МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИНВЕНТАРИЗАЦИИ УГЛЯ И ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

МУ 34-70-050-83

СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1983

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИНВЕНТАРИЗАЦИИ УГЛЯ И ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

МУ 34-70-050-83

Служба передового опыта и информации Союзтехэнерго
Москва 1983

РАЗРАБОТАНО Московским головным предприятием производственного объединения "Союзтехэнерго"

ИСПОЛНИТЕЛИ З.Г. ФИЛАНОВСКИЙ, А.Н. АЛЕКСАНДРОВ

УТВЕРЖДЕНО Главным техническим управлением по эксплуатации электростанций 08.09.83 г.

Начальник – В.И. ГОРИН

Топливно-транспортным управлением 12.07.83 г.

Начальник – Д.Ф. МЕЛАМЕД

Ответственный редактор Т.П. Леонова
Литературный редактор М.Г. Полоновская
Технический редактор Н.Т. Леонтьева
Корректор В.И. Шахнович

Л 86323 Подписано к печати 11.11.83 Формат 60x84 1/16
Печ.л.3,0(усл.-печ.л.2,79) Уч.-изд.л. 2,3 Тираж 1200 экз.
Заказ № Издат.№ 168/83 Цена 34 коп.

Производственная служба передового опыта и информации Союзтехэнерго
Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
117292, Москва, ул. Ивана Бабушкина,д. 23, корп. 2

УДК 662.6/.8:621.8/.9(083.96)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИНВЕНТАРИЗАЦИИ УГЛЯ И ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

МУ 34-70-050-83

Срок действия установлен
с 01.01.1984 г.
до 01.01.1994 г.

Настоящими Методическими указаниями устанавливаются методы определения количества угля и горючих сланцев, обеспечивающие необходимую точность при проведении инвентаризации топлива на электростанциях.

С изданием настоящих Методических указаний отменяется "Инструкция по инвентаризации угля и сланца на электростанциях" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1970).

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Инвентаризация угля (сланца) производится в целях определения фактических остатков (наличия) топлива и используется для проверки правильности его учета.

1.2. Инвентаризации подлежит уголь (сланец), находящийся на расходном, резервном и базисном складах, в уплотненных и неуплотненных штабелях, в навале, остатки топлива в приемно-разгрузочных устройствах (траншеях, ямах), в подвижном транспортном составе электростанции, а также оприходованное топливо, находящееся в процессе выгрузки (в тепляках, на путях перед вагоноопрокидывателями и др.).

1.3. К началу инвентаризации (по состоянию на 24.00) бункеры котлов, по возможности, должны быть заполнены до верхнего уровня, соответствующего их заполнению при предыдущей инвентаризации.

Топливо, поданное в бункеры сырого угля котельной, масса которого уже определена, инвентаризации не подлежит.

При неисправности весов в месте измерения расхода, инвентаризации подлежит также топливо, находящееся в бункерах угля и пыли котельной.

1.4. Основными операциями при проведении инвентаризации [1] являются определение насыпной плотности [2] угля (сланца), а также объема штабелей на складах топлива, в навале, траншеях, ямах и других ёмкостях.

При выполнении требований, изложенных в настоящих Методических указаниях, относительная погрешность в определении остатков топлива не превысит ±3%. С уменьшением ёмкости штабелей (см. разд. 3) погрешность увеличивается.

1.5. Под насыпной плотностью топлива подразумевается масса одного кубического метра топлива в уплотненном или неуплотненном состоянии.

1.6. Определение насыпной плотности угля (сланца) производится в соответствии с разд. 2 настоящих Методических указаний.

Полученные значения насыпной плотности топлива используются при всех очередных инвентаризациях до получения повторных результатов измерения, но не более чем в течение пяти лет для складов, на которых топливо хранится в уплотненном состоянии (штабелях) и трех лет — для топлива, находящегося в неуплотненном состоянии.

Внеочередные измерения насыпной плотности должны проводиться во всех случаях при изменении марки топлива или изменении фракционного состава, зольности и влажности одной и той же марки угля (сланца) более чем на 30% от характеристики топлива, для которого определялась предыдущая насыпная плотность.

---

1) Периодичность инвентаризации, состав инвентаризационной комиссии и порядок документального оформления результатов инвентаризации определяются [1].

2) Термин "насыпная плотность" применен в соответствии с [2] (приложение 1).

1.7. Насыпная плотность топлива определяется рабочей группой, назначенной главным инженером электростанции и состоящей из одного члена комиссии по инвентаризации топлива (руководитель), представителей топливно-транспортного цеха и ПТО электростанции и оформляется актами.

1.8. Объем угля (сланца) определяется при каждой инвентаризации геодезистом по одному из методов, изложенных в разд. 3 настоящих Методических указаний.

Результаты определения объема заносятся в ведомости, которые подписываются лицами, выполнившими работу и проверившими расчеты.

Определение объема топлива до 20000 $м^3$ измерением с помощью рулетки могут производить как геодезист, так и работники электростанций под наблюдением одного из членов комиссии.

Лицо, производившее измерения, выдает комиссии справку произвольной формы о наличии объема угля (сланца) по местам нахождения на день инвентаризации.

1.9. При хранении угля (сланца) на складе в одном штабеле для длительного и временного хранения (резервный и расходные части штабеля) начальник топливно-транспортного цеха выдает схему разделения с указанием границ, укатанной и неукатанной частей штабеля лицу, производящему определение объема штабелей.

1.10. Масса угля (сланца) в штабеле или его частях, а также в навале, траншеях, ямах и других емкостях определяется умножением объема на соответствующую насыпную плотность топлива ($т/м^3$).

1.11. В случае неизменного состояния штабеля (если из штабеля топливо не использовалось и в штабель не добавлялось в течение времени между инвентаризациями) его масса принимается по данным предыдущего определения.

1.12. Определение количества топлива в железнодорожных вагонах, загруженных на электростанциях, производится путем взвешивания вагонов с топливом и тары.

1.13. Все документы, относящиеся к инвентаризации, за исключением документов, хранящихся в архиве (см. п. 3.4), должны храниться в ПТО электростанции.

1.14. До начала инвентаризации в целях повышения точности и сокращения времени измерения объемов штабеля по возможности должна быть проведена планировка штабеля (особенно верха) для придания ему правильной геометрической формы.

1.15. Своевременная подготовка топливного склада к инвентаризации, обеспечение комиссии необходимым оборудованием, инструментами, вспомогательными материалами, специалистами и рабочей силой возлагается на начальника топливно-транспортного цеха (ТТЦ) электростанции.

1.16. Ответственность за своевременное проведение инвентаризации твердого топлива возлагается на начальников ПТО и ТТЦ.

1.17. По результатам инвентаризации составляется акт (приложение 2).

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЫПНОЙ ПЛОТНОСТИ УГЛЯ (СЛАНЦА)

2.1. Определение насыпной плотности топлива в штабелях, уложенных на длительное хранение

2.1.1. Определение насыпной плотности топлива в зависимости от местных условий производится объемно-массовым методом путем непосредственного измерения массы топлива в выбранных объемах или косвенным (геофизическим) методом, например, с помощью поверхностных и глубинных гамма-плотномеров (приложение 3).

Определение плотности производится на разных уровнях по высоте (1-2 м от основания и далее через каждые 3-6 м)и на поверхности штабеля (0,5-1,0 м от поверхности).

Места измерений на каждом уровне выбираются исходя из принципа их равномерного распределения по наибольшему линейному размеру.

2.1.2. Минимальное число измерений для определения насыпной плотности угля (сланца) в штабеле приведено в табл. 1.

Таблица 1

Масса штабеля, т	Число измерений при высоте штабеля, м								
	до 8			8-12			более 12		
	Верхняя часть (поверхность штабеля)	На разных уровнях по высоте	Всего	Верхняя часть (поверхность штабеля)	На разных уровнях по высоте	Всего	Верхняя часть (поверхность штабеля)	На разных уровнях по высоте	Всего
До 20000	3	2x3	9	3	3x3	12	3	3x3	12
20000-50000	5	2x4	13	5	3x3	14	5	3x3	14
50000-200000	-	-	-	6	3x4	18	6	3x4	18
Более 200000	-	-	-	-	-	-	8	4x4	24

Примечания:

1. Первый множитель — число измерений (уровней) по высоте штабеля, включая основание; второй — число измерений на каждом уровне.
2. В случае стабильности результатов измерения насыпной плотности топлива, определенной в каждом отдельном месте штабеля (расхождение в пределах до 0,1%) по решению инвентаризационной комиссии (п. 1.4) допускается число измерений на каждом уровне, а на штабелях высотой более 12 м и число уровней уменьшить на 1.

2.1.3. Среднее значение насыпной плотности топлива в штабеле равно среднеарифметическому значению массы, полученному из всех измерений: на соответствующих уровнях и верхней части штабеля.

2.1.4. Для определения насыпной плотности методом измерения массы топлива в определенных объемах используются толстостенные трубы диаметром 800÷1000 мм, длиной 0,5 м и измерительные рамки. Измерение насыпной плотности топлива с помощью гамма-плотномеров производится по методике, изложенной в приложении 3.

2.1.5. Измерительная рамка изготовляется из листового железа толщиной 5 мм (рис. 1). С наружной стороны к верхнему краю рамки приварен по всему периметру железный уголок 45х45 мм. Ко всем углам рамки вдоль их наружной стороны привариваются уголки 45х45 мм, связанные также сваркой с верхним поясом из уголков.

Уголки в нижней части рамки выступают за ее края на 75 мм. Нижняя часть стенок рамки (трубы) и вертикальные уголки заострены, а к верхней части приваривается бобышки, по которым в случае необходимости можно бить кувалдой для погружения рамки (трубы) в топливо.

Для удобства переноса рамки (трубы) в верхней части ее делаются отверстия для укрепления стального канатика.

2.1.6. Определение насыпной плотности производится, как правило, в процессе сработки штабеля путем накопления данных измерения, предусмотренных в табл.1. Для выполнения измерений в каждом случае параллельно основанию штабеля подготавливается площадка размером 1,5х1,5 м. Перпендикулярно площадке устанавливается измерительная рамка (труба), которая затем погружается в уголь на всю высоту. Излишки угля снимаются металлической рейкой. Весь уголь, заключенный в измерительной рамке между верхней и нижней плоскостями, осторожно выбирается лопатой в любую подсобную емкость. Подсобная емкость устанавливается на десятичные весы, и выбранный уголь целиком или частями взвешивается с точностью до 0,1 кг. Перед каждым взвешиванием очередной партии угля из измерительной рамки определяется масса используемой порожней емкости (тары).

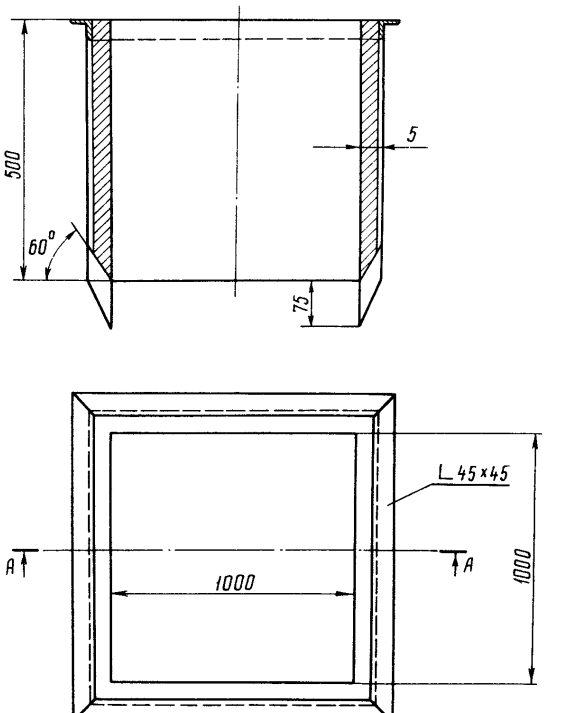


Рис. 1. Измерительная рамка

Особенно тщательно следует выбирать топливо у нижнего края измерительной рамки, следя за тем, чтобы плоскость топлива по нижнему краю ее была параллельна плоскости, проходящей через верхний обрез рамки. Допускается разрушение крупных кусков угля, препятствующих разравниванию поверхности на уровне нижнего среза измерительной рамки.

2.1.7. При установке рамки (трубы) на верхней части штабеля в намеченном для отбора проб месте снимается слой топлива толщиною не менее 0,5 м и только после этого на очищенной площадке производится отбор пробы в соответствии с п. 2.1.6.

2.1.8. Допускается определять насыпную плотность угля (сланца) в уплотненных штабелях:

- при хранении относительно мелких углей (размер по наибольшей стороне не более 100 мм) — рамками размером не менее 0,5х0,5х0,5 м, и трубами — диаметром не менее 400 мм и высотою 500-600 мм;

- при хранении антрацитового штыба и отсевов — рамками размером не менее 0,5х0,5х0,25 м, и трубами диаметром не менее 250 мм и высотою 0,3 м;

- при условии сохранения формы измеряемой части топлива в указанных случаях — без применения рамок и труб, путем окапывания или выкапывания размельченного участка уплотненного штабеля.

По мере сработки штабеля топливо в виде куба или параллелепипеда из уплотненного угля (сланца) объемом не менее 0,5 $м^3$ тщательно обкапывается (или выкапывается яма такой же формы). Затем производится измерение объема и взвешивание выделенного топлива.

Измерение линейных размеров куба (параллелепипеда) производится по всем направлениям (длина, ширина, высота) не менее чем в трех местах, но не реже чем через 0,20 м. Измерение каждого направления производится дважды с точностью до 0,5 см. За результат измерения принимается среднеарифметическое из двух определений.

2.1.9. Насыпная плотность ($т/м^3$) угля (сланца) в данной точке (площадке) штабеля вычисляется по формуле

$$\gamma_{p_1} = \frac{G_{p_1}}{V_{p_1}}, \qquad (1)$$

где G_{p_1} – масса топлива в измерительной рамке (трубе), т;

V_{p_1} – внутренний объем измерительной рамки (трубы), м^3.

Результаты измерений оформляются актом (приложение 4).

2.2. Определение насыпной плотности топлива в неуплотненных (расходных) штабелях, навале и ёмкостях

2.2.1. Определение насыпной плотности угля (сланца) для указанных случаев производится с помощью железнодорожных вагонов, загруженных топливом на электростанции. Для этой цели загружается не менее 6 вагонов.

2.2.2. Топливо следует тщательно разравнять вровень с краями вагонов и затем производить взвешивание груженых вагонов (масса брутто) и порожних (масса тары).

2.2.3. Взвешивание производится на вагонных весах с расцепкой и остановкой.

2.2.4. После выгрузки угля (сланца) производится с помощью металлической рулетки измерение внутренних размеров вагонов (длины, ширины и высоты каждого вагона). Измерения выполняются три раза с точностью до 1 см. Затем вычисляется объем вагона, занятого топливом.

2.2.5. Насыпная плотность (т/м^3) партии топлива вычисляется по формуле

$$\gamma_{\text{нпв}} = \frac{\Sigma G_{\text{вг}} - \Sigma G_{\text{вп}}}{\Sigma V_{\text{в}}}, \qquad (2)$$

где $\Sigma G_{\text{вг}}$ – суммарная масса груженых вагонов (масса брутто), т;

$\Sigma G_{\text{вп}}$ – суммарная масса порожних вагонов (масса тары), т;

$\Sigma V_в$ – суммарный объем погруженного в вагоны топлива, м^3.

Результаты измерений оформляются актом (приложение 5).

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ УГЛЯ (СЛАНЦА) НА СКЛАДАХ И В ЕМКОСТЯХ

3.1. Подготовительные работы

3.1.1. Для открытых складов до начала складирования должна быть произведена съемка поверхности. Если поверхность участка, отведенного под склад, путем вертикальной планировки приведена к плоскости, производится съемка границ этого участка, о чем в журнале съемки делается соответствующая запись.

Съемка участка поверхности, отведенного под склад, может быть выполнена мензульным или тахеометрическим методом, а также методом параллельных профильных линий.

На складах, находящихся в эксплуатации, необходимо по возможности один раз в 3-4 года производить съемку основания штабеля для уточнения его высотного положения при полной сработке штабеля.

3.1.2. Планы и профили участков поверхности, отведенных под склады, составляются в масштабе 1:500 с высотой сечения рельефа горизонталями 0,25 или 0,50 м или в масштабе 1:200 с высотой сечения 0,25м.

3.1.3. При отсутствии материалов, характеризующих поверхность участка, отведенного под склад, основание склада принимается за горизонтальную плоскость, постоянную для всех последующих съемок склада топлива, или же определяется отрытием шурфов по контуру штабеля.

3.1.4. При наличии на электростанции нескольких штабелей топлива для каждого из них должны быть выполнены работы, предусмотренные пп. 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3.

3.1.5. Для проведения работы по определению объемов топлива на складе методом маркшейдерских съемок должно

быть создано съемочное обоснование. Съемочное обоснование — это пункты, пространственное положение которых определено с точностью, обеспечивающей решение задачи определения объема топлива на складе.

Съемочное обоснование состоит из основных пунктов и съемочных (переходных) точек.

При определении объема топлива на складе методом параллельных профильных линий съемочным обоснованием могут служить концевые точки профильных линий, закрепленные в натуре.

В случае отсутствия видимости между ними могут закладываться дополнительные съемочные пункты в местах, обеспечивающих видимость и удобство производства работ.

3.1.6. Система координат пунктов съемочного обоснования может быть условной. В качестве исходного пункта может приниматься один из пунктов строительной сетки промплощадки.

3.1.7. Ошибка определения положения основных пунктов не должна превышать $\pm 0{,}1 \div 0{,}2$ мм в масштабе плана, что составляет в натуре для масштаба 1:500 — 10 см, для масштаба 1:200 — 4 см.

3.1.8. Ошибка определения съемочной точки не должна превышать $\pm 0{,}4$ мм в масштабе плана, что составляет в натуре для масштаба 1:500 — 20 см, для масштаба 1:200 — 8 см.

3.1.9. Основные пункты съемочного обоснования закрепляются постоянными знаками и должны быть расположены в местах, обеспечивающих их длительную сохранность. Рекомендуемый тип постоянного знака приведен на рис. 2, *а*.

В качестве основных пунктов съемочного обоснования могут быть использованы местные предметы и сооружения, например, насечка на рельсах или упорах (ограничителях передвижения) кранов-перегружателей, шпили молниеотводов, светофорных площадок склада, координаты и высоты которых определены и закреплены на земле.

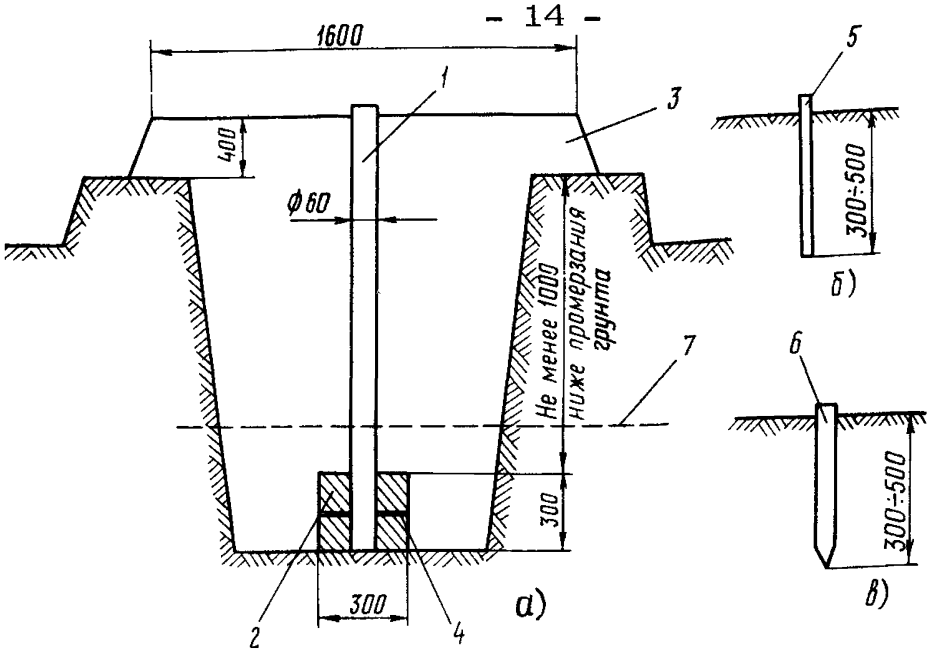


Рис. 2. Знаки съемочного обоснования:
а – постоянный; *б*, *в* – временные;
1 – труба или рельс; 2 – якорь; 3 – насыпь; 4 – металлические стержни; 5 – металлический стержень или труба; 6 – деревянный кол с гвоздем;
– – – – – – линия наибольшего промерзания грунта

Местные предметы и сооружения, используемые в качестве осноьных пунктов, не должны быть удалены от склада топлива более чем на 50–70 м.

При закреплении основного пункта съемочного обоснования постоянным знаком должно быть установлено ограждение, предохраняющее знак от повреждения.

Съемочные точки закрепляются временными знаками (см. рис. 2,*б*) и обычно располагаются в местах, где длительная их сохранность не может быть обеспечена (например, верх штабеля).

3.1.10. При наличии на электростанции нескольких штабелей топлива съемочное обоснование создается для каждого штабеля, причем пункты съемочного обоснования могут быть общими для нескольких штабелей.

3.1.11. При создании съемочного обоснования необходимо руководствоваться техническими требованиями и допусками, приведенными в [3].

3.2. Определение объема топлива в штабелях

В зависимости от конфигурации штабелей и объема складов (табл. 2) объем топлива может быть определен:

- измерениями с помощью рулетки;
- методом параллельных профильных линий (створных линий);
- тахеометрической или мензульной съемкой;
- наземной фототеодолитной съемкой.

3.2.1. Измерение с помощью рулетки

Измерение с помощью рулетки производится на открытых складах объемом до 20 000 $м^3$, форму которых легко уподобить какому-либо геометрически правильному телу: усеченная пирамида, прямоугольный параллелепипед, призма, конус и т.д. Объем топлива на складах определяется по результатам измерений основных элементов геометрических тел (приложение 6).

Размеры складов (длина, ширина, высота) измеряются стальной рулеткой (лентой). Для определения высот штабелей следует пользоваться нивелиром с рейками или промерами от эстакад, кранов или других сооружений, высота которых известна. Высота штабелей округляется до сантиметров, другие размеры округляются до дециметров. Записи ведутся в журнале измерений, где изображается геометрическая форма штабеля и проставляются размеры основных элементов (длина, ширина, высота).

Измерение с помощью рулетки производится дважды, за конечный результат принимается среднеарифметическое значение.

Точность определения объема топлива в штабеле при измерении рулеткой составляет 7-8%.

Предельная масса топлива в штабеле, т	Конфигурация штабеля топлива	Метод съемки
До 20000	Правильная	С помощью рулетки
До 20000	Неправильная	Тахеометрический, мензульный, параллельные профильные линии
20000-50000	Правильная	Параллельные профильные линии*
20000-50000	Неправильная	Тахеометрический
20000-50000	То же	Мензульный
20000-50000	Правильная	Параллельные профильные линии*
50000-200000	Неправильная	Тахеометрический
50000-200000	То же	Мензульный
Свыше 200000	Правильная	Параллельные профильные линии
Свыше 200000	Неправильная	Тахеометрический
Свыше 200000	Неправильная	Мензульный

* Возможно измерение высоты штабеля с крана.

** По верху штабеля топлива для более полного отображения через 0,25 м при съемке в масштабе 1:200 и через

Таблица 2

Масштаб плана	Средняя высота штабеля, м	Высота сечения горизонталями, м	Погрешность определения объема, %
-	До 5	-	± 7-8
1:200	До 5	0,5-1,0	± 5-6
1:200	До 17	1,0**	± 3-4
1:200	До 17	1,0**	± 3-4
1:200	До 17	1,0**	± 3-4
1:500	17 и выше	1,0**	± 3
1:500	17 и выше	1,0**	± 3
1:500	17 и выше	1,0**	± 3
1:500	17 и выше	1,0**	± 2
1:1000			
1:500	17 и выше	1,0**	± 2
1:1000			
1:500	17 и выше	1,0**	± 2
1:1000			

поверхности рекомендуется проводить полугоризонтали 0,5 м при съемке в масштабе 1:500.

3.2.2. Метод параллельных створных линий (поперечников)

Сущность съемки по методу параллельных створных линий (поперечников) заключается в расчленении штабеля на отдельные блоки, ограниченные параллельными вертикальными плоскостями, проходящими через створные линии.

Этот метод применяется, как правило, при измерении объемов штабелей топлива, имеющих правильную геометрическую форму.

При съемке методом параллельных створных линий (поперечников) съемочное обоснование может не создаваться, если есть возможность надежного закрепления концевых точек поперечников (например, на рельсах или фундаментах крана-перегружателя, стенах галерей топливоподачи, разгрузочных эстакадах и других сооружениях) для использования их при всех последующих съемках.

При невозможности надежного закрепления концевых точек параллельных створных линий необходимо создавать съемочное обоснование, по постоянным пунктам которого размечаются параллельные створные линии. Желательно, чтобы основные пункты съемочного обоснования образовывали прямоугольник, что упрощает разбивку параллельных створных линий (рис. 3).

В случаях, если пункты съемочного обоснования располагаются произвольно (рис. 4), предварительно производят расчет данных для разбивки параллельных створных линий, который используют при всех последующих съемках. При отсутствии съемочного обоснования разбивку параллельных створных линий производят от произвольно выбранной базисной линии на верху штабеля вдоль его расположения (рис. 5).

Использование постоянно закрепленных створных линий при всех съемках исключает ошибки новых разбивок параллельных створных линий и уменьшает время проведения работ по определению объема топлива на складах.

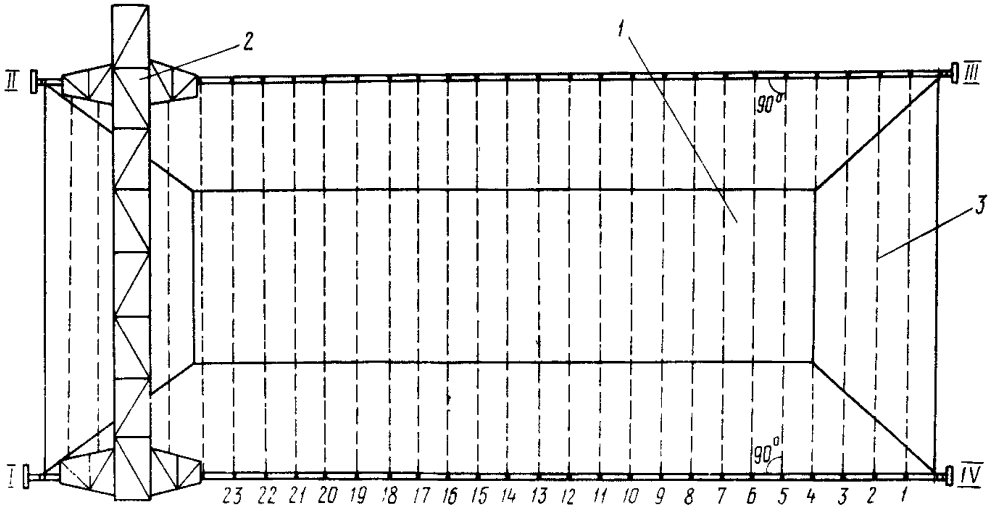


Рис. 3. Схема расположения профильных линий на штабеле топлива, обслуживаемом краном-перегружателем:
1 - штабель; 2 - кран-перегружатель; 3 - параллельные профильные линии; 1-1У - основные пункты съемочного обоснования

Концевые точки параллельных створных линий (поперечников) размечают рулеткой или лентой и закрепляют на местности кольями, металлическими трубками или стержнями.

Если концы створных линий попадают на рельсы или фундаменты кранов-перегружателей, разгрузочные эстакады, галереи топливоподачи и другие сооружения, то они отмечаются насечками или маркируются краской для их длительной сохранности и легкого отыскания при последующих съемках.

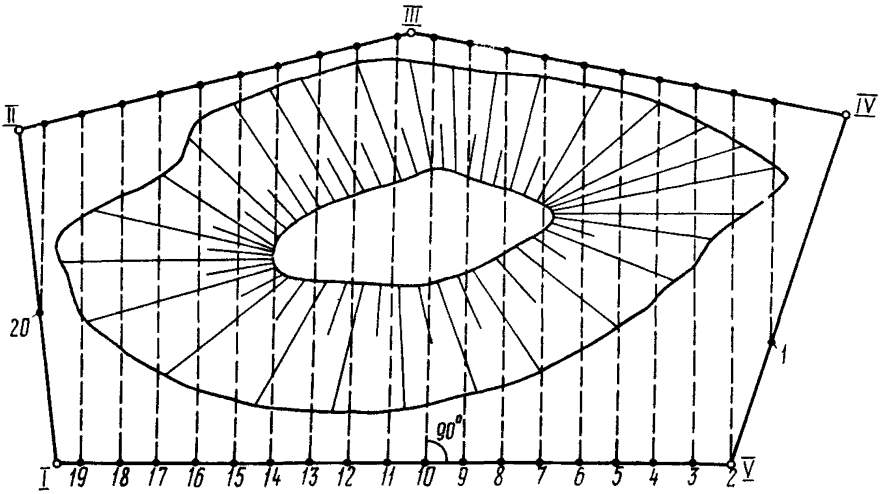


Рис. 4. Схема расположения профильных линий при неправильной форме штабеля:
1-20 - параллельные профильные линии;
1-У - основные пункты съемочного обоснования

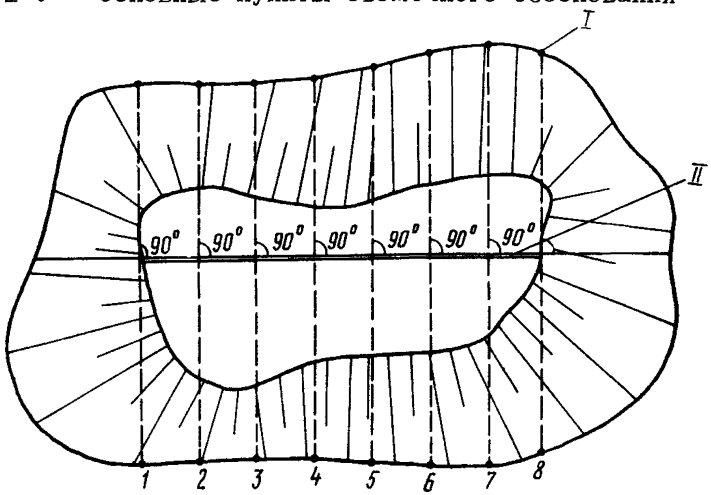


Рис. 5. Схема расположения параллельных линий при отсутствии пунктов съемочного обоснования:
1-8 - параллельные профильные линии;
1 - пикет на профильной линии; П - исходная базисная линия

Расстояние между параллельными створными линиями (поперечниками) не должно превышать 20 м при проведенной планировке верха штабеля и 10 м при расчлененной поверхности штабеля.

Возможны дополнительные створные линии для более детального отображения расчлененности штабеля и особенно его краев.

Расстояние между параллельными створными линиями измеряется рулеткой с точностью до сантиметров. При углах наклона, превышающих 3°, вводятся поправки за наклон линии к горизонту, значение которых может быть определена по таблицам для вычисления горизонтальных проложений. Высоты (отметки) концевых точек параллельных створных линий определяются геометрическим нивелированием.

При съемке параллельных створных линий (поперечников) измеряются расстояния между характерными точками (пикетами) перегибов штабеля и определяются высоты этих точек.

Пикеты на поперечниках должны располагаться в начале и в конце, на верхних бровках, а по верху штабеля при проведенной планировке — через 20-25 м, а при ее отсутствии — через 10-15 м.

Съемка поперечников может быть произведена различными методами:

- с помощью нивелира с рейкой и рулеткой (лентой).

Расстояния между точками по поперечнику измеряются рулеткой (лентой), а превышения определяются нивелиром;

- тахеометрическим методом;

Положение пикетов определяется по рейке теодолитом, а расстояние между ними берется с плана, превышения между точками определяются тригонометрическим нивелированием, но при различных вариантах тахеометрического метода расстояние от теодолита до точек не должно превышать 100 м при его определении по дальномерным нитям, а при съемке нескольких поперечников - до 50 м. В случае применения дальномерных насадок ДД3, ДНД-06, ДД5, ДН-10 или светодальномерной насадки ДНК-02 или им подобных расстояние от теодолита до точек может быть увеличено до 300 м;

– съемка нескольких поперечников при одном положении теодолита. При этом плановое положение пикетов определяется графическими засечками соответствующей профильной линии и горизонтальных расстояний от теодолита до пикетов, превышение получают тригонометрическим нивелированием.

Расстояние между теодолитом и пикетами не должно превышать 50 м, а углы (γ), образованные профильными линиями и направлением от точки установки теодолита на пикеты, не должны превышать 20–25° (рис. 6). При применении дальномерных насадок (тахеометрический метод) расстояния до пикетов могут быть увеличены до 300 м. Теодолит при таком методе съемки может быть установлен на ферме крана;

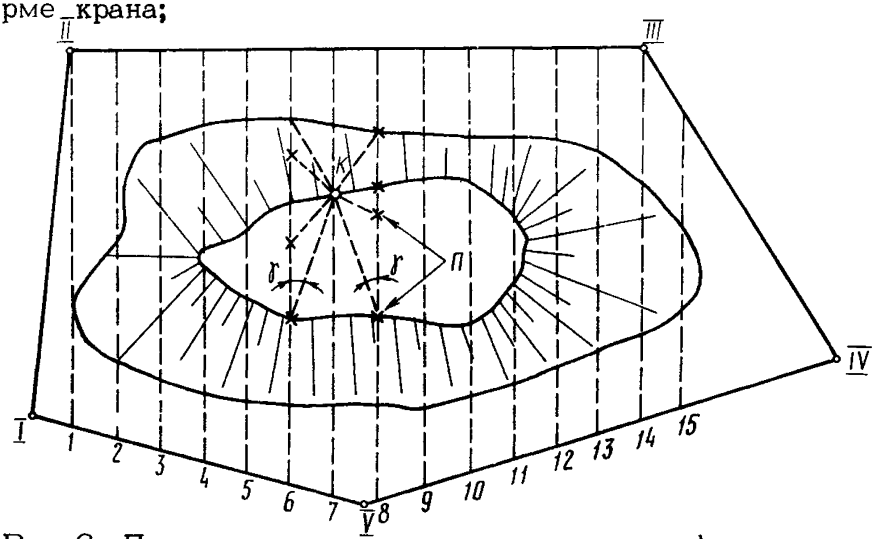


Рис. 6. Пример съемки по параллельным профильным линиям тахеометрическим способом:
1–15 – параллельные профильные линии; I–V – пункты съемочного обоснования; П – пикеты на профильных линиях; К – съемочная (переходная) точка (станция инструмента)

– при наличии на складе мостового крана-перегружателя — съемка поперечников с крана. При этом высоты штабеля определяются рулеткой с грузом, расстояния между

точками измерений определяются по мосту крана. Съемка штабеля с крана разрешается при соблюдении правил техники безопасности. Для работы необходима передача отметок на ферму крана и нивелирование фермы для установления ее изгибов. Высоты штабеля определяют как разность расстояний от основания штабеля до фермы и от фермы до поверхности штабеля (рис. 7);

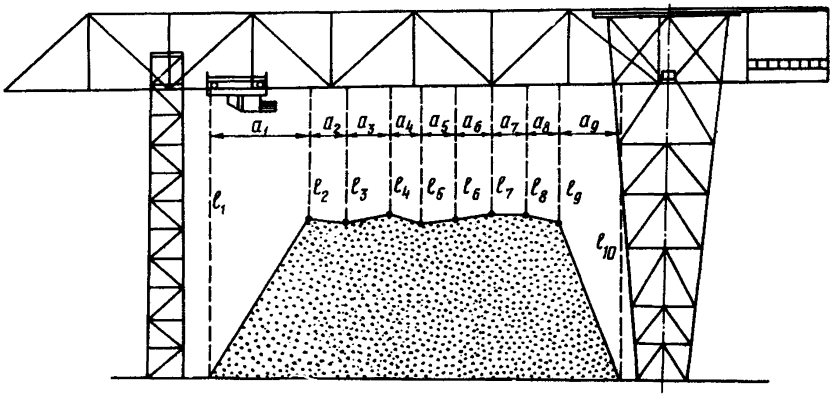


Рис. 7. Пример измерения высоты штабеля с крана-перегружателя

– комбинированными методами теодолит-нивелир, мензула-нивелир, что сокращает время для определения высот точек (пикетов).

По вычисленным горизонтальным расстояниям между пикетами на профильной линии и по их отметкам строят профили штабеля в масштабах 1:100, 1:200, 1:500 и 1:1000.

Основанием профилей служат материалы съемки площадки, отведенной под склад, или прямая линия, если подошва штабеля принята за горизонтальную плоскость.

Профили строят на плотной бумаге и определяют их площадь планиметром при двойном обведении. Площадь профиля, выраженная в делениях планиметра, должна быть не менее 1000 делений для получения результатов с ошибкой, не пре-

восходящей 0,6%. Площадь профиля может быть вычислена с помощью формул площадей геометрических фигур (треугольники, трапеции и т.д.).

При аналитическом вычислении площадей профили строят схематически с указанием необходимых размеров (рис. 8).

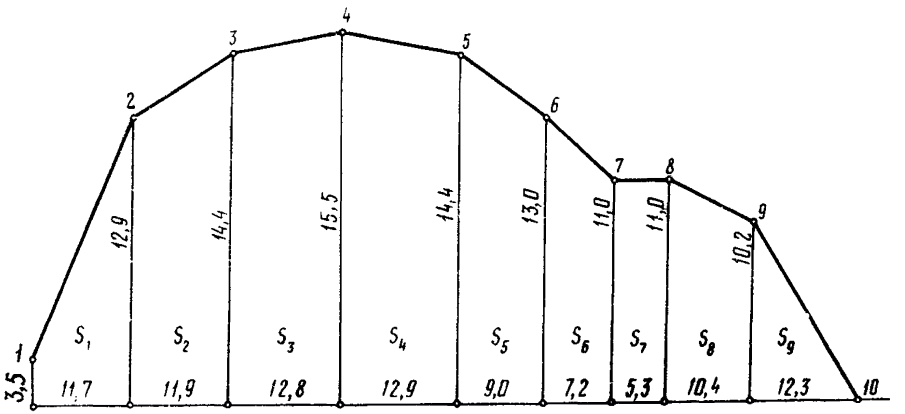


Рис. 8. Пример вычисления площади профиля аналитическим методом:

S_1 = 95,9 м^2; S_2 = 162,7 м^2; S_3 = 191,5 м^2;
S_4 = 192,9 м^2; S_5 = 123,3 м^2; S_6 = 86,7 м^2;
S_7 = 60,4 м^2; S_8 = 113,8 м^2; S_9 = 62,7 м^2;
ΣS = 1089,9 м^2

Примечания: 1. Горизонтальный масштаб 1:500, вертикальный 1:200. 2. Размеры на чертеже даны в метрах.

Объем (м^3), заключенный между вертикальными параллельными сечениями (профилями) при равных расстояниях между ними, подсчитывается по формуле

$$V^1 = \ell \left(\frac{S_1}{2} + S_2 + S_3 + \ldots + S_{п-1} + \frac{S_п}{2} \right), \qquad (3)$$

где ℓ – расстояние между сечениями, м;

$S_1, S_2 \ldots S_{п-1}$ – площади сечений, м^2.

При неравных расстояниях между сечениями подсчет объема ведется по формуле

$$V^1 = \sum_{1}^{i+1} \frac{S_i + S_{i+1}}{2} \ell_i , \qquad (4)$$

где S_i – площадь предыдущего сечения, м^2;
S_{i+1} – площадь последующего сечения, м^2;
ℓ_i – расстояние между сечениями, м.

Вычисление объемов ведется по форме приложения 7.

Для определения полного объема топлива в штабеле к полученному объему (V^1) необходимо добавить части его, находящиеся за пределами первого и последнего сечений. Объемы этих частей подсчитываются по формулам объемов геометрически правильных тел, которым их можно уподобить: трехгранных призм, клиньев, половин конусов и т.д. (см.приложение 6).

Полевые записи съемки ведутся в журналах геометрического нивелирования или тахеометрической съемки обычным способом.

Ведомости должны быть приложены к материалам инвентаризации.

Точность определения объема топлива в штабеле методом параллельных профильных линий с соблюдением указанных выше требований и допусков составляет 2–4% и зависит от его объема.

3.2.3. Тахеометрическая и мензульная съемки открытых складов

Тахеометрическая и мензульная съемки могут быть применены для определения объема любого вида открытых штабелей топлива. Как правило, эти виды съемок применяются на складах, представляющих собой сложные формы, которые не могут быть уподоблены простым геометрическим телам. Съемка ведется с пунктов съемочного обоснования и съемочных точек. Определение положения съемочных точек может быть осуществлено графической обратной

засечкой по 3–4 местным предметам, координаты которых известны.

Расстояния от инструмента до пикетов не должны превышать 100 м при его определении по рейке и 300 м, при определении с помощью дальномерных насадок. За пикеты должны быть приняты все характерные точки поверхности штабеля. При этом расстояния между пикетами не должны превышать 30 м при проведенной планировке верха штабеля и 15–20 м при ее отсутствии.

Если съемка производится для составления плана в масштабе 1:200, допускаются указанные выше расстояния, в этом случае высоты пикетов должны быть определены с помощью геометрического нивелирования.

Тахеометрическая съемка может производиться любым теодолитом с точностью не менее 1′ для горизонтального и вертикального кругов с ценой деления уровня при вертикальном круге не более 30″ на 2 мм и дальномерной сеткой нитей. Увеличение трубы теодолита должно быть не менее 20Х

Для повышения производительности труда и сокращения времени на полевые и камеральные работы целесообразно использовать тахеометры–автоматы, например, ТА–2 или Дальта 020 и др.

Мензульная съемка производится с помощью мензулы с кипрегелем. Ускоряет процесс съемки применение кипрегелей–автоматов, например, КН или КН–К и др.

Съемка производится с точек съемочного обоснования, причем расстояния до пикетов не должны превышать 100 м при дальномерном определении расстояний по рейке и 300 м, если применяются дальномерные насадки.

Объемы подсчитываются по методу горизонтальных параллельных сечений. Площади горизонтальных сечений оконтуриваются горизонталями поверхности штабеля: в нижних частях штабеля, если участок не приведен к горизонтальной плоскости, каждое сечение ограничивается горизонталью поверхности штабеля и горизонталью поверхности участка, отведенного под склад.

Площади сечений измеряются планиметром при двойном обведении. За результат принимается среднее арифметическое двух измерений.

Объем ($м^3$) подсчитывается по формуле

$$V^1 = h\left(\frac{S_1 + S_п}{2} + S_1 + S_2 + \ldots + S_{п-1}\right), \qquad (5)$$

где h – высота сечения рельефа горизонталями, м;

S_1; S_2; $S_{п-1}$ – площади сечений, ограниченные горизонталями, $м^2$.

Для определения полного объема значение V^1 должно быть исправлено за счет неровностей поверхности и основания штабеля, имеющихся ниже и выше первого и последнего горизонтальных сечений.

Объемы этих частей подсчитываются по формулам объемов геометрически правильных тел, которым их можно уподобить.

Ведомость определения объема топлива по горизонтальным сечениям приведена в приложении 7.

При больших высотах штабелей, имеющих правильную форму в плане, объем целесообразно подсчитывать по вертикальным параллельным сечениям, построенным по плану. Подсчет объема в этом случае производится по одной из формул, приведенных выше. Кроме этого, допускается производить подсчет объема, расчленяя штабель на четырехугольные или треугольные призмы, вершинами которых служат пикеты. Площадь ($м^2$) четырехугольника в плане (рис. 9) определяют по формуле

$$F = \frac{ac}{2}\gamma_1 + \frac{ac}{2}\gamma_2 = \frac{ac}{2}\gamma, \qquad (6)$$

где $\gamma = \gamma_1 + \gamma_2$.

Для определения ac, γ_1 и γ_2 удобно пользоваться масштабной палеткой-сеткой квадратов на прозрачной основе. Одна из линий палетки совмещена с диагональю

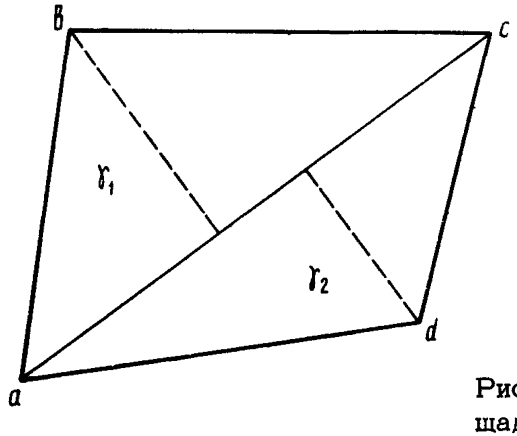


Рис. 9. К расчету площади четырехугольника

ac или параллельна ей. По отсчетам, сделанным на палетке, определяют искомые значения ac и γ. Перемножением этих значений получают площадь четырехугольника. Объем призмы с четырехугольным основанием находят по формуле

$$V = 0{,}25 \cdot F \cdot (h_1 + h_2 + h_3 + h_4), \qquad (7)$$

где h_1, h_2, h_3, h_4 – высоты пикетов, образующих вершины четырехугольника, м;

F – площадь основания призмы, $м^2$.

Получение объема по треугольным призмам приводит к менее точным результатам чем по четырехугольным призмам.

Точность определения объема топлива в штабеле методом тахеометрической или мензульной съемки при соблюдении указанных выше требований составляет не менее 2–4% и зависит от его объема.

3.2.4. Наземная фототеодолитная съемка

Применение метода наземной фототеодолитной съемки при ранее созданном съемочном обосновании и постоянно

закрепленных станциях фотографирования дает возможность, не останавливая работы склада, произвести его съемку в течение 1-3 ч, а время для вычисления объема топлива зависит от вида стереофотограмметрических приборов, применяемых для обработки снимков.

Наземную фототеодолитную съемку проводят по методике, изложенной в [4].

3.3. Определение объема топлива в ямах, траншеях и бункерах

3.3.1. Для складов топлива закрытого типа, ям, траншей, щелевых бункеров приемо-разгрузочных устройств должна быть известна их полная емкость и для каждого из них составлена калибровочная таблица. При частичной загрузке их производится съемка только в незагруженной части.

3.3.2. Объем топлива в бункерах, если они полностью не заполнены, должен быть определен измерением расстояний от перекрытия бункера до поверхности топлива рулеткой с грузом или рейкой в ряде точек, сообразуясь с конфигурацией поверхности топлива.

Определение объема топлива, находящегося в ямах, траншеях и щелевых бункеров, в случае значительной расчлененности поверхности топлива производится по способу параллельных створных линий с расстоянием между поперечниками, указанными в п. 3.2.2. При вычислении объема топлива должна быть учтена конфигурация этих емкостей.

3.3.3. Определение объемов топлива на складах закрытого типа большой емкости должно производиться по способу параллельных створных линий, а вычисление объема — способом вертикальных сечений.

Объем топлива на складе получают как разность полной емкости склада и объема его незагруженной части.

3.4. Документация по определению объемов топлива

В деле по инвентаризации топлива должны быть представлены следующие документы по определению его объемов:

а) схема размещения постоянных пунктов съемочного обоснования и результаты вычисления их координат и высот;

б) план площадки, отведенной под склад, если такой имеется;

в) расчеты, полученные в результате создания съемочного обоснования;

г) журналы, в которые занесены все полевые измерения при создании съемочного обоснования;

д) журналы, в которые занесены все полевые измерения очередных геодезических съемок штабеля;

е) результаты вычисления координат и высот съемочных точек;

ж) планы и профили, полученные в результате съемки;

з) результаты вычисления объемов топлива.

Документы пп. а-г должны храниться в архиве в отдельной папке с надписью "Материалы создания съемочного обоснования на топливном складе".

Все другие материалы, перечисленные выше, относящиеся к очередным съемкам штабеля, хранятся в ПТО в течение одного года, затем подлежат уничтожению.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ

4.1. Лица, допускаемые к проведению инвентаризации:

- обязаны знать и строго выполнять настоящие МУ, а также разделы Правил [5], указания руководства цеха (участка);

- должны быть проинструктированы руководством цеха (участка) о правилах техники безопасности применительно к местным условиям по проведению инвентаризации с записью в журнале инструктажа на рабочем месте [6, 7];

- должны иметь при себе удостоверение о проверке знаний, выданное по месту основной работы [7].

4.2. Работы по проведению инвентаризации на открытых штабелях топливных складов производятся с разрешения руководства цеха (участка), а в закрытых складах, траншеях, ямах и других емкостях — с оформлением наряда-допуска или специальным распоряжением в соответствии с § 9-2 Правил [5].

4.3. Инвентаризацию следует выполнить в спецодежде и спецобуви (брезентовые костюмы, сапоги).

4.4. Перед началом работы по инвентаризации начальником смены должны быть тщательно осмотрены штабеля и выявлены места с крутыми откосами и участки с тлеющим топливом.

4.5. Приближаться к крутым (вертикальным) откосам как по верху штабеля, так и внизу, а также к участкам штабеля с тлеющим топливом запрещается.

4.6. При необходимости установки рейки на штабеле вблизи крутых откосов реечник должен пользоваться предохранительным поясом со страховочными канатами. Концы канатов должны удерживаться двумя другими рабочими (наблюдателями). Выполнять работы по определению насыпной плотности топлива разрешается не ближе 3,0 м к верхней бровке крутых откосов.

4.7. В местах штабеля, где подозреваются очаги горения, и по свеженасыпному углю (сланцу) ходить запрещается.

4.8. Запрещается без необходимости находиться вблизи работающих передвижных и стационарных механизмов (кранов, погрузочных машин, бульдозеров и др.), на железнодорожных путях и ходить между путями, а также переходить пути в неустановленных местах.

4.9. При обнаружении патронов с взрывчатыми веществами (ВВ) категорически воспрещается брать их руками, стучать по ним рейками или другими предметами, подносить их к огню. Необходимо немедленно сообщить о каждом случае нахождения ВВ администрации цеха (участка) для принятия мер по их изъятию.

Приложение 1
Справочное

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Марка угля	– условное обозначение разновидности угля, близкого по генетическим признакам и основным энергетическим и технологическим свойствам (в соответствии с ГОСТ 17070-79).
Склад топлива	– специально отведенная территория для хранения запаса топлива, на которой имеются механизмы и сооружения для подачи топлива в штабеля и выдачи его в систему топливоподачи.
Штабель топлива	– сформированное определенным образом разгруженное топливо.
Расходный склад (штабель) топлива	– склад (штабель, часть штабеля), организуемый для систематического выравнивания относительно небольшого расхождения в количестве прибывающего на электростанцию топлива и подаваемого в данный момент в бункера котельной.
Резервный склад (штабель) топлива	– склад (штабель), организуемый для планового и долговременного хранения топлива в целях обеспечения электростанции топливом при длительных задержках в его доставке.
Базисный склад топлива	– склад, организуемый для планового и долговременного хранения топлива, предназначенного для обеспечения топливом ряда электростанций.

Емкость склада (штабеля)	– количество топлива, которое может быть помещено (помещается) на складе (штабеле).
Теодолит	– геодезический инструмент, предназначенный для измерения углов и расстояний.
Нивелир	– геодезический инструмент, предназначенный для определения превышений.
Мензульная съемка	– съемка, при которой план вычерчивается в поле.
Тахеометрическая съемка	– съемка, при которой определяется теодолитом плановое и высотное положение пикетов, а сам план вычерчивается в камеральных условиях.
Пикет	– точка на местности, где устанавливается рейка в целях определения ее планового и высотного положения.
Планиметр	– прибор для определения площадей фигур неправильной формы.
Горизонталь	– кривая, соединяющая точки с равными высотами (отметками).

_____
(Электростанция, код)

Приложение 2
Обязательное

Утверждаю
Директор _____
_____
" " _____ 19__ г.

А К Т № _____

ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ОСТАТКОВ ТОПЛИВА НА СКЛАДАХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Комиссия в составе: заместителя директора _____ (председатель), начальника ПТО _____, главного бухгалтера _____, начальника ТТЦ _____ и _____ произвела инвентаризацию остатков топлива на складах по состоянию на 24.00 ч _____ (месяц) 19____ г.

Твердое топливо _____
(вид)

Наименование места нахождения топлива	Проектная вместимость, $м^3$ (тыс. т)	Определение объема топлива		Определение насыпной плотности топлива			Масса топлива*, т
		Способ измерения	Объем, $м^3$	Дата	Метод определения	Плотность, $т/м^3$	
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Склады: базисный резервный расходный 2. Шелевой бункер, яма, траншея приемо-разгрузочных устройств и др.: № 1 № 2 3. Оприходованное топливо, находящееся в процессе выгрузки (в тепляке, на путях перед вагоноопрокидывателем и др.)							
Итого остаток топлива							

* Масса топлива (графа 8) определяется как произведение значений граф 4 и 7.

Измерения произвели: _____
(ф.и.о., подпись)

_____
(ф.и.о., подпись)

Председатель комиссии _____ (подпись)

Члены комиссии: _____ (подпись)

Приложение 3
Справочное

ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ* ПО ПРИМЕНЕНИЮ ГАММА-ПЛОТНОМЕРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАСЫПНОЙ ПЛОТНОСТИ УГЛЯ

1. Принцип действия гамма-плотномеров основан на эффекте отражения гамма-квантов при работе системы источник-детектор. Интенсивность отраженного гамма-излучения обратно пропорциональна плотности измеряемой среды. Плотность насыпного угля определяется по градуировочному графику в зависимости от скорости счета импульсов, регистрируемых прибором.

Градуировочный график для каждого плотномера строят по скоростям счета импульсов в тарировочных емкостях, содержащих топливо с известной плотностью, и скорости счета в контрольно-транспортном устройстве прибора. Используются тарировочные емкости с топливом, взятым из штабеля. Насыпная плотность этого топлива определяется объемно-массовым методом. При этом необходимо предусмотреть возможный диапазон изменения плотности, чтобы на графике получить не менее 5-6 точек. При изменении качественных характеристик топлива в штабеле градуирование производится заново.

2. Рекомендуется применять как поверхностные, так и глубинные гамма-плотномеры любых типов с погрешностью измерения не более $\pm 0{,}1$ г/см^3 (ПГП-2, ГГП-2, ППГР-1 и др.).

3. Гамма-плотномеры указанных типов применяются для определения насыпной плотности углей (сланцев), содержащих не менее 40% мелких кусков с размерами 0-13 мм.

---

*Разработаны кафедрой маркшейдерского дела и геодезии Новочеркасского политехнического института. Исполнители В.Я. Обухов и В.Г. Марченко.

4. Минимальное число измерений принимается по табл.1 настоящих Методических указаний при содержании не менее 80% мелких частиц топлива в штабеле. При большем количестве крупных кусков число измерений в штабеле следует удвоить.

5. Для измерения плотности топлива на поверхности штабеля в намеченном для отбора месте снимается слой толщиной 0,5 м, поверхность площадки 0,5х0,5 м выравнивается. Измерения в каждой точке производятся дважды при двух положениях плотномера. За результат измерения в точке принимается среднее арифетическое из двух определений.

Значения насыпной плотности топлива на разных глубинах штабеля определяются глубинными плотномерами путем выполнения измерений по скважинам, пройденным панетрационным способом и армированным обсадными трубами, входящими в комплект прибора.

За результат определений принимают среднее из измерений, выполненных по скважине.

6. При соблюдении требований пп. 4, 5 обеспечивается точность результатов измерений гамма-плотномерами, равная точности объемно-массового метода. При этом затраты времени на производство измерений сокращаются примерно в 4 раза. Точность определения насыпной плотности топлива может быть повышена при увеличении числа измерений.

_____
(Электростанция)

Приложение 4
Обязательное

Утверждаю
Главный инженер _____
_____
" " _____ 19___ г.

А К Т
ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАСЫПНОЙ ПЛОТНОСТИ ТОПЛИВА В ШТАБЕЛЯХ, УЛОЖЕННЫХ НА ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ

1. Номер или наименование штабеля (части).
2. Марка угля (сланца) и его характеристика (среднее содержание влаги, золы – по данным химической лаборатории или по накладным).
3. Форма и геометрические размеры штабеля или его части (приложить схему) _____.
4. Размеры кусков угля в штабеле (определяются визуально подкомиссией):
   - остаток на сите 100х100 мм, % _____
   - остаток на сите 20х20 мм, % _____
5. Результаты взвешивания топлива в измерительных рамках (трубах) и обмера емкостей (рамок и труб).

Порядковый номер измерительной рамки (трубы)	Объем измерительной рамки (трубы) $V_р$, м³	Масса топлива в измерительной рамке (трубе) $G_р$, т
1	$V_{р_1}$ =	$G_{р_1}$ =
2	$V_{р_2}$ =	$G_{р_2}$ =
...	...	...
п	$V_{рп}$ =	$G_{рп}$ =

6. Значения насыпной плотности топлива по отдельным точкам штабеля:

$$\gamma_{p_1} = \frac{G_{p_1}}{V_{p_1}}, \text{ т/м}^3.$$

7. Среднее арифметическое значение насыпной плотности топлива штабеля (части штабеля):

$$\gamma_{нпш} = \frac{\Sigma \gamma_p}{n} = \frac{\gamma_{p_1} + \gamma_{p_2} + \ldots + \gamma_{p_n}}{n} \text{ т/м}^3.$$

Председатель рабочей группы _____
(ф.и.о., подпись)

Члены рабочей группы: _____
(ф.и.о., подпись)

_____
(Электростанция)

Приложение 5
Обязательное

Утверждаю

Главный инженер _____

_____

" " _____ 19___ г.

А К Т
ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАСЫПНОЙ ПЛОТНОСТИ ТОПЛИВА В НЕУПЛОТНЕННЫХ (РАСХОДНЫХ) ШТАБЕЛЯХ, НАВАЛЕ, ТРАНШЕЯХ, ЯМАХ И ДРУГИХ ЕМКОСТЯХ

1. Марка угля (сланца) и его характеристика (среднее содержание влаги, золы — по данным химической лаборатории или по накладным).
2. Размеры кусков угля (определяются визуально подкомиссией):
   - остаток на сите 100х100 мм, % _____
   - остаток на сите 10х20 мм, % _____

3. Результаты взвешивания топлива в вагонах

Порядковый номер вагона	Объем вагона V, м^3	Масса вагона с топливом $G_{Вг}$, т	Масса порожнего вагона, тары $G_{Вп}$, т
1	$V_{В_1}$	$G_{Вг_1}$	$G_{Вп_1}$
2	$V_{В_2}$	$G_{Вг_2}$	$G_{Вп_2}$
. . .	. . .	. . .	. . .
n	$V_{В_n}$	$G_{Вг_n}$	$G_{Вп_n}$

4. Насыпная плотность топлива по отдельным вагонам:

$$\gamma_{В_1} = \frac{G_{Вг_1} - G_{Вп_1}}{V_{В_1}} \quad \text{т/м}^3.$$

5. Среднее арифметическое значение насыпной плотности по всей партии:

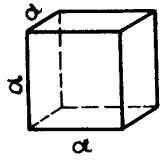
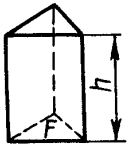
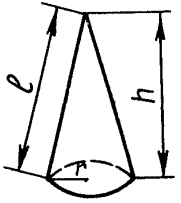
$$\gamma_{нпн} = \frac{\Sigma \gamma_В}{n} = \frac{\gamma_{В_1} + \gamma_{В_2} + \ldots + \gamma_{В_n}}{n} \quad \text{т/м}^3.$$

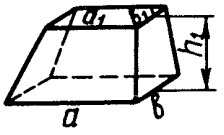
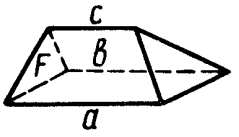
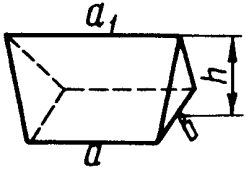
Председатель рабочей группы _____
(ф.и.о., подпись)

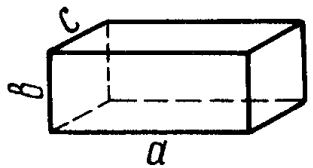
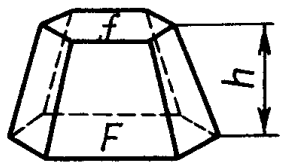
Члены рабочей группы _____
(ф.и.о., подпись)

Приложение 6
Справочное

ФОРМУЛЫ ОБЪЕМОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКИ ПРАВИЛЬНЫХ ТЕЛ

Наименование геометрической фигуры	Рисунок геометрической фигуры	Формула объема фигуры	Примечание
1. Куб		$V = a^3$, где a – ребро	
2. Призма		$V = F \cdot h$, где F – площадь основания; h – высота	
3. Конус		$V = 1/3\pi r^2 = 1{,}0472\, r^2 h = \frac{\pi d^2 h}{12} = 0{,}261 d^2 h$, где r – радиус основания; h – высота; ℓ – образующая	

Наименование геометрической фигуры	Рисунок геометрической фигуры	Формула объема фигуры	Примечание
4. Обелиск (понтон)		$V = 1/6\,h\left[(2a+a_1)b+(2a_1+a)b_1\right] =$ $= 1/6\,h\left[a \cdot b+(a+a_1)\cdot(b+b_1)+a_1 \cdot b_1\right]$, где a, b – стороны нижнего основания; a_1, b_1 – стороны верхнего основания; h – расстояние между основаниями	
5. Призма, усеченная непараллельно основанию		$V = 1/3(a+b+c)\cdot F$, где F – площадь основания; a, c, b – длины трех параллельных ребер	
6. Клин		$V = 1/6\,(2a+a_1)bh$, где a, b – стороны основания; a_1 – грань; h – высота	

7. Прямоугольный параллелепипед		$V = а \cdot в \cdot с$ где а, в, с – ребра	
8. Усеченная пирамида		$V = 1/3\, h\,(F + f + \sqrt{Ff}\,)$, где F, f – площадь параллельных оснований; h – расстояние.	

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ВЕДОМОСТИ ОПРЕ
ПО ВЕРТИКАЛЬНЫМ, ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ СЕЧЕНИЯМ,

Номер склада, местонахождение	Вид топлива	Номер вертикальных сечений или отметки горизонталей, м	Отсчеты по планиметру, деление		Разность отсчетов по планиметру, деление
			I положение	II положение	
1	2	3	4	5	6
Штабель на территории станции	Донецкий АШ	78,2	2680	0190	7510
			10190	7695	7505
		79,0	7694	5070	7306
			15000	12371	7301
		80,0	5608	2775	7168
			12775	9943	7168
		81,0	9942	13872	6961
			16903	6913	6959
		82,0	3934	0474	6540
			10474	7019	6545
		83,0	3212	9403	6191
			9403	15596	6193
		84,0	5606	1467	5861
			11467	7328	5861
		85,0	7344	2835	5491
			12835	8328	5493
		86,0	8342	3515	5173
			13515	8690	5175

Приложение 7
Справочное

ДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ТОПЛИВА В ШТАБЕЛЕ ПЛОЩАДЬ КОТОРЫХ ОПРЕДЕЛЕНА ПЛАНИМЕТРОМ*

Средняя разность отсчетов по планиметру, деление	Площадь сечения, $м^2$	Полусумма площадей соседних сечений, $м^2$	Расстояние между сечениями или высота сечения горизонталями, м	Объем, V^1 $м^3$
7	8	9	10	11
7507,5	19016,5	18758,2	0,8	15006,6
7303,5	18500,0	18328,2	1,0	18328,2
7168,0	18156,5	17893,2	1,0	17893,2
6960,0	17629,7	17101,0	1,0	17101,0
6542,5	16572,2	16128,2	1,0	16128,2
6192,0	15684,3	15265,1	1,0	15265,1
5861,0	14845,9	14378,5	1,0	14378,5
5492,0	13911,2	13508,4	1,0	13508,4
5174,0	13105,7	12670,6	1,0	12670,6

1	2	3	4	5	6
		87,0	8706	3524	4831
			13535	8354	4830
		88,0	3368	2253	4845
			7713	6597	4844
		88,5	2742	6982	4240
			6982	11228	4246
		89,0	1237	4240	4083
			5270	8277	4037
		89,5	0000	2425	3985
			3686	6113	3985
		90,0	0530	8994	2810
			3426	11889	2894

* Цена деления планиметра 2,53300 м^2.

Примечание. При определении площадей горизонтальных графы 4, 5, 6, 7, 8 не заполняются.

Лицо, выполнившее работу,
геодезист, место работы, ф.и.о. _____
(подпись)

Вычисления проверил, должность, ф.и.о. _____
(подпись)

Окончание приложения 7

7	8	9	10	11
4830,5	12235,6	11620,1	1,0	11620,1
4344,5	11004,6			
4243,0	10747,5	10876,0	0,5	5438,0
		10484,1	0,5	5242,0
4035,0	10220,6	9779,9	0,5	4890,0
3687,0	9339,2	8336,8	0,5	4168,4
2895,5	7334,3			
Итого				171638,3

и вертикальных сечений штабеля аналитическим способом

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила учета топлива на электростанциях. М.: СПО Союзтехэнерго, 1981.

2. ГОСТ 17070-79. Угли. Термины и определения.

3. Инструкция по топографо-геодезическим работам при инженерных изысканиях для промышленного, сельскохозяйственного, городского и поселкового строительства. М.: Госстройиздат, 1974.

4. Стериофотограмметрическая съемка открытых горных разработок. М.: Недра, 1979.

5. Правила техники безопасности при обслуживании топливно-транспортного оборудования электростанций. М.: Атомиздат, 1973.

6. ГОСТ 12.0.004-79. Организация обучения работающих безопасности труда.

7. Руководящие указания по организации работы с персоналом на энергетических предприятиях и в организациях. М.: СПО Союзтехэнерго, 1982.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Общие указания 3
Определение насыпной плотности угля (сланца) 6
Определение объемов угля (сланца) на складах и в емкостях 12
4. Техника безопасности при проведении инвентаризации 30
Приложение 1. Термины и определения 32
Приложение 2. Акт инвентаризации остатков топлива на складах электростанций 34
Приложение 3. Основные рекомендации по применению гамма-плотномеров для определения насыпной плотности угля 36
Приложение 4. Акт определения насыпной плотности топлива в штабелях, уложенных на длительное хранение 38
Приложение 5. Акт определения насыпной плотности топлива в неуплотненных (расходных) штабелях, навале, траншеях, ямах и других емкостях 39
Приложение 6. Формулы объемов геометрически правильных тел 41
Приложение 7. Пример заполнения ведомости определения объема топлива в штабеле по вертикальным, горизонтальным сечениям, площадь которых определена планиметром 44
Список использованной литературы 48

gost.e-ecolog.ru