУХОВА*

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 29.12.2001 г.

Первый заместитель
начальника *А.П. ЛИВИНСКИЙ*

Срок первой проверки настоящего СО – 2005 г.,

периодичность проверки – один раз в 5 лет.

Ключевые слова: эксплуатация, газовое хозяйство, тепловые электростанции, котельные, природный газ.

© ОАО "ВТИ", 2003

УДК 662.6:53/54

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ТВЕРДОГО, ЖИДКОГО И ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ РАСЧЕТА УДЕЛЬНЫХ РАСХОДОВ ТОПЛИВА НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

СО 34.09.114–2001
(РД 153-34.1-09.114–2001)

Взамен РД 34.09.114–92

Дата введения 2002-05-01

Настоящий стандарт организации устанавливает правила и нормы отбора и приготовления проб твердого, жидкого и газообразного топлива и методы их анализа с целью получения исходных данных для расчета удельных расходов топлива на электростанциях.

Настоящий стандарт организации может быть использован при организации контроля качества торфа, дизельного и других видов топлива при внесении изменений, согласованных с АО-энерго, ПЭО и ОАО "ВТИ".

Термины, принятые в руководящем документе, приведены в справочном приложении А.

Настоящий стандарт организации обязателен для эксплуатационного персонала тепловых электростанций и служб, АО-энерго, ПЭО, АО-ГРЭС.

Издание официальное

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения РАО "ЕЭС России" или ОАО "ВТИ"

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Отбор объединенных проб производится персоналом топливно-транспортного цеха электростанции совместно с химическим цехом. Приготовление лабораторных, аналитических проб и определение качества топлива выполняет химический цех (химическая лаборатория) электростанции, а в отдельных случаях химическая служба энергосистемы.

1.2 Обслуживание пробоотборников, приборов, контроль за их состоянием и периодическая аттестация производятся персоналом соответствующих цехов электростанций и служб ПЭО, АО-энерго, АО-ГРЭС в соответствии с РД 34.09.105 "Методические указания по организации учета топлива на тепловых электростанциях".

1.3 Отбор проб должен проводиться от всего потока топлива, поступающего к котлам.

1.4 Вид проб, количество отбираемых в объединенную (суточную) пробу точечных проб и объемы анализов указаны в соответствующих разделах методических указаний.

1.5 За исходные данные при учете удельных расходов топлива принимается качество топлива, определенное по пятисуточным (или другой период) сборным пробам (по газу – см. раздел 4).

Сборные аналитические пробы составляют каждого 6, 11, 16, 21, 26, 30 или 31 числа месяца (в феврале – 28 или 29 числа).

По условиям эксплуатации допускается по согласованию с ПЭО, АО-энерго, АО-ГРЭС определять качество топлива за более короткие периоды. Электростанциям, получающим горючий газ из одного магистрального газопровода с устойчивыми качественными характеристиками, по усмотрению АО-энерго, ПЭО разрешается организовать контроль за качеством газа в одном пункте для нескольких электростанций с ежемесячным сравнением качества газа по разовым пробам, взятым на каждой из электростанций.

Для контроля правильности выполнения анализов и для проведения внешнего контроля электростанция посылает 1 раз в год объединенную (суточную) или сборную (пятисуточную или другой период) аналитическую пробу твердого и жидкого топлива в ВТИ или химические службы ПЭО, АО-энерго.

1.6 Результаты анализов объединенных (суточных или сменных) и сборных (пятисуточных или другой период), точечных проб, а также вычисленные по ним среднемесячные характеристики топлива записываются в журналах во видам топлива.

1.7 Окончательные результаты анализов округляют до:

- теплота сгорания твердого и жидкого топлива – ближайшего значения, кратного 20 кДж/кг;

- объемная теплота сгорания газообразного топлива – ближайшего значения, кратного 40 кДж/м^3;

- содержание воды, влаги, серы, водорода, твердого и жидкого топлива – десятых долей процента;

- влажность газа – 0,1 г/м^3;

- содержание золы в мазуте – сотых долей процента;

- плотность мазута – 0,1 кг/м^3;

- плотность газа – 0,001 кг/м^3.

1.8 Перечень основных нормативных документов, используемых при определении качества топлива, приведен в обязательном приложении Б.

1.9 Записи показателей на бланках и в протоколах результатов испытаний проб топлива и в журналах анализа качества топлива должны выполняться только чернилами или шариковой ручкой. Исправления в записях не допускаются.

1.10 Результаты анализов, направляемые в производственно-технический отдел электростанций, подписываются начальником (или его заместителем) химического цеха (лаборатории).

2 ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ

2.1 Объемы и методы анализов проб топлива

2.1.1 Обязательными являются:

- суточные (сменные) лабораторные пробы с определением содержания в них общей влаги W_t^r в пересчете на рабочее состояние топлива и суточные аналитические пробы с определением в них содержания влаги аналитической пробы W^a, зольности аналитической пробы A^a в пересчете на сухое состояние A^d и рабочее состояние A^r;

- сборные аналитические пятисуточные (или другой период) пробы с определением в них W^a, A^a и высшей теплоты сгорания Q_s^a с пересчетом последней через теплоту сгорания сухого беззольного топлива Q_i^{daf} на низшую теплоту сгорания Q_i^r по суточным средневзвешенным данным качества угля W^r и A^r.

2.1.2 Методы определения перечисленных показателей топлива изложены в соответствующих нормативных документах (обязательное приложение Б, раздел 1).

2.1.3 Определение водорода в топливе, необходимое для расчета теплоты сгорания, проводят 1 раз в месяц и, как правило, в химических лабораториях ПЭО, АО-энерго.

2.1.4 Применение электрического метода определения влажности угля по ГОСТ 11056, а также радиационного метода определения зольности по ГОСТ 11055 для учета удельных расходов не допускается.

2.2 Отбор объединенных проб топлива

2.2.1 Отбор объединенных проб топлива следует проводить механизированным способом с помощью пробоотборников.

Для отбора проб угля и сланца применяются серийно выпускаемые пробоотборники по ОСТ 34–70–539, а для приготовления лабораторных проб – проборазделочные машины по ТУ 12.016.5647.005. Допускаются и другие типы пробоотборников и проборазделочных машин, отвечающие требованиям ГОСТ 10742.

2.2.2 Пробоотборники и проборазделочные машины, как правило, размещаются на конвейере топливоподачи, в месте пересыпки топлива на конвейеры бункерной галереи котельной.

Все линии топливоподачи, независимо от их количества и числа вводов, должны быть оснащены механическими пробоотборниками.

При организации раздельного учета технико-экономических показателей по группам котлов или энергоблоков возможна по согласованию с ПЭО или АО-энерго установка дополнительных пробоотборников. При этом должен быть обеспечен полный охват потока топлива, идущего на сжигание, и исключена возможность двукратного опробования.

2.2.3 Монтаж, наладка, испытание и эксплуатация механических установок по отбору и обработке проб топлива должны производиться согласно РД 34.223.504 "Типовая инструкция по эксплуатации пробоотборников и разделочных машин твердого топлива".

2.2.4 Объединенная суточная проба отбирается от всего суточного количества топлива, подаваемого в котельную каждым вводом или каждой линией топливоподачи.

Отбор точечных проб топлива, входящего в объединенную пробу, должен производиться равномерно, через одинаковые промежутки времени от всего суточного потока угля.

Отобранные в течение суток точечные пробы топлива накапливаются в бункере-накопителе, который может быть общим для двух линий топливоподачи или самостоятельным для каждой линии.

Минимальное число точечных проб топлива на каждом вводе топливоподачи, отбираемых в объединенную суточную (сменную) пробу, определяется по таблице 1.

Таблица 1

Суточный (сменный) расход топлива данной топливоподачи, тыс. т	До 5	От 5 до 10	От 10 до 15	От 15 до 20	От 20 до 25	Св. 25
Число точечных проб	50	70	90	120	150	200
Примечание – При изменении расхода топлива на 30 % и более должна производиться перенастройка пробоотборника в соответствии с таблицей 1						

2.3 Приготовление и хранение объединенных суточных лабораторных и аналитических проб

2.3.1 Объединенную суточную пробу обрабатывают на проборазделочной машине до размера частиц не более 3 мм и получения не менее двух дубликатов лабораторных проб массой не менее 0,5 кг каждая. При этом массы этих лабораторных проб не должны различаться более, чем на ±10 %. Одна из лабораторных проб является рабочей, вторая – резервной.

2.3.2 Каждую лабораторную пробу помещают в металлическую или стеклянную широкогорлую банку объемом до 1000 $см^3$ с плотно закрывающейся крышкой или пробкой. На каждой банке указывают: номер пробы, дату, место и время отбора и обработки пробы, марку топлива, фамилию лица, приготовившего пробу. Кроме того, на этикетке одной из проб делается пометка "рабочая", а на другой – "резервная". Банки с пробой по стыку крышки с корпусом в несколько слоев обматывают липкой хлорвиниловой лентой. Каждую банку взвешивают с точностью до 1 г и массу указывают на этикетке. Пробу с пометкой "рабочая" направляют в лабораторию, а с пометкой "резервная" хранят в проборазделочной в течение 10 дней.

2.3.3 Суточную лабораторную пробу ("рабочую") после взятия из нее навески для определения общей влаги в пересчете на рабочее состояние топлива подготавливают в суточную аналитическую в соответствии с ГОСТ 10742.

2.3.4 При наличии на электростанции двух и более вводов топливоподачи или, если на каждой линии топливоподачи есть отдельный бункер-накопитель с разделочной машиной, объединенные пробы отбираются и обрабатываются независимо друг от друга до лабораторных проб, из которых смешением пропорционально расходу топлива составляют сборную лабораторную суточную пробу, характеризующую все топливо, сожженное на электростанции за сутки.

Для этого определяют расчетную массу топлива m, в граммах, отбираемую из каждой пробы (емкости), по формуле

$$m_i = m \cdot \frac{B_i}{\Sigma B_i}, \qquad (1)$$

где m – заданная масса сборной лабораторной пробы (не менее 500 г), г;

B_i – расход топлива на конкретной топливоподаче (конвейере) за сутки, т;

ΣB_i – суммарный расход топлива электростанцией за сутки, т.

Для приготовления сборной суточной лабораторной пробы каждая банка с пробой взвешивается с точностью до 1 г, после чего содержимое ее перемешивают встряхиванием. Затем банку открывают и отбирают из разных мест расчетное количество угля в банку вместимостью около 2000 см^3, взвешивая отобранное количество угля с точностью до 1 г. Общая масса угля в смеси должна быть не менее 1 кг. Смесь сокращается в лабораторном порционере или вручную до получения сборной суточной лабораторной пробы массой не менее 0,5 кг.

2.3.5 Способ ручного сокращения состоит в последовательном насыпании пробы на конус и квартовании ее, производимых в следующем порядке:

- насыпание на конус ведут через воронку с выходным отверстием диаметром 40–60 мм, укрепленную на стойках таким образом, чтобы она могла подниматься над вершиной конуса по мере его возрастания;

- пробу отдельными порциями насыпают в воронку с разных сторон над выходным отверстием. По окончании формирования конуса его сплющивают в усеченный конус, надавливая вертикально на вершину конуса металлическим кругом. Операцию насыпания на конус повторяют 2 раза;

- квартование ведут вдавливанием крестовины до основания усеченного конуса, деля его на четыре равных сектора. После этого, не вынимая крестовины, уголь из двух противоположных секторов удаляют, а в двух оставшихся подвергают последующему насыпанию на конус и сокращению описанным выше способом до получения остатка массой около 1 кг;

- полученный остаток (1 кг) квартуют еще раз.

Если объединенная проба разделывалась в один прием, то уголь каждой пары противоположных секторов используется как экземпляр лабораторной пробы (массой около 0,5 кг).

2.3.6 Суточные аналитические пробы топлива после взятия из них навесок для определения влаги аналитической и зольности должны храниться в стеклянных банках с плотно закрытыми притертыми резиновыми пробками.

На каждой банке должна быть этикетка в соответствии с п. 2.3.2.

Суточные аналитические пробы хранятся до составления сборной пятисуточной аналитической пробы и ее анализа.

2.3.7 При раздельном учете удельных расходов по группам котлов или отдельным энергоблокам суточные объединенные пробы отбираются, разделываются и анализируются отдельно. Пятисуточные пробы составляются по каждой учетной группе оборудования. Среднемесячная характеристика топлива в целом по ТЭС рассчитывается по среднемесячным данным с учетом количества топлива, сожженного на каждой учетной группе оборудования.

2.4 Приготовление сборных пятисуточных (или другой период) аналитических проб

2.4.1 Сборные пятисуточные (или другой период) аналитические пробы приготавливают по истечении данной пятидневки (или другого периода) из суточных аналитических проб путем их смешения.

Общая масса угля в сборной пробе, составляемой из аналитических проб, должна быть 200–250 г.

2.4.2 Масса топлива, отбираемая в сборную пробу из каждой объединенной суточной пробы, рассчитывается по формуле (1).

2.4.3 Все сборные пятисуточные (или другой период) пробы за данный месяц должны храниться до истечения следующего месяца.

2.5 Расчет среднемесячных показателей качества топлива

2.5.1 Среднемесячные показатели качества топлива $M_м$ (среднемесячное значение W^r, A^r или Q_i^{daf}) по каждому вводу или линии топливоподачи вычисляются по средневзвешенным результатам анализа сборных пятисуточных (или другой период) или объединенных суточных проб по формуле

$$M_м = \frac{M_1 B_1 + M_2 B_2 + \ldots M_t B_t}{B_м}, \qquad (2)$$

где $M_1, M_2 \ldots M_t$ – значения W^r, A^r, определенные по суточным пробам, или Q_i^{daf} – по пятисуточным (или другой период) пробам;

$B_1, B_2 \ldots B_t$ – расход угля за соответствующие сутки или пятидневку (или другой период), т;

$B_м$ – расход угля за отчетный месяц, т.

$$\left(Q_i^r\right)_м = \left(Q_i^{daf}\right)_м \cdot \frac{100 - W_м^r - A_м^r}{100} - 24{,}42 \cdot W_м^r, \quad \text{кДж/кг}$$

или (3)

$$\left(Q_i^r\right)_м = \left(Q_i^{daf}\right)_м \cdot \frac{100 - W_м^r - A_м^r}{100} - 5{,}83 \cdot W_м^r, \quad \text{ккал/кг.}$$

2.5.2 Среднемесячная характеристика топлива в целом по электростанции рассчитывается как средневзвешенное по данным п. 2.5.1 с учетом количества топлива, поданного по каждому вводу или линии топливоподачи, по формуле (1).

3 ТОПЛИВО ЖИДКОЕ

3.1 Объем и методы анализов проб топлива

3.1.1 Обязательными являются:

- объединенные суточные пробы с определением в них содержания влаги W^r и плотности ρ_4^t;

- сборные пятисуточные (или другой период) пробы с определением в них высшей теплоты сгорания Q_s^{daf}, низшей теплоты сгорания в пересчете на рабочее состояние топлива Q_i^r, содержание водорода H^r, серы S^r, влаги W^r, зольности A^r и плотности ρ_4^t.

3.1.2 Методы определения обязательных показателей топлива изложены в соответствующих нормативных документах в обязательном приложении Б.

3.2 Отбор и хранение объединенных суточных проб

3.2.1 Отбор точечных проб из мазутопровода производится в соответствии с ГОСТ 2517. Объединенные пробы получают путем отбора и накопления точечных проб с помощью ручных или автоматических отборников. Точечные пробы отбирают через равные объемы перекачиваемого топлива или через равные интервалы времени.

3.2.1.1 При производительности перекачивания не более 500 $м^3$/ч точечные пробы отбирают через каждые 500 $м^3$. Объединенную пробу составляют смешением одинаковых по объему точечных проб.

3.2.1.2 При производительности перекачивания более 500 $м^3$/ч точечные пробы отбирают не реже, чем через каждый час. Объединенную пробу составляют смешением точечных проб, пропорциональных объему топлива, перекачиваемого за это время.

3.2.1.3 При периодическом расходе пробы отбирают по пп.3.2.1.1–3.2.1.2, но не менее трех точечных проб с объемом каждой 0,5–1,0 л через равные объемы перекачивания или равные интервалы времени.

3.2.1.4 При составлении объединенной пробы каждую точечную пробу перемешивают, берут необходимый объем и сливают в один сосуд. Объединенную пробу составляют сразу после отбора точечных проб. Во всех случаях общий объем объединенной суточной пробы должен составлять не менее 3000 $см^3$.

3.2.2 Точечные пробы должны отбираться из напорных трубопроводов, подающих топливо к котлам. Допускается отбор проб из трубопровода возврата мазута (рециркуляции) при условии расхода котельной не менее 50 % номинальной производительности. Объединенная проба составляется по каждому отдельному месту отбора.

3.2.3 При отборе топлива с температурой 90 °С и более следует предусматривать на линии отбора установку холодильника. Отбирать пробу в герметично закупоренную посуду следует при температуре пробы не выше 40 °С.

3.2.4 При ручном отборе точечная проба должна отбираться после слива топлива из отводящего патрубка в количестве, не менее трехкратного его объема.

3.2.5 Объединенная проба отбирается от всего суточного количества топлива, подаваемого в котельную каждым мазутопроводом.

3.2.6 Пробы отбирают, хранят и переносят в емкостях, плотно закупоренных пробками, не растворяющимися в мазуте, или герметичными крышками.

3.2.7 Емкость для отбора, хранения и переноски проб перед использованием должна быть промыта бензином, высушена и поставлена в закрытое место, защищенное от пыли и атмосферных осадков.

3.2.8 Емкость должна быть такой, чтобы налитая в нее проба не занимала более 90 % ее вместимости.

3.2.9 Все сосуды с объединенными суточными пробами должны быть снабжены этикеткой, в которой указывается название пробы, дата, время и место ее отбора, номер мазутопровода, фамилия лица, отобравшего пробу.

3.2.10 Объединенные пробы хранятся до приготовления из них лабораторных суточных проб.

3.3 Приготовление и хранение лабораторных (аналитических) проб

3.3.1 Для приготовления суточной лабораторной пробы каждую объединенную пробу нагревают и перемешивают в закрытом сосуде в сушильном шкафу до температуры 50–70 °С. Рабочая температура в сушильном шкафу не должна превышать 90 °С.

3.3.2 Из каждой объединенной суточной пробы после нагрева и перемешивания отбирают суточную лабораторную пробу, используемую для анализа. Объем этой пробы должен быть не более 1500 $см^3$.

3.3.3 Каждая суточная лабораторная проба должна быть снабжена этикеткой в соответствии с п. 3.2.9.

3.3.4 При проведении операций с пробами (подогрев, перемешивание, переливание и т.д.) их необходимо предохранять от засорения, увлажнения, потери летучих и влаги.

3.3.5 Суточные лабораторные пробы хранятся до приготовления из них сборной пятисуточной (или другой период) лабораторной пробы и определения требуемых показателей качества.

3.3.6 Сборная пятисуточная (или другой период) проба составляется из суточных лабораторных проб путем сбора в нее топлива в количестве, пропорциональном его расходу за каждые сутки.

Для этого из каждой суточной лабораторной пробы, отобранной за данную пятидневку (или другой период), берут топливо ($B_{навески}$, г) в количестве, определенном по формуле

$$B_{навески} = \frac{1000}{B_{пят}} \cdot B_{сут}, \qquad (4)$$

где $B_{пят}$ – количество мазута, сожженного за данную пятидневку (или другой период), т;

$B_{сут}$ – количество мазута, сожженного за сутки, т.

3.3.7 Сборные пятисуточные (или другой период) пробы, приготовленные в текущем месяце, должны храниться до истечения следующего месяца.

3.4 Расчет среднемесячных показателей качества топлива

3.4.1 Среднемесячные показатели качества топлива $M_м$ (среднемесячное значение W^r, A^r, S^r, H^r, Q_i^r, Q_s^{daf}) по каждой точке отбора проб вычисляются по средневзвешенным результатам анализа сборных пятисуточных (или другой период) проб по формуле

$$M_м = \frac{M_1 \cdot B_1 + M_2 \cdot B_2 + \ldots M_i \cdot B_i}{B_м}, \qquad (5)$$

где $M_1, M_2 \ldots M_i$ – соответствующие значения показателей, полученные при анализе пробы за каждую пятидневку (или другой период);

$B_1, B_2 \ldots B_i$ – расход мазута за каждую соответствующую пятидневку (или другой период), т.

$B_м$ – расход мазута за месяц, т;

3.4.2 Среднемесячные значения плотности ρ_4^r подчитываются по формуле

$$\rho_4^r = \frac{B_1 \cdot \rho_1 + B_2 \cdot \rho_2 + \ldots + B_i \cdot \rho_i}{B_м}. \qquad (6)$$

где $\rho_1, \rho_2, \ldots \rho_i$ – плотность, определенная в сборной пятисуточной (или другой период) пробе соответствующей пятидневки (или другой период), кг/м^3.

3.4.3 Среднемесячная характеристика топлива в целом по электростанции рассчитывается по полученным среднемесячным данным на каждом мазутопроводе с учетом сожженного количества мазута.

4 ГАЗООБРАЗНОЕ ТОПЛИВО

4.1 Методы контроля качества газа

4.1.1 Качество газообразного топлива определяется показателями его теплоты сгорания $H_н^c$, плотности ρ_{20}^c и влажности W.

4.1.2 Контроль показателей качества газа может проводиться непрерывно (применение непрерывно действующих регистрирующих и показывающих контрольно-измерительных приборов) или периодически (лабораторные анализы периодически отбираемых проб).

Выбор метода контроля определяется степенью неоднородности газа.

4.1.3 В зависимости от коэффициента неоднородности газы подразделяются на восемь групп (таблица 2).

Таблица 2

Группа газа	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Коэффициент неоднородности, %	0–0,3	0,31–0,5	0,51–0,6	0,61–0,8	0,81–1,2	1,21–1,6	1,61–2,0	2,1–2,2

Неоднородность газа должна определяться не реже 2 раз в год, а также в каждом случае изменения условий снабжения газом по методике, приведенной в справочном приложении Г.

4.1.4 Для непрерывного определения теплоты сгорания, плотности и влажности газа для всех групп (I–VIII) используются автоматические регистрирующие калориметры, плотномеры и гигрометры.

При отсутствии автоматических регистрирующих приборов показатели качества газа определяются путем периодического контроля с отбором средних или разовых проб. Для газов V–VIII групп неоднородности периодический контроль должен проводиться путем отбора только средних проб.

4.1.5 Отбор средних проб ведут с помощью автоматических пробоотборников конструкции СКБ ВТИ (чертежи ИС 1845, ИС 1850) и накоплением разовых порций газа в специальных емкостях – газгольдерах (обязательное приложение Д).

Отбор разовых проб производится в пипетки или в специальные баллоны (ГОСТ 18917).

4.1.6 При отсутствии автоматических непрерывно действующих приборов контроля качества теплота сгорания определяется бомбовыми калориметрами (ГОСТ 10062), плотность – пикнометрическим методом (ГОСТ 17310), влажность – по методике, изложенной в обязательном приложении Е.

4.1.7 Влажность топлива определяется только при содержании влаги в газе более 0,005 об. % (50 ppm) или 0,04 г/м^3 (ГОСТ Р 8.577).

4.1.8 Определение качества газа по перечисленным показателям производится по нормативным документам, приведенным в обязательном приложении Б.

4.1.9 Для контроля качества газа на каждой электростанции, котельной сооружаются пробоотборные линии (обязательное приложение Ж).

4.1.10 При отборе проб газа из газопровода и получении систематических расхождений между результатами параллельных определений следует установить: не является ли причиной расхождения изменяющееся качество газа, подаваемого в сеть. Для этого отбирают пробу газа из газопровода в металлическую пипетку вместимостью 12–20 дм^3 и проводят ряд параллельных определений объемной теплоты сгорания газа в пробе.

4.1.11 Порядок согласования результатов измерений объемной теплоты сгорания прямым калориметрическим методом с результатами косвенного расчетного метода по ГОСТ 22667 оговорен в МИ 2262.

4.2 Число отбираемых проб газа

4.2.1 При периодическом контроле качества газа в зависимости от коэффициента неоднородности должны отбираться разовые или накапливаться средние за 3–5 суток пробы.

4.2.2 Число отбираемых проб и анализов в месяц принято из расчета возможного отклонения среднемесячных данных по теплоте сгорания не более ± 0,3 % с доверительной вероятностью 95 %.

4.2.3 При определении теплоты сгорания с отбором проб автоматическими пробоотборниками для всех групп неоднородности газа в течение месяца должны быть составлены 10 трехсуточных или 6 пятисуточных проб.

Максимальное число порций газа, необходимое для составления средних проб, приведено в таблице 3.

Таблица 3

Группа газа	Коэффициент неоднородности, %	Минимальное число порций газа, отбираемых в среднюю пробу	
		трехсуточную	пятисуточную
1	2	3	4
I–IV	0–0,8	5	25

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
V	0,81–1,2	10	50
VI	1,21–1,6	20	100
VII	1,61–2,0	30	150
VIII	2,1–2,2	40	180

Для газов I–IV групп вместо средних допускается отбирать разовые пробы. Минимальное число разовых проб, отбираемых в течение месяца, указано в таблице 4.

Таблица 4

Группа газа	Коэффициент неоднородности, %	Минимальное число разовых проб и анализов в месяц
I	0–0,3	6
II	0,31–0,5	10
III	0,51–0,6	15
IV	0,61–0,8	24

4.2.4 Определение плотности должно производиться:

- для газов I–IV групп (коэффициент неоднородности 0–0,8 %) во всех средних пробах (см. таблицу 3) и не менее, чем в 50 % разовых проб (см. таблицу 4), пикнометрическим способом;
- для газов V–VII групп (коэффициент неоднородности 0,81–2,0 %) во всех средних пробах (см. таблицу 3) пикнометрическим способом;
- для газа VIII группы (коэффициент неоднородности 2,1–2,2 %) непрерывным способом с применением регистрирующих приборов.

4.2.5 Минимальное число анализов проб для определения влажности в течение месяца в зависимости от предельного массового или объемного содержания влаги приведено в таблице 5.

Таблица 5

Верхние пределы изменения влажности газа		Минимальное число анализов в месяц
г/м^3	об.%	
До 2	0,3	3
4	0,5	4
6	0,8	6
8	1,0	9
10	1,3	13
12	1,6	18
14	1,9	24

4.3 Расчет средних значений показателей качества газа за декаду и месяц

4.3.1 На электростанциях, где определение качества газа производится путем периодического отбора и анализа проб, вычисление средних значений теплоты сгорания и плотности за декаду или месяц производят по результатам лабораторных анализов разовых и средних за 3 или 5 суток проб по формулам:

- при отборе разовых проб

$$\overline{H}_{н}^{с} = \frac{\Sigma H_{нi}^{с}}{n}, \qquad (7)$$

$$\overline{\rho}^{с} = \frac{\Sigma \rho_{i}^{с}}{n}; \qquad (8)$$

- при отборе средних проб

$$\overline{H}_{н}^{с} = \frac{\Sigma\left(G_{j} \cdot H_{нj}^{с}\right)}{\Sigma G_{j}}, \qquad (9)$$

$$\overline{\rho}^{с} = \frac{\Sigma\left(G_{j} \cdot \rho_{j}^{с}\right)}{\Sigma G_{j}} \qquad (10)$$

где $H_{нi}^{с}, \rho_{i}^{с}$ – теплота сгорания и плотность по результатам лабораторных анализов разовых проб, выполненных за декаду или месяц;

n – число разовых проб, отобранных за декаду или месяц;

G_{j} – расход газа за каждые из суток (3 или 5 суток), декады или месяца;

$H_{нj}^{с}, \rho_{j}^{с}$ – теплота сгорания и плотность по результатам лабораторных анализов средней пробы за каждые из соответствующих суток (3 или 5 суток) декады или месяца.

4.3.2 При определении теплоты сгорания и плотности газа с помощью регистрирующих приборов непрерывного действия их средние значения за декаду или месяц рассчитывают по формулам (9) и (10) с подстановкой в них показателей количества газа, израсходованного за каждые из суток декады или месяца, и соответствующие им среднесуточные значения теплоты сгорания и плотности газа.

Для газов I–IV групп среднесуточные значения теплоты сгорания и плотности могут быть определены планиметрированием диаграмм приборов или как среднеарифметические среднечасовые значения.

Для V–VIII групп среднесуточные значения качественных показателей следует рассчитывать по формулам:

$$\overline{H}^{\text{с}}_{\text{н(сут)}} = \frac{\Sigma\left(n_{\text{к}} \cdot H^{\text{с}}_{\text{нк}} \cdot G_{\text{к}}\right)}{\Sigma\left(n_{\text{к}} \cdot G_{\text{к}}\right)}; \qquad (11)$$

$$\overline{\rho}^{\text{с}}_{\text{ут}} = \frac{\Sigma\left(n_m \cdot \rho_m \cdot G_m\right)}{\Sigma\left(n_m \cdot \text{G}_m\right)}, \qquad (12)$$

где $n_{\text{к}}, n_m$ – длительность периодов (суток), в течение каждого из которых значения теплоты сгорания $H^{\text{с}}_{\text{нк}}$ (плотности ρ_m) были близкими;

$G_{\text{к}}$, G_m – среднечасовые расходы газа в течение периодов $n_{\text{к}}$, n_m соответственно;

$\Sigma\left(n_{\text{к}} \cdot G_{\text{к}}\right) = \Sigma\left(n_m \cdot G_m\right)$ – количество израсходованного за сутки газа.

5 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОТБОРЕ ПРОБ И ПРОВЕДЕНИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА

5.1 Лица, допускаемые к проведению контроля качества топлива обязаны:

- знать и строго выполнять требования настоящих Методических указаний, а также ПТБ (приложение В), указания руководства цеха (участка);
- быть проинструктированы руководством цехов (участков) о правилах техники безопасности применительно к местным условиям по отбору первичных проб топлива и эксплуатации пробоотборников с записью в журнале инструктажа на рабочем месте;
- иметь при себе удостоверение о проверке знаний, выданное по месту основной работы.

5.2 Разлитое жидкое топливо следует немедленно убрать, а место, где оно было пролито, насухо вытереть.

5.3 На трубопроводе отбора проб должны быть установлены два вентиля: первый от трубопровода – резервный, второй – рабочий.

5.4 Пробы жидкого топлива должны отбираться (при ручном отборе) в рукавицах, вентиль для отбора проб должен открываться медленно во избежание удара или вспенивания жидкости.

5.5 Заглядывать в сосуды во время отбора проб *ЗАПРЕЩАЕТСЯ.*

5.6 При отборе проб вручную следует принять меры для предупреждения вдыхания паров нефтепродуктов и попадания топлива на тело или одежду.

5.7 После отбора сосуд с первичной пробой жидкого топлива должен быть герметично закрыт.

5.8 Отобранные пробы жидкого топлива следует переносить в металлической или полиэтиленовой таре.

5.9 Ручной отбор первичных проб твердого топлива с движущейся (работающей) ленты конвейера *ЗАПРЕЩАЕТСЯ.*

5.10 При разделке первичной пробы зачистку застрявшего топлива в бункере-накопителе следует производить специальным инструментом.

5.11 Вынимать банки с лабораторными пробами из проборазделочной машины следует после ее полной остановки и отключения.

5.12 Применять огонь для обнаружения утечек газа из газопроводов и приборов *ЗАПРЕЩАЕТСЯ.* Проверка плотности соединений газопроводов и отыскание мест утечек газа из газопроводов и приборов должны производиться только с помощью мыльной эмульсии или специальными приборами.

5.13 При работе с бомбовыми калориметрами необходимо соблюдать требования безопасности в соответствии с МИ 2096.

5.14 Помещение для установки газгольдера должно быть оборудовано водопроводом, стоком воды, вентиляцией и необходимыми противопожарными средствами.

Приложение А
(справочное)

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

А.1 Топливо твердое

Точечная проба – количество топлива, захватываемое отбирающим элементом пробоотборника за один прием.

Объединенная проба – проба, состоящая из требуемого количества точечных проб, отобранных непосредственно от опробуемого топлива, и характеризующая его среднее качество.

Подготовка проб – совокупность операций по измельчению, перемешиванию и сокращению (делению) пробы с целью приготовления пробы, пригодной для проведения анализа.

Лабораторная проба – представительная часть объединенной пробы, полученная в результате подготовки объединенной пробы до крупности менее 3 мм и предназначенная для определения общей влаги рабочего состояния топлива и для подготовки аналитической пробы.

Аналитическая проба – представительная часть лабораторной пробы, полученная в результате подготовки объединенной или лабораторной пробы до крупности зерен менее 0,2 мм и предназначенная для определения показателей качества топлива (кроме общей влаги рабочего состояния топлива).

Сборная проба – проба, полученная в результате смешения нескольких лабораторных или аналитических проб пропорционально расходу опробованного топлива. По сборной пробе определяются показатели качества топлива за пятидневку (пятидневные) или другой период.

А.2 Топливо жидкое

Точечная проба – количество единовременно отбираемого топлива.

Объединенная (суточная) проба – проба, состоящая из требуемого количества точечных проб, отобранных непосредственно от опробуемого топлива, и характеризующая его среднее качество.

Лабораторная (аналитическая) проба – представительная часть объединенной пробы, полученная в результате подготовки (нагревание, перемешивание, сокращение) объединенной пробы.

Сборная проба – проба, полученная в результате смешения нескольких лабораторных (аналитических) проб пропорционально расходу опробованного топлива. По сборной пробе определяются показатели качества за пятидневку (пятидневные) или другой период.

А.3 Топливо газообразное

Разовая проба – проба, единовременно отбираемая непосредственно из газопровода в специальную емкость.

Средняя проба – проба, отбираемая автоматическими пробоотборниками.

Влажный газ – смесь сухого обезвоженного газа и водяного пара, концентрация водяных паров в которой более 0,005 об.% (50 ppm) или 0,04 г/м^3.

Абсолютная влажность природного газа – отношение массы влаги (водяного пара) в граммах к объему влажного вещества (1 м^3 влажного газа), г/м^3.

ppm – концентрация водяного пара, при которой на 10^6 объемных частей анализируемого газа приходится одна объемная часть водяного пара.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА

Обозначение документа	Наименование документа
1	2
Топливо твердое	
ГОСТ 147–95 (ИСО 1928–76)	Топливо твердое Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания
ГОСТ 2408 1–95 (ИСО 625–75)	Топливо твердое Методы определения углерода и водорода
ГОСТ 8606–93 (ИСО 334–92)	Топливо твердое минеральное Определение общей серы
ГОСТ 9516–92 (ИСО 331–83)	Уголь Метод прямого весового определения влаги в аналитической пробе
ГОСТ 10742–71	Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний
ГОСТ 11022–95 (ИСО 1171–81)	Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности
ГОСТ 27314–91 (ИСО 589–81)	Топливо твердое минеральное Методы определения влаги
Топливо жидкое	
ГОСТ 1437–75	Нефтепродукты темные Ускоренный метод определения серы
ГОСТ 1461–75	Нефть и нефтепродукты Метод определения зольности
ГОСТ 2477–65	Нефть и нефтепродукты Метод определения содержания воды
ГОСТ 2517–85	Нефть и нефтепродукты Метод отбора проб
ГОСТ 3877–88	Нефтепродукты Метод определения серы сжиганием в калориметрической бомбе
ГОСТ 3900–85	Нефть и нефтепродукты Методы определения плотности
ГОСТ 21261–91	Нефтепродукты Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания

Окончание приложения Б

1	2
РД 34.44.206–93	Топливо нефтяное. Метод определения водорода
Топливо газообразное	
ГОСТ 10062–75	Газы природные горючие. Метод определения удельной теплоты сгорания
ГОСТ 17310–86	Газы. Пикнометрический метод определения плотности
ГОСТ 18917–82	Газ горючий природный. Методы отбора проб
ГОСТ Р 8.577–2000	Государственная система обеспечения единства измерений. Теплота объемная (энергия) сгорания природного газа. Общие требования к методам определения

Приложение В

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В СО 34.09.114–2001 (РД 153-34.1-09.114–2001)

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта
1	2	3
ГОСТ 982–80	Масло трансформаторное. Технические условия	Приложение Е
ГОСТ 3164–78	Масло вазелиновое медицинское. Технические условия	То же
ГОСТ 5496–78	Трубки резиновые технические	—"—
ГОСТ 6709–72	Вода дистиллированная. Технические условия	—"—
ГОСТ 9147–80	Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия	—"—
ГОСТ 11055–78	Угли бурые, каменные и антрацит. Радиационные методы определения зольности	2.1.4
ГОСТ 11056–77	Угли каменные. Электрический метод определения массовой доли влаги	2.1.4
ГОСТ 13830–97	Соль поваренная пищевая	Приложение Е
ГОСТ 24104–2001	Весы лабораторные. Общие технические требования	То же
ГОСТ 25336–82	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры	—"—
ГОСТ 28498–90	Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования Методы испытаний	—"—
ГОСТ Р 8.577–2000	Теплота объемная (энергия) сгорания природного газа. Общие требования к методам определения	4.1.7
ОСТ 34–70–539–86	Пробоотборники для отбора проб твердого топлива из потоков. Общие технические условия	2.2 1

Окончание приложения В

1	2	3
ТУ 12–016.5647.005	Машина проборазделочная	2.2.1
МИ 2096–2003	ГСИ. Калориметры сжигания с бомбой (жидкостные). Методика поверки	5.13
МИ 2262–93	Измерения энергии сгорания природного газа. Порядок согласования результатов измерений калориметрами сжигания и газовыми хроматографами	4.1.11
РД 34.03.201–97	Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей	5.1
РД 34.09.105–96	Методические указания по организации учета топлива на тепловых электростанциях	1.2
РД 34.23.504–87	Типовая инструкция по эксплуатации пробоотборников и разделочных машин твердого топлива на электростанциях	2.2.3
ПБ 10–115–96	Правила устройства безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	5.1
ПБ 12–245–98	Правила безопасности в газовом хозяйстве	5.1

Приложение Г
(справочное)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОДНОРОДНОСТИ ГАЗА

Г.1 Неоднородность газа выражается в изменении его качества в течение времени и измеряется расчетной величиной – коэффициентом V.

Определять неоднородность газа необходимо при изменении условий снабжения газом.

Г.2 Для определения степени неоднородности должны быть отобраны в течение месяца равномерно в разное время суток 10 разовых проб газа (n).

Г.3 По каждой такой пробе должна быть определена теплота сгорания $H_{нi}^{c}$ по ГОСТ 10062 как средняя арифметическая из двух параллельных определений.

По средним результатам рассчитывают среднюю теплоту сгорания $\overline{H}_{н}^{c}$ как среднеарифметическое всех значений $H_{нi}^{c}$ за месяц.

Г.4 Степень неоднородности определяется среднеквадратичным отклонением σ, которое рассчитывается по отклонению каждого из измеренных значений теплоты сгорания газа $H_{нi}^{c}$ от его среднего значения $\overline{H}_{н}^{c}$, по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{n}\left(H_{нi}^{c} - \overline{H}_{н}^{c}\right)^{2}}{n-1}} \cdot 0{,}7, \qquad (Г.1)$$

(0,7 –корректирующий эмпирический коэффициент).

Степень неоднородности выражается в относительных единицах (%) с помощью коэффициента неоднородности V и определяется по формуле

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\overline{H}_{н}^{c}}, \qquad (Г.2)$$

Приложение Д
(обязательное)

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЧЕСКИМ ОТБОРНИКАМ СРЕДНИХ ПРОБ ГАЗА

Д.1 Отборники проб должны обеспечивать отбор порций газа пропорционально его расходу и периодическое накапливание достаточного числа отдельных порций газа в специальных емкостях – газгольдерах.

Д.2 Пропорциональность отбора обеспечивается с помощью пробоотборников конструкции СКБ ВТИ, которые при постоянной частоте отбора порций газа обеспечивают автоматическое изменение их объема пропорционально расходу газа.

Д.3 Частота отбора проб пробоотборником должна устанавливаться с таким расчетом, чтобы общее число порций в среднюю пробу было не менее указанного в таблице 3.

Д.4 Перед пуском пробоотборников в эксплуатацию должны быть произведены их настройка и испытание, при которых основное внимание следует обращать на надежность работы механизмов и узлов, устойчивость частоты отбора проб и соблюдение пропорциональности объема порций расходу газа.

Д.5 Если в процессе эксплуатации пробоотборника конструкции СКБ ВТИ случайные нарушения пропорциональности объема порций не превышают ±20 % среднего его объема, то для обеспечения нормальной работы пробоотборника вместо перепада давлений, создаваемого расходомерной шайбой, допускается использовать соответствующий перепад давлений, создаваемый каким-либо из местных сопротивлений.

Приложение Е
(обязательное)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ГАЗА

Сущность метода заключается в пропуске определенного количества газа через трубки с поглотителями влаги и определении количества поглощенной влаги по увеличению массы поглотителя.

Е.1 Отбор проб

Е.1.1 *При отборе* проб газа для определения влажности следует руководствоваться основными положениями ГОСТ 18917 и правилами, установленными данной методикой.

Е.1.2 *Пробу газа* отбирают, присоединяя измерительную установку непосредственно к источнику анализируемого газа (без промежуточного отбора проб способом продувки).

Е.1.3 *Отбор проб* производится из пробоотборной линии, соединяющей установку для определения влажности с газопроводом, как показано на рисунке Е.1.

Пробоотборные линии должны быть возможно короткими, изготовленными из коррозионно-стойких трубок (стальных, медных или латунных, внутренним диаметром не менее 8 мм).

Е.1.4 *Перед* отбором пробы пробоотборные линии продувают испытуемым газом до полного удаления остаточного газа, сбрасывая его в свечу. Установку присоединяют к пробоотборной линии через кран *1* резиновыми или полиэтиленовыми трубами с внутренним диаметром 2–6 мм. Давление в пробоотборной линии должно быть выше атмосферного не более, чем на 49,0 кПа.

Е.1.5 *Температура* газа в пробоотборных линиях не должна быть ниже температуры газа в газопроводе. При необходимости пробоотборную линию теплоизолируют или подогревают. В пробоотборных линиях не должно быть конденсации паров.

Е.2 Аппаратура, материалы и реактивы

Трубки хлоркальциевые типа ТХ–U под резиновую пробку исполнения 2, высотой 100 или 150 мм [ТХ–U–2–100 (или 150)] или хлоркальциевые трубки типа ТХ–U с пришлифованными пробками исполнения 3, высотой 100 или 150 мм [ТХ–U–3–100 (или 150)] по ГОСТ 25336. Масса трубок с поглотителем влаги не должна превышать 190 г.

Аспиратор градуированный вместимостью 20 $дм^3$ по ГОСТ 25336 или счетчик газовый барабанного типа ГСБ-400.

Склянка для промывания газов с впаянной трубкой типа СВТ вместимостью 0,05 $дм^3$ по ГОСТ 25336.

Термометр ртутный лабораторный с пределом измерения от 0 до 100 °С с ценой деления 0,1 °С по ГОСТ 28498.

Штатив для подвешивания U-образных трубок.

Весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания до 200 г с погрешностью не более 0,0002 г по ГОСТ 24104.

Манометр стеклянный U-образный.

Барометр ртутный чашечный или барометр-анероид типа М-110, М-67 или другие с погрешностью измерения ±0,013 кПа.

Фильтр – прямая трубка с расширением, заполняемый стеклянной ватой.

Печь муфельная.

Чашка фарфоровая по ГОСТ 9147.

Пробки резиновые.

Трубки резиновые внутренним диаметром 2–5 мм по ГОСТ 5496 или полиэтиленовые.

Палочки стеклянные длиной 20–30 мм и диаметром 4–5 мм.

Вата стеклянная.

Кальций хлористый гранулированный безводный прокаленный, магний хлорно-кислый безводный (ангидрон) без пыли с размером зерен предпочтительно от 0,7 до 1,2 мм или другие поглотители влаги, обеспечивающие полноту осушки, не реагирующие с отдельными компонентами газа и не обладающие по отношению к ним абсорбционной способностью.

Запирающая жидкость – насыщенный раствор хлористого натрия по ГОСТ 13830 (22%-ный раствор в дистиллированной воде по ГОСТ 6709).

Масло трансформаторное по ГОСТ 982 или масло вазелиновое медицинское по ГОСТ 3164.

Е.3 Подготовка к испытанию

Е.3.1 *Подготовка хлористого кальция для осушки газа*

Хлористый кальций в фарфоровой термостойкой чашке нагревают до расплавления, выпаривают досуха, помещают в муфельную печь и прокаливают при температуре 500–600 °С. Прокаленный хлористый кальций хранят в эксикаторе.

Е.3.2 *Подготовка U-образных трубок*

Промытые и высушенные U-образные трубки наполняют подготовленными поглотителями влаги. Концы U-образных трубок закрывают слоем ваты и стеклянными пришлифованными или резиновыми пробками. К каждой U-образной трубке прикрепляют в виде петли тонкую проволоку из трудно окисляющегося металла и подвешивают на планке штатива *4* (см. рисунок Е.1). Соединяют три U-образные трубки одну с другой отрезками резиновых или полиэтиленовых трубок встык. На открытые концы соединительных отростков надевают резиновые трубки, закрытые оплавленными стеклянными палочками.

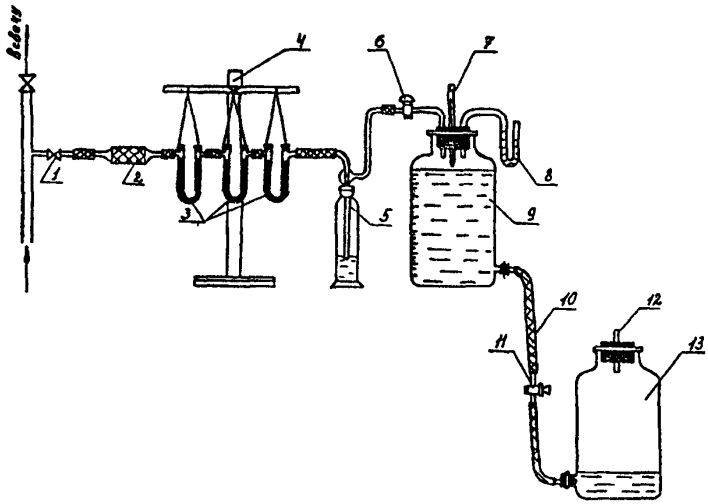

Рисунок Е.1 – Схема установки для определения влажности газа

Первые две трубки являются основными для поглощения влаги, третья контрольной.

Е.3.3 *Подготовка аспиратора*

Тубусы склянок *9* и *13* соединяют один с другим резиновым шлангом *10* с краном *11*. В пробке склянки *9* укрепляют манометр *8*, термометр *7* и стеклянный кран *6*. Затем склянки заполняют запирающей жидкостью: склянку *9* доверху, а склянку *13* – до тубуса. Для насыщения запорной жидкости исследуемым газом его набирают через кран *6* в склянку *9*, закрывают кран *11* и встряхивают склянку *9* в течение 3–5 мин. Набор новой порции газа и встряхивание повторяют 2–3 раза. Для уменьшения выделения газа из запирающей жидкости склянку *13* аспиратора следует держать закрытой пробкой с капиллярной трубкой *12*.

Е.3.4 *Сборка установки*

Установка состоит из фильтра *2*, заполненного стеклянной ватой, трех U-образных трубок *3*, заполненных поглотителями влаги; склянки для промывания газа *5* (счетчик пузырьков), заполненной вазелиновым или трансформаторным маслом так, чтобы трубка была опущена в масло на мм; градуированного аспиратора (склянки *9, 13*) или газового счетчика.

Склянку *13* располагают ниже склянки *9* на высоту, несколько большую, чем высота самой склянки. Склянка *9* служит для забора газа; склянка *13* является напорной уравнительной.

Фильтр *2* служит для очистки газа от примесей масла и пыли.

При сборке применяют резиновые или полиэтиленовые муфты. Первая U-образная поглотительная трубка присоединена через фильтр *2* к источнику газа, а третья – через счетчик пузырьков к склянке *9*. С помощью кранов *1*, *6* и *11* U-образные трубки и аспиратор отключаются от общей системы.

Е.3.5 *Проверка на герметичность*

Отсоединив аспиратор от склянки *5*, пропускают через установку исследуемый газ со скоростью один пузырек в 1 с, регулируя подачу с помощью запорно-регулировочного вентиля *1* пробоотборной линии, затем свободный конец склянки *5* закрывают резиновой трубкой со вставленной в нее стеклянной палочкой. Если через 2–3 мин поступление газа в систему прекратится, система герметична. Если выделение пузырьков продолжается, системы испытывают по частям.

Для проверки герметичности аспиратора закрывают кран *6*, трубку манометра *8* и открывают кран *11*. Если после некоторого снижения уровень жидкости в склянке *9* станет постоянным, аспиратор герметичен.

Е.3.6 *Предварительная продувка U-образных трубок*

После проверки установки на герметичность продувают U-образные трубки исследуемым газом в течение 30–40 мин, пропуская 4–5 $дм^3$ газа со скоростью 0,1–0,1 $дм^3$/мин (один пузырек в 1 с) через склянку *5* и регулируя поток краном *1*. После продувки U-образные трубки отсоединяют, надевают на концы соединительных отростков резиновые трубки, закрытые с одной стороны оплавленными стеклянными палочками, вытирают и оставляют на 20 мин около весов в комнате для взвешивания. Затем поглотительные трубки на мгновение открывают, чтобы уравновесить давление, и взвешивают с погрешностью, не превышающей 0,2 мг, сняв на время взвешивания резиновые трубки со стеклянными палочками. Порядок взвешивания поглотительных трубок должен быть всегда одинаков.

Предварительное насыщение поглотителей влаги газом необходимо для замены абсорбционного воздуха газом и, в случае использования хлористого кальция, насыщения извести, которая может поглотить углекислоту, если она содержится в газе; поэтому U-образные трубки подлежат продувке исследуемым газом после каждого заполнения реактивами. Необходимость замены реактивов в U-образных трубках определяют по степени их оплавления.

Е.4 Проведение испытания

Е.4.1 *Вновь* собирают установку (п. 3.4), присоединяя в поглотительную цепь уже продутые исследуемым газом и взвешенные U-образные трубки.

Е.4.2 *Пробоотборную* линию продувают испытуемым газом в свечу.

Е.4.3 *Присоединяют* установку к пробоотборной линии и, установив ток газа со скоростью 0,1–0,2 дм^3/мин (один пузырек в 1 с), при закрытом кране *6* вновь проверяют ее герметичность. Открывают краны *6* и *11* к аспиратору или газовым часам и продувают через U-образные трубки не менее 10 дм^3 газа, следя, чтобы жидкость в трубках манометра находилась на одном уровне. По окончании продувки закрывают кран *1* на пробоотборной линии, кран *11* у аспиратора или газовых часов. Объем пропущенного газа ($V_{u/p}$) измеряют по делениям аспиратора (склянка *9*) или газовым счетчиком.

Е.4.4 *Отсоединяют* по одной поглотительные U-образные трубки и на концы соединительных отростков надевают резиновые трубки, закрытые с одной стороны оплавленными палочками, вытирают и оставляют на 20 мин около весов в комнате для взвешивания. Взвешивают, точно следуя процедуре, описанной в п. 3.6, определяя привес массы водопоглотителей (m). Увеличение массы контрольной U-образной трубки не должно превышать 1 мг. Большой привес свидетельствует о слишком большой скорости продувки газа или об истощении абсорбционной способности поглотителя влаги в основных трубках.

Е.4.5 *В конце* опыта фиксируют атмосферное давление $p_б$, избыточное давление $p_г$ в газовом счетчике или аспираторе по разности уровней воды и температуру газа t по термометру *7*.

Е.5 Обработка результатов измерений

Е.5.1 *Результат* отдельного измерения абсолютной влажности природного газа (W) при стандартных условиях [температуре $\cdot T_c$ = 293 К (20 °С)] и давлении p_c=101,325 кПа, г/м^3, вычисляют по формуле

$$W = \frac{m \cdot 1000}{V_{t/p} \cdot \mathrm{K}}, \qquad \text{(Е.1)}$$

где m – увеличение массы водопоглотителей, г;

$V_{t/p}$ – объем испытуемого газа, измеренный аспиратором или газовым счетчиком, дм^3;

К – коэффициент для приведения объема испытуемого газа при условии опыта (давлении $p_б + p_г - p_w$ и температуры t) к стандартным условиям [температуре T_c=293 К (20 °С), давлению p_c=101,325 кПа].

Коэффициент вычисляют по формуле

$$\mathrm{K} = \frac{293 \cdot \left(p_б + p_г - p_w\right)}{\left(273 + t\right) \cdot 101{,}325}, \qquad \text{(Е.2)}$$

где $p_б$ – барометрическое давление, кПа;

$p_г$ – давление газа в аспираторе или газовом счетчике, кПа;

p_w – давление водяных паров при температуре опыта t, кПа (таблица Е.1);

t – температура испытуемого газа, °С.

Е.5.2 *Влажность* газа в объемных процентах (W_v, об.%) вычисляют по формуле

$$W_v = \frac{W \cdot 24{,}0548 \cdot 10^{-3} \cdot 100}{18{,}0153 \cdot 10^{-3} \cdot 1000} = 0{,}134 \cdot W, \qquad (Е.3)$$

где $24{,}0548 \cdot 10^{-3}$ – объем одного моля газа при 20 °С, м^3;

$18{,}0153 \cdot 10^{-3}$ – молярная масса воды, кг.

Е.5.3 *Результаты* отдельных определений влажности вычисляют до 0,01 г/м^3 или 0,01 об.% и округляют до 0,1 г/м^3 или до 0,1 об.%.

Е.5.4 *За результат* измерения влажности газа принимают среднее арифметическое значение результатов двух измерений, проведенных в течение смены, расхождение между которыми с 95%-ной доверительной вероятностью не должно превышать 0,3 г/м^3.

При получении расхождения более 0,3 г/м^3 проводят третье определение и за окончательный результат принимают среднее арифметическое двух наиболее близких измерений.

Таблица Е.1

Температура, °С	Давление водяных паров над насыщенным раствором хлористого натрия, кПа	Температура, °С	Давление водяных паров над насыщенным раствором хлористого натрия, кПа
15	$1293{,}2 \cdot 10^{-3}$	23	$2119{,}8 \cdot 10^{-3}$
16	$1373{,}2 \cdot 10^{-3}$	24	$2253{,}1 \cdot 10^{-3}$
17	$1466{,}5 \cdot 10^{-3}$	25	$2386{,}5 \cdot 10^{-3}$
18	$1559{,}9 \cdot 10^{-3}$	26	$2533{,}1 \cdot 10^{-3}$
19	$1653{,}2 \cdot 10^{-3}$	27	$2693{,}1 \cdot 10^{-3}$
20	$1759{,}8 \cdot 10^{-3}$	28	$2853{,}1 \cdot 10^{-3}$
21	$1879{,}8 \cdot 10^{-3}$	29	$3026{,}4 \cdot 10^{-3}$
22	$1999{,}8 \cdot 10^{-3}$	30	$3199{,}7 \cdot 10^{-3}$

Приложение Ж
(обязательное)

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ ПРОБООТБОРНЫХ ЛИНИЙ

Ж.1 Для контроля за качеством газа должна быть оборудована пробоотборная линия для отбора разовых проб и для подключения пробоотборников и регистрирующих приборов (калориметров, плотномеров и гигрометров).

Специальные требования, предъявляемые к пробоотборным линиям для автоматических отборников, и дополнительные требования, предъявляемые к пробоотборным линиям для приборов, указаны в технических условиях и инструкциях заводов-изготовителей.

Ж.2 Для обеспечения представительности пробы отбор газа производится при низком давлении (после ГРП) из общего газопровода котельной.

При избыточном давлении в газопроводе выше 98,1 кПа на пробоотборной линии должен быть установлен редуктор, позволяющий снижать давление до 49,1 кПа.

Для отбора разовых проб с повышенным давлением газа в сухие баллоны допускается устройство газоотборной точки до ГРП через штуцер, снабженный запорным вентилем.

Ж.3 Отбор газа производится из газопровода с помощью прямой, газоотборной трубки из нержавеющей стали с внутренним диаметром 15–20 мм, введенной перпендикулярно в газопровод на половину его диаметра. На газоотборной трубке устанавливается газовый кран или вентиль, к которому присоединяется пробоотборная линия.

Место установки газоотборной трубки должно быть выбрано на прямом (горизонтальном или вертикальном) участке газопровода на расстоянии не менее трех его диаметров изгиба или дросселирующих устройств и задвижек. На горизонтальном участке газопровода газоотборная трубка размещается сбоку или сверху.

Ж.4 Пробоотборная линия на всем протяжении в горизонтальном направлении должна иметь уклон в сторону отстойных сосудов, установленных в нижних точках линии. Отстойные сосуды должны иметь продувочные краны. Пробоотборная линия должна быть возможно короткой, изготовляться из коррозионно-стойкого материала (нержавеющей стали, алюминия), из труб внутренним диаметром не менее 8 мм и оборудована продувочным вентилем, расположенным за точками отвода на приборы. В помещении проводят разводку пробоотборной линии к местам установки приборов, снабжая каждое ответвление вентилем, расположенным у рабочего места.

Ж.5 При периодических отборах и анализах газа производится предварительная, не менее чем пятиминутная продувка.

Ж.6 При отборе проб необходимо соблюдать правила техники безопасности.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4

2 ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ 5

2.1 Объемы и методы анализов проб топлива 5

2.2 Отбор объединенных проб топлива 6

2.3 Приготовление и хранение объединенных суточных лабораторных и аналитических проб 7

2.4 Приготовление сборных пятисуточных (или другой период) аналитических проб 9

2.5 Расчет среднемесячных показателей качества топлива 9

3 ТОПЛИВО ЖИДКОЕ 10

3.1 Объемы и методы анализов проб топлива 10

3.2 Отбор и хранение объединенных суточных проб 10

3.3 Приготовление и хранение лабораторных (аналитических) проб 11

3.4 Расчет среднемесячных показателей качества топлива 12

4 ГАЗООБРАЗНОЕ ТОПЛИВО 13

4.1 Методы контроля качества газа 13

4.2 Число отбираемых проб газа 14

4.3 Расчет средних значений показателей качества газа за декаду и месяц 16

5 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОТБОРЕ ПРОБ И ПРОВЕДЕНИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА 17

Приложение А Термины и определения 19

А.1 Топливо твердое 19

А.2 Топливо жидкое 19

А.3 Топливо газообразное 19

Приложение Б Перечень основных нормативных документов, используемых при определении качества топлива 21

Приложение В Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в СО 34.09.114–2001 (РД 153-34.1-09.114–2001) 23

Приложение Г Методика определения неоднородности газа 25

Приложение Д Общие требования к автоматическим отборникам средних проб газа 26
Приложение Е Методика определения влажности газа 27
Е.1 Отбор проб 27
Е.2 Аппаратура, материалы и реактивы 27
Е.3 Подготовка к испытанию 28
Е.4 Проведение испытания 30
Е.5 Обработка результатов измерений 31
Приложение Ж Общие требования к устройствам пробоотборных линий 33

gost.e-ecolog.ru