

Утверждена
приказом председателя Комитета
государственного энергетического
надзора и контроля
Республики Казахстан
от «___» _____ 20__ г.
№ _____

**Методика выполнения измерений массы твердого топлива,
поступающего на тепловые электростанции, автоматическими
конвейерными весами**

Содержание

	Введение	1
1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	2
3	Термины, определения и сокращения	3
4	Средства измерений и вспомогательные устройства	3
5	Метод измерений	4
6	Требования безопасности	4
7	Требования к квалификации персонала	5
8	Условия выполнения взвешивания	5
9	Алгоритм подготовки и выполнения взвешивания	7
10	Обработка и оформление результатов взвешивания твердого топлива	8
Приложение	Требования к ленточным конвейерам	9

Введение

Настоящая «Методика выполнения измерений массы твердого топлива, поступающего на тепловые электростанции, автоматическими конвейерными весами» (далее – Методика) является рекомендацией к процессу выполнения измерений массы (взвешивания) твердого топлива, поступающего на тепловые электростанции, автоматическими конвейерными весами.

1. Область применения

Настоящая Методика предназначена для применения персоналом ТЭС при взвешивании твердого топлива с целью получения достоверных

результатов по учету твердого топлива, а также проектными организациями при проектировании систем топливоподачи вновь строящихся и реконструируемых электростанций.

Методика устанавливает требования к процессу выполнения измерений массы (взвешивания) твердого топлива, поступающего на тепловые электростанции, автоматическими конвейерными весами.

Область применения Методики распространяется на автоматические конвейерные весы, установленные в системах топливоподачи ТЭС.

Норма погрешности взвешивания твердого топлива составляет не более $\pm 1,0\%$ согласно ГОСТ 11762-87.

2. Нормативные ссылки

1. ГОСТ 11762-87 Межгосударственный стандарт. Угли бурые, каменные, антрациты, горючие сланцы, торф и брикеты. Нормы точности определения массы. Ограничение срока действия снято Протокол № 2-92 МГС от 05.10.92 (ИУС № 2-93).

2. ГОСТ 10223-97 Межгосударственный стандарт Дозаторы весовые дискретного действия. Общие технические требования.

3. ГОСТ 30124-94 Межгосударственный стандарт Весы и весовые дозаторы непрерывного действия. Общие технические требования.

4. ГОСТ 28498-90 Межгосударственный стандарт Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний.

5. ГОСТ 5378-88 Межгосударственный стандарт Угломеры с нониусом. Технические условия

6. ГОСТ 8711-93 Межгосударственный стандарт Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам.

7. ГОСТ 7590-93 Межгосударственный стандарт Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 4. Особые требования к частотомерам.

8. ГОСТ 8.005-2002 Межгосударственный стандарт Государственная система обеспечения единства измерений. Весы непрерывного действия конвейерные. Методика поверки

9. ГОСТ 22644-77 Конвейеры ленточные. Основные параметры и размеры Ограничение срока действия снято: Протокол № 3-93 МГС от 12.03.93 (ИУС № 5-93).

10. ГОСТ 25672-83 Межгосударственный стандарт Конвейеры ленточные. Приемосдаточные испытания.

11. ГОСТ 20-85 Межгосударственный стандарт Ленты конвейерные резиноканевые. Технические условия.

3. Термины, определения и сокращения

В настоящей Методике используются следующие термины и определения:

1. Твердое топливо: торф, горючие сланцы, бурый уголь, каменный уголь, антрацит.

2. Автоматические конвейерные весы: автоматические устройства для непрерывного взвешивания сыпучих материалов, транспортируемых горизонтальными и наклонными конвейерами, с целью контроля, нормирования и технологического учёта массы материалов.

3. Наименьший предел взвешивания: десятая часть массы топлива, взвешиваемого на автоматических конвейерных весах за 1 ч при наибольшей линейной плотности топлива.

4. Линейная плотность твердого топлива: масса твердого топлива на 1 метр длины конвейера.

В тексте настоящей Методики применяются следующие сокращения:

НТД - нормативно-технический документ

ТЭС - тепловая электростанция

4. Средства измерений и вспомогательные устройства

4.1. При взвешивании твердого топлива применяются автоматические конвейерные весы непрерывного действия по ГОСТ 10223-97, ГОСТ 30124-94, класса точности не более 1 и вспомогательные средства измерений:

весы автоматические к ленточным конвейерам типа ЛТМ класса точности 1;

весы электронно-гидравлические типа ЭГВ класса точности 1;

весы автоматические конвейерные электронно-тензометрические типов: ВК-1М, ВК-2М класса точности 0,5 и 1; 4504 ВКУ класса точности 1; ВЕ4050 класса точности 0,5 и 1;

термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ по ГОСТ 28498-90;

угломер с нониусом по ГОСТ 5378-88;

секундомер класса точности 2 по ТУ 25-1894.003-90 Секундомеры механические. Технические условия;

вольтметр класса точности 0,5 по ГОСТ 8711-93;

частотомер по ГОСТ 7590-93

4.2. Разрешается применение других средств измерений с аналогичными или улучшенными метрологическими характеристиками.

5. Метод измерений

5.1. Автоматические конвейерные весы, применяемые на ТЭС, по

принципу действия относятся к гравитационным, а по методу суммирования массы топлива - к интегрирующим весам.

В интегрирующих весах выполняется суммирование погонной нагрузки по времени с учетом скорости движения ленты конвейера.

5.2. Интегрирующие устройства, предназначенные для автоматического измерения суммарной массы твердого топлива, транспортируемого ленточными конвейерами, подразделяются на:

интеграторы механического типа в весах типа ЛМТ;

интеграторы электрические электронно-тензометрических или электронно-гидравлических весов.

5.3. Работа интегрирующего устройства непрерывного действия по измерению массы твердого топлива, прошедшего через весы, описывается выражением (1):

$$G_{II} = K \int_{t_1}^{t_2} q(t)v(t)dt \quad (1)$$

где: G_{II} – работа интегрирующего устройства непрерывного действия по измерению массы твердого топлива, кг;

K – масштабный коэффициент, определяемый в соответствии с инструкцией по эксплуатации конвейерных весов;

$q(t)$ – линейная плотность топлива, кг/м;

$v(t)$ – скорость перемещения ленты конвейера, м/с;

t – время, с.

5.4. В основу конструкции механических интеграторов положено использование фрикционного диска, частота вращения которого пропорциональна скорости перемещения ленты конвейера (v). Другой входной величиной интегратора является расстояние от оси фрикционного диска до интегрирующего колеса, которое является функцией линейной плотности материала (q).

В электронно-тензометрических, электронно-гидравлических конвейерных весах интегрирование осуществляется в схемах вторичных интегрирующих и регистрирующих приборов.

6. Требования безопасности

6.1. Лица, допускаемые к обслуживанию конвейерных весов и выполнению измерений, должны пройти соответствующее обучение и инструктаж по технике безопасности труда, иметь удостоверения с отметкой о сдаче экзаменов и соблюдать требования действующих НТД по правилам безопасности при эксплуатации электроустановок и тепломеханического

оборудования электростанций и сетей:

Требования, указанные в техническом описании и инструкции по эксплуатации автоматических конвейерных весов, являются обязательными для выполнения.

6.2. Лицам, не имеющим непосредственного отношения к эксплуатации автоматических конвейерных весов, допуск к весам запрещается.

7. Требования к квалификации персонала

7.1. К взвешиванию твердого топлива и обработке результатов могут быть допущены лица, прошедшие обучение работе с автоматическими конвейерными весами.

7.2. К регулировке, ремонту и наладке конвейерных весов допускаются работники, изучившие их техническое описание и инструкции по эксплуатации, имеющие навыки в работе с автоматическими приборами и имеющие квалификацию не ниже электрослесаря 5-го разряда.

7.3. К проверке конвейерных весов допускается персонал, прошедший специальную подготовку к проведению поверочных работ, имеющий действующее удостоверение на право проведения поверочных работ.

8. Условия выполнения взвешивания

8.1. Условия выполнения взвешивания должны соответствовать требованиям, указанным в технической документации на конкретные типы применяемых автоматических конвейерных весов.

8.2. Масса топлива не должна быть меньше наименьшего предела взвешивания, который составляет 0,1 массы топлива, взвешиваемого на автоматических конвейерных весах за 1 ч при наибольшей линейной плотности топлива, и определяется по формуле (2):

$$H_{МПВ} = 0,1 \cdot v \cdot q_{\max} \cdot t \quad (2)$$

- где:
- $H_{МП}$ – наименьший предел взвешивания, кг;
 - V – масштабный коэффициент, определяемый в соответствии с инструкцией по эксплуатации конвейерных весов;
 - q_{\max} – максимальная линейная плотность топлива, кг/м;
 - v – скорость перемещения ленты конвейера, м/с;
 - t – время работы конвейера, равное 3600 с.

Определение скорости движения ленты конвейера, максимальной

линейной плотности топлива производится при испытаниях конвейера после монтажа.

8.3. Между транспортируемым топливом и лентой конвейера не должно быть относительных перемещений.

8.4. Автоматические конвейерные весы подвергаются дополнительной юстировке при изменении температуры от значения, соответствующего предшествующей юстировке, более чем на $\pm 10^{\circ}\text{C}$ в соответствии с требованиями ГОСТ 10223-97, ГОСТ 30124-94.

8.5. Предельное допустимое значение погрешности взвешивания твердого топлива автоматическими конвейерными весами $\pm 1,0\%$ гарантируется в том случае, если большую часть времени работы конвейера (не менее 85%) линейная плотность топлива на ленте конвейера находится в пределах:

от 50 до 100% наибольшей линейной плотности - для весов механического типа;

от 20 до 100% наибольшей линейной плотности - для электронно-тензометрических весов.

8.6. Электрическое питание конвейерных весов осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, напряжением 220 В с допустимыми отклонениями напряжения от номинального значения от -33 до +22 В (напряжение $197 \div 242$ В).

8.7. Тензорезисторный датчик соединяется с преобразователем электронных тензометрических весов экранированным кабелем, который прокладывается в стальной трубе на расстоянии не менее 300 мм от силовых цепей.

8.8. Силовой кабель не допускается прокладывать в одной трубе с контрольным кабелем.

8.9. Заземление экранов кабелей и аппаратуры конвейерных весов выполняется строго в соответствии со схемой заземления, удовлетворяющей требованиям действующих Правил устройства электроустановок.

8.10. Аппаратура электронно-тензометрических конвейерных весов не должна непосредственно подключаться к линии, от которой питается силовоточное оборудование (величиной тока 5А и более).

8.11. Рабочий диапазон температур окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$:

для конвейерных весов типа ЛТМ - от 5 до 50;

для электронно-тензометрических весов - от -30 до +50;

для вторичной аппаратуры электронно-тензометрических весов - от 5 до 30.

8.12. Относительная влажность окружающего воздуха - не более 80% во всем диапазоне температур.

8.13. Наибольшая линейная плотность взвешиваемого твердого топлива - от 0,3 до 500 кг/м.

8.14. Наименьшая линейная плотность взвешиваемого твердого топлива составляет:

для конвейерных весов типа ЛТМ - 30% наибольшей линейной

плотности;

для электронно-тензометрических весов - 10% наибольшей линейной плотности.

8.15. Насыпная плотность твердого топлива - от 0,8 до 1,5 т/м³.

8.16. Рабочая влажность твердого топлива - не более 30%.

8.17. Крупность взвешиваемого твердого топлива - не более 200 мм.

9. Алгоритм подготовки и выполнения взвешивания

9.1. Проверить, не истек ли срок поверки конвейерных весов.

9.2. Произвести внешний осмотр и проверку конвейера (согласно приложению) и автоматических конвейерных весов.

При проведении внешнего осмотра убедиться в отсутствии: видимых повреждений конвейера, весов, электропроводки; пыли, грязи, ржавчины на призмах, подушках, серьгах конвейерных весов;

перекосов, заедания и затирания в кинематике измерительных преобразователей силы и скорости конвейерных весов.

Кроме того, при осмотре проверяется:

соответствие подсоединения кабелей согласно схеме соединений датчиков со вторичными приборами;

наличие и состояние заземления электроаппаратуры.

9.3. Тщательно очистить тракт топливоподачи путем холостой прокрутки конвейера за два полных его оборота.

9.4. Прогреть аппаратуру весов после включения питания в течение 30 минут.

9.5. Произвести опробование весов при включенном конвейере:

убедиться в том, что все ролики устройства преобразования нагрузки вращаются свободно;

проверить работоспособность аппаратуры измерения, индикации, сигнализации, устройства для установки «нуля» в ненагруженном состоянии.

9.6. Проверить и при необходимости установить «нуль» отсчетного устройства, «нуль» тары в соответствии с инструкцией по эксплуатации конвейерных весов конкретного типа.

9.7. Проверить непостоянство показаний ненагруженных весов по ГОСТ 8.005-2002, которое не должно превышать значения, определяемого по формуле (3):

$$S \leq 0,003 \cdot q_{\max} \cdot v \cdot t \quad (3)$$

где: S – непостоянство показаний ненагруженных весов, кг;
 q_{\max} – максимальная линейная плотность топлива, кг/м;

- v – скорость перемещения ленты конвейера, м/с;
 t – время испытаний, равное $600 \div 720$ с.

9.8. В случае обнаружения механических повреждений конвейера и весов, неисправностей, дефектов аппаратуры конвейерных весов, натяжного устройства и устройств очистки ленты по пп. 9.1 ÷ 9.7 настоящей Методики, взвешивание топлива не выполняется до полного устранения отмеченных недостатков.

9.9. Пропустить взвешиваемое топливо через конвейерные весы.

Масса взвешенного твердого топлива определяется по формуле (4) как разность показаний отсчетного устройства конвейерных весов соответственно до начала взвешивания и в конце его:

$$G_{II} = G_2 - G_1 \quad (4)$$

- где: G_{II} – масса взвешенного твердого топлива, т (кг);
 G_1 – показания отсчетного устройства конвейерных весов до взвешивания топлива, т (кг);
 G_2 – показания отсчетного устройства конвейерных весов после взвешивания топлива, т (кг).

10. Обработка и оформление результатов взвешивания твердого топлива

10.1. Результаты взвешивания твердого топлива обрабатываются и оформляются в соответствии с требованиями действующих НТД по учету топлива на электростанциях.

Приложение
к Методике выполнения измерений массы
твердого топлива, поступающего на
тепловые электростанции,
автоматическими конвейерными весами

Требования к ленточным конвейерам

1. Основные параметры и размеры ленточных конвейеров должны соответствовать требованиям ГОСТ 22644-77.

2. При внешнем осмотре и проверке конвейера перед первым пуском в соответствии с требованиями ГОСТ 25672-83 контролируется:

правильность монтажа конвейера;
угол наклона конвейерной ленты;
прямолинейность оси конвейера;
правильность размеров и монтажа роликовых опор; натяжного устройства, очистительных устройств;
качество стыков конвейерной ленты;
прямолинейность и симметричность расположения ленты на роликах.

При испытаниях конвейера на холостом ходу контролируется:

фактическая скорость перемещения ленты (м/с);
исправность и действие натяжного устройства ленты;
равномерность вращения барабанов и роликов.

При испытаниях конвейера под нагрузкой измеряется и контролируется скорость перемещения ленты конвейера.

3. Ширина конвейерной ленты принимается в соответствии ГОСТ 20-85 и не превышает 2000 мм.

4. Угол наклона конвейерной ленты - по ГОСТ 10223-97, но не более 18°. Проверка угла наклона выполняется по ГОСТ 8.005-2002.

5. Допустимое отклонение ленты от продольной оси конвейера - по ГОСТ 25672-83.

6. Соединение концов конвейерной ленты – по ГОСТ 10223-97. Стык конвейерной ленты вулканизируется.

7. Конвейерная лента должна быть однородной по массе и геометрическим размерам, не иметь заметных уступов, утолщений.

8. Устройство, подающее топливо на ленту конвейера, обеспечивает сплошную загрузку ленты с линейной плотностью по ГОСТ 30124-94.

9. Удаление грузоприемного устройства конвейерных весов от устройств и мест:

загрузочного и разгрузочного устройств;
натяжного устройства;
направляющего устройства конвейерной ленты;

очистительного устройства конвейерной ленты;
изгибов конвейерной ленты;
устройства для удаления из взвешиваемого материала магнитных фракций - по ГОСТ 10223-97.

10. Номинальное значение скорости движения конвейерной ленты - по ГОСТ 22644-77, но не более 3,15 м/с.

11. Ролики в районе участка влияния размещают с помощью прокладок на 5-10 мм выше других роликовых опор конвейера.

Участок влияния равен сумме весового участка конвейерных весов (ГОСТ 10223-97) и четырехкратного расстояния между неподвижными роликовыми опорами конвейера.

12. Допуск на биение роликов на участке влияния не более 0,2 мм.

13. Ролики располагаются на одной прямой. Допускаемое отклонение от прямой не более 0,3 мм.

14. Все роликовые опоры на участке влияния маркируются для исключения замены при обслуживании.

15. Угол наклона боковых роликовых опор - по ГОСТ 10223-97.