

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПЕСОК ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ГОСТ 8735—65

Издание официальное

КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ, МЕР
И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР
Москва

УДК 691.22.001.4 Группа Ж19

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ГОСТ 8735—65

ПЕСОК ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Методы испытаний

Взамен ГОСТ 8735—58

Утвержден Государственным комитетом по делам строительства СССР 7/X 1965 г. Срок введения установлен с 1/VII 1966 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на песок для строительных работ и устанавливает методы его испытаний для определения:

минералого-петрографического состава;

удельного веса;

объемного насыпного веса;

пустотности;

влажности;

зернового состава и модуля крупности;

содержания в песке пылевидных и глинистых (илистых) частиц отмучиванием и ускоренным пипеточным методом;

содержания в песке отдельно глинистых частиц;

содержания в песке органических примесей;

удельной поверхности — факультативный метод (см. приложение к настоящему стандарту).

Стандарт не распространяется на методы испытаний песка, предназначаемого для балластного слоя железнодорожного пути.

Применение методов предусматривается в стандартах и технических условиях на песок для строительных работ.

1. ОТБОР ПРОБ

1.1. От проверяемого количества песка отбирают среднюю пробу для испытания.

При контрольной проверке качества отгружаемого песка среднюю пробу отбирают от проверяемой партии песка, принимаемой по ГОСТ 8736—67.

Соответствует Рекомендации по стандартизации РС 269—65 «Плотные заполнители для бетона. Методы испытаний»

Издание официальное Перепечатка воспрещена

Переиздание. Март 1969 г.

В процессе текущего контроля качества песка в карьерах-изготовителях среднюю пробу отбирают от сменной продукции каждой технологической линии, а при выпуске фракционированного песка — от сменной продукции по каждой фракции.

При проверке качества песка на складах предприятий (поставщика или потребителя) среднюю пробу отбирают от каждых 500 *т* проверяемого песка.

Установленный настоящим стандартом порядок отбора проб не распространяется на контроль качества песка в забое карьеров.

1.2. Среднюю пробу получают путем объединения частичных проб, отбираемых из проверяемого песка в соответствии с указаниями пп. 1.3, 1.4 и 1.5.

Вес средней пробы песка должен не менее чем в четыре раза превышать указанный в табл. 1 вес пробы, необходимой для проведения требуемого вида испытания, или суммарный вес проб, необходимых для проведения нескольких видов испытаний.

Таблица 1

Виды испытаний песка	Минимальный вес пробы для лабораторных испытаний, *кг*
Определение минералого-петрографического состава	Должен обеспечить получение отдельных фракций в количестве, указанном в табл. 2.
Определение удельного веса	0,03
Определение объемного насыпного веса и пустотности	5—10 (в зависимости от содержания в песке фракции гравия)
Определение влажности	1
Определение зернового состава и модуля крупности	2
Определение содержания пылевидных и глинистых (илистых) частиц отмучиванием	1
Определение содержания пылевидных и глинистых (илистых) частиц ускоренным пипеточным методом	1
Определение содержания отдельно глинистых частиц	0,5

Разрешается проводить несколько видов испытаний, используя одну пробу, если в процессе испытаний определяемые свойства песка не изменяются, например, определять зерновой состав песка и содержание пылевидных и глинистых (илистых) частиц после определения объемного насыпного веса. Общий вес пробы песка, необходимой для проведения всех испытаний, указанных в табл. 1, должен приниматься в зависимости от содержания в песке фракции гравия в пределах 5—10 *кг*.

1.3. Для получения средней пробы при контрольной проверке качества отгружаемого песка частичные пробы отбирают из железнодорожных вагонов, автомобилей или судов при их погрузке или разгрузке в соответствии с указаниями ГОСТ 8736—67.

Отбор частичных проб песка при разгрузке разрешается производить на ленточном конвейере, транспортирующем песок на склад.

1.4. Для получения средней пробы песка в процессе текущего контроля его качества частичные пробы отбирают из потоков песка на ленточных конвейерах. Частичные пробы отбирают путем периодического пересечения всей ширины потока, при котором отсекается весь песок, проходящий за время пересечения потока.

Частичные пробы в зависимости от степени неоднородности песка отбирают через каждые 0,5 —1 *ч*.

При ширине конвейера 1000 *мм* и более пробы отбирают путем последовательного пересечения потока песка по частям.

При проверке качества однородного песка интервал времени отбора проб может быть увеличен.

Для проверки качества песка, добываемого и укладываемого способом гидромеханизации, пробы отбирают на картах намыва.

1.5. Для получения средней пробы песка при проверке его качества на складах предприятий (поставщика или потребителя) отбирают 10—15 частичных проб. На открытом складе пробы отбирают в точках, находящихся на различной высоте от вершины до основания штабеля или конуса.

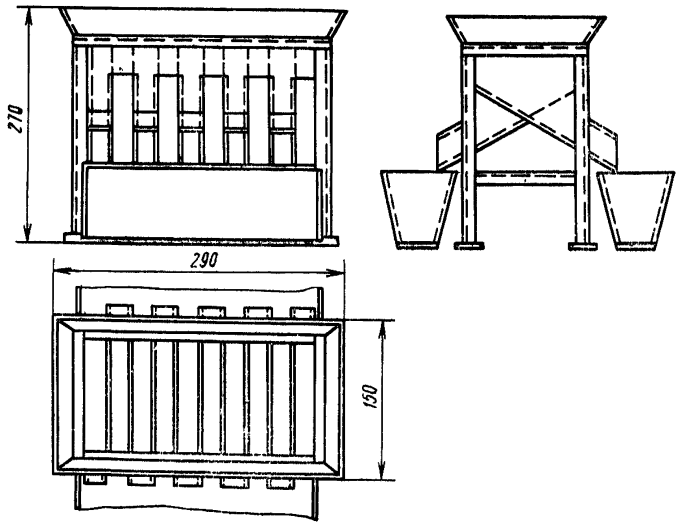
В бункере пробы отбирают с поверхности песка, а также из песка, находящегося в нижней части бункера, для чего его частично разгружают.

На картах намыва песка, добытого и уложенного способом гидромеханизации, пробы отбирают по ГОСТ 8736—67.

1.6. После отбора и объединения частичных проб полученную среднюю пробу тщательно перемешивают и перед отправкой в лабораторию сокращают методом квартования или с помощью желобчатого делителя. При этом вес направляемой в лабораторию сокращенной пробы должен превышать не менее чем в два раза суммарный вес проб, необходимый для проведения испытаний (см. табл. 1).

Для квартования пробы (после ее перемешивания) конус песка разравнивают и полученный таким образом диск песка делят взаимно перпендикулярными линиями, проходящими через центр, на четыре части. Две любые противоположные четверти берут в сокращенную пробу. Последовательным квартованием пробу сокращают в два, четыре раза и т. д. С помощью желобчатого делителя (черт. 1) пробу песка равномерно делят на две части. Для дальнейшего сокращения половину пробы снова пропускают через де-

литель и повторяют деление получаемых частей до получения сокращенной пробы необходимого размера.



Черт. 1

Ширина желобов делителя должна превышать в 1,5 раза наибольший размер зерен песка.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Взвешивание проб песка проводят с точностью до 0,1%.

2.2. Высушивание проб песка до постоянного веса производят в сушильном шкафу при температуре 105—110°С до тех пор, пока разница в весе между двумя последующими взвешиваниями будет не более 0,1%. Время между двумя последующими взвешиваниями проб песка должно быть не менее 3 *ч*.

2.3. Температура помещения, в котором производятся испытания песка, должна быть 20±5°С. Перед началом испытаний аппаратура, песок и вода должны быть выдержаны до принятия ими температуры помещения.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЕСКА

3.1. *Аппаратура и реактивы;*

весы технические;

сушильный шкаф;
набор сит по п. 8.1;
микроскоп бинокулярный с увеличением от 10 до 50 ×;
лупы минералогические;
магнит;
набор реактивов;
стальная игла.

3.2. *Подготовка пробы*

Среднюю пробу песка просеивают сквозь сито с отверстиями диаметром 5 *мм* и берут из нее навеску, обеспечивающую при рассеве получение отдельных фракций песка в количестве, соответствующем табл. 2.

3.3. *Проведение испытания*

Навеску высыпают тонким слоем на стекло или бумагу и просматривают вначале невооруженным глазом, а затем с помощью лупы или микроскопа. При этом определяют наличие частиц глины в виде комков или пленки на зернах песка.

Затем песок промывают, высушивают до постоянного веса и рассеивают на наборе сит, указанных в п. 8.1.

Из остатков на ситах отбирают навески, приблизительно равные указанным в табл. 2.

Таблица 2

Размер фракции, *мм*	2,5—5,0	1,25—2,5	0,63—1,25	0,315—0,63	0,14—0,315
Навеска, *г*	25,0	5,0	1,0	0,1	0,01

Каждую навеску просматривают с помощью лупы или бинокулярного микроскопа. При этом определяют минералого-петрографический состав песка (в том числе наличие вредных примесей), а также форму зерен и характер их поверхности.

Под бинокулярным микроскопом зерна песка с помощью тонкой иглы разделяют на группы пород или минералов. В необходимых случаях породы и минералы определяют с помощью химических реактивов (раствор соляной кислоты и пр.), а также путем анализа в иммерсионных жидкостях с использованием поляризационного микроскопа.

Зерна песка, представленные обломками пород, разделяют на группы по генетическим типам в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Генетические типы пород	Наименования пород
Осадочные	Известняк, доломит, песчаник, кремень, фосфорит и др.
Изверженные:	
интрузивные	Гранит, габбро, диабаз и др.
эффузивные	Базальт, порфирит, туфогенные и др.
Метаморфические	Кварцит, сланцы и др.

Мономинеральные зерна песка разделяют на группы минералов: кварц, полевой шпат, слюда, амфиболы и пироксены, кальцит, глауконит, опал и халцедон, рудные (с разделением на сульфиды, окислы железа и др.), каменный уголь и пр.

Зерна песка, представленные обломками кремнистых и глинистых сланцев, мергеля, опоки, а также рудными и содержащими серу минералами, аморфными разновидностями кремнезема, слюдой и органическими остатками, выделяют в группу вредных примесей.

При наличии минералов, содержащих серу, количество сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 определяют методами химического анализа.

При описании пробы песка зерна по их форме и характеру поверхности относят к одной из групп, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Группы зерен по форме		Группы зерен по характеру поверхности
Пески природные	Пески дробленые	
Окатанная	Близка к кубической	Гладкая
Угловатая	Плоская или удлиненная	Шероховатая

3.4. *Подсчет результатов испытания*

В каждой из выделенных групп пород или минералов подсчитывают количество зерен и определяют содержание их (X_i) в процентах в данной навеске с точностью до 0,1% по формуле:

$$X_i = \frac{n \cdot 100}{N},$$

где:

n — количество зерен данной группы пород или минералов;

N — общее количество зерен в испытываемой навеске.

Содержание зерен каждой группы пород или минералов в пробе песка в процентах вычисляют как средневзвешенное (X) ре-

зультатов определения их количества в навесках всех фракций по формуле:

$$X=\frac{X_{2,5}g_{2,5}+X_{1,25}g_{1,25}+X_{063}g_{063}+X_{0315}g_{0315}+X_{014}g_{014}}{g_{2,5}+g_{1,25}+g_{063}+g_{0315}+g_{014}},$$

где:

$X_{2,5}$, $X_{1,25}$, $X_{0,63}$, X_{0315}, X_{014} — содержание зерен данной группы пород или минералов в соответствующей фракции в %;

$g_{2,5}$, $g_{1,25}$, g_{063}, g_{0315}, g_{014} — вес навески соответствующей фракции в *г*.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ВЕСА ПЕСКА (ОБЪЕМНОГО ВЕСА ЕГО ЗЕРЕН)

4.1. *Аппаратура:*

пикнометры вместимостью 100 *мл* по ГОСТ 7465—67;
весы технические;
эксикатор по ГОСТ 6371—64;
сушильный шкаф;
песчаная или водяная баня.

4.2. *Подготовка пробы*

Из средней пробы песка берут навеску около 30 *г*, просеивают ее сквозь сито с диаметром отверстий 5 *мм*, высушивают до постоянного веса и охлаждают до комнатной температуры в эксикаторе над крепкой серной кислотой или безводным хлористым кальцием. Высушенный песок перемешивают и делят на две части.

4.3. *Проведение испытания*

Каждую часть навески высыпают в чистый высушенный и предварительно взвешенный пикнометр, после чего взвешивают пикнометр вместе с испытываемым песком. Затем наливают в пикнометр дистиллированную воду в таком количестве, чтобы пикнометр был заполнен примерно на $^2/_3$ его объема, перемешивают содержимое пикнометра и ставят его в слегка наклонном положении на песчаную ванну или водяную баню. Содержимое пикнометра кипятят в течение 15—20 *мин* для удаления пузырьков воздуха; пузырьки воздуха могут быть удалены также путем выдерживания пикнометра под вакуумом в эксикаторе.

После удаления воздуха пикнометр обтирают, охлаждают до температуры помещения, доливают до метки дистиллированной водой и взвешивают. После этого пикнометр освобождают от содержимого, промывают, наполняют до метки дистиллированной водой и снова взвешивают.

4.4. *Подсчет результатов испытания*

Удельный вес песка ($\gamma_у$) в *г/см*³ вычисляют с точностью до 0,01 *г/см*³ по формуле:

$$\gamma_у = \frac{(g_1 - g_2)\,\gamma_в}{g_1 - g_2 + g_3 - g_4},$$

где:

g_1 — вес пикнометра с песком в *г*;

g_2 — вес пустого пикнометра в *г*;

g_3 — вес пикнометра с дистиллированной водой в *г*;

g_4 — вес пикнометра с песком и дистиллированной водой после удаления пузырьков воздуха в *г*;

$\gamma_в$ — удельный вес воды, равный единице, в *г/см*³.

Удельный вес песка вычисляют как среднее арифметическое результатов определений удельного веса обеих частей навески. При этом расхождение между результатами двух определений не должно быть больше 0,02 *г/см*³. В случае бо́льших расхождений производят третье определение и вычисляют среднее арифметическое двух ближайших значений.

Примечания:

1. При испытании песка, состоящего из зерен пористых осадочных пород, можно определять, кроме объемного веса зерен, также собственно удельный вес зерен песка. Для этого зерна песка предварительно измельчают в чугунной или фарфоровой ступке до крупности менее 0,14 *мм* и проводят далее определение в описанной выше последовательности.

2. Разрешается вместо взвешивания пикнометра с дистиллированной водой в процессе каждого испытания определять один раз вместимость пикнометра и пользоваться ее значением при всех испытаниях. В этом случае определение вместимости пикнометра и все испытания производят при установившейся температуре 20±1°С. Вместимость пикнометра определяют по весу дистиллированной воды в пикнометре, удельный вес которой принимают равным 1,0 *г/см*³. В этом случае удельный вес песка ($\gamma_у$) вычисляют по формуле:

$$\gamma_у = \frac{(g_1 - g_2) \cdot \gamma_в}{V\,\gamma_в + g_1 - g_4},$$

V — объем пикнометра в *мл*.

Остальные обозначения те же, что и в предыдущей формуле.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНОГО НАСЫПНОГО ВЕСА ПЕСКА В СТАНДАРТНОМ НЕУПЛОТНЕННОМ СОСТОЯНИИ

5.1. *Аппаратура:*

мерный цилиндрический сосуд вместимостью 1 *л* (внутренние размеры: диаметр 108 *мм*, высота 108 *мм*);

весы технические или торговые;

сушильный шкаф;

металлическая линейка;

сито с круглыми отверстиями диаметром 5 *мм*.

5.2. *Подготовка пробы*

Среднюю пробу песка весом от 5 до 10 *кг* (в зависимости от содержания фракции гравия) высушивают до постоянного веса и просеивают сквозь сито с круглыми отверстиями диаметром 5 *мм*.

5.3. *Проведение испытания*

Высушенный до постоянного веса песок насыпают с высоты 10 *см* в предварительно взвешенный мерный цилиндр до образования над верхом цилиндра конуса. Конус без уплотнения песка снимают вровень с краями сосуда металлической линейкой, после чего сосуд с песком взвешивают.

5.4. *Подсчет результатов испытания*

Объемный насыпной вес песка ($\gamma_н$) в *кг/м*^{3} вычисляют с точностью до 10 *кг/м*^{3} по формуле:

$$\gamma_н = \frac{g_2 - g_1}{V}$$

где:

g_1 — вес мерного сосуда в *кг;*

g_2 — вес мерного сосуда с песком в *кг;*

V — объем сосуда в *м*^{3}.

Определение объемного насыпного веса указанным способом производят два раза, при этом каждый раз берут новую порцию песка.

Объемный насыпной вес пробы песка вычисляют как среднее арифметическое результатов двух определений.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПУСТОТНОСТИ ПЕСКА В СТАНДАРТНОМ НЕУПЛОТНЕННОМ СОСТОЯНИИ

Определение пустотности песка производят на основании предварительно установленных значений удельного веса и объемного насыпного веса песка — по пп. 4 и 5.

Пустотность песка ($V_п$) в процентах по объему вычисляют с точностью до 0,1% по формуле:

$$V_п = \left(1 - \frac{\gamma_н}{\gamma_у \cdot 1000}\right) 100,$$

где:

$\gamma_у$ — удельный вес песка в *г/см*^{3};

$\gamma_н$ — объемный насыпной вес песка в *кг/м*^{3}.

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПЕСКА

7.1. *Аппаратура:*

весы технические;

сушильный шкаф.

7.2. *Подготовка пробы*

Из испытываемого песка берут две навески, весом не менее 0,5 *кг* каждая.

7.3. *Проведение испытания*

Каждую из отобранных проб песка насыпают в сосуд и сразу же взвешивают, а затем высушивают до постоянного веса.

7.4. *Подсчет результатов испытания*

Влажность песка (W) в процентах по весу вычисляют с точностью до 0,1% по формуле:

$$W = \frac{g_1 - g_2}{g_2} \cdot 100,$$

где:

g_1 — вес пробы в состоянии естественной влажности в *г*;

g_2 — вес пробы в сухом состоянии в *г*.

Влажность песка вычисляют как среднее арифметическое результатов определения влажности двух проб.

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗЕРНОВОГО СОСТАВА И МОДУЛЯ КРУПНОСТИ ПЕСКА

8.1. *Аппаратура:*

весы технические или торговые;

набор сит с сетками № 1,25; 063, 0315 и 014 по ГОСТ 3584—53 и с круглыми отверстиями диаметром 10; 5 и 2,5 *мм* (рамки сит могут быть круглыми или квадратными с диаметром или боковой стороной не менее 100 *мм*);

сушильный шкаф.

8.2. *Подготовка пробы*

Среднюю пробу песка весом около 2 *кг* высушивают до постоянного веса (G).

8.3. *Проведение испытания*

высушенную до постоянного веса пробу песка просеивают сквозь сита с круглыми отверстиями диаметром 10 и 5 *мм*.

Остатки на ситах (G_{10} и G_5) взвешивают и вычисляют процентное содержание в песке фракций гравия с размером зерен 5—10 *мм* ($Гр_5$) и выше 10 *мм* ($Гр_{10}$) с точностью до 0,1% по формулам:

$$Гр_{10} = \frac{G_{10}}{G} \cdot 100; \qquad Гр_5 = \frac{G_5}{G} \cdot 100,$$

где:

G_{10} — остаток на сите с круглыми отверстиями диаметром 10 *мм* в *г*;

G_5 — остаток на сите с круглыми отверстиями диаметром 5 *мм* в *г*;

G — вес пробы в *г*.

Из пробы песка, прошедшего сквозь указанные выше сита, отбирают навеску весом 1000 *г* (g) для определения зернового состава песка без фракций гравия. При оценке качества песка это определение производят после предварительной промывки с отмучиванием полученной навески. В этом случае содержание отмучиваемых частиц включают в проход сквозь сито с сеткой № 014 и в общий вес навески.

При массовых испытаниях разрешается после промывки с отмучиванием просеивать навеску песка (без фракций гравия) весом 500 *г*.

При контроле качества песка разрешается просеивать навеску без предварительной промывки, за исключением случаев испытания песка с значительным содержанием глинистых примесей.

Подготовленную указанным выше способом навеску песка просеивают сквозь набор сит с круглыми отверстиями диаметром 2,5 *мм* и с сетками № 1,25; 063; 0315 и 014 по ГОСТ 3584—53.

Просеивание производят механическим или ручным способом. Продолжительность просеивания должна быть такой, чтобы при контрольном интенсивном ручном встряхивании каждого сита в течение 1 *мин* через него проходило не более 0,1% общего веса просеиваемой навески. При механическом просеивании его продолжительность для принятого прибора устанавливают опытным путем.

При ручном просеивании разрешается определять окончание просеивания следующим упрощенным способом: каждое сито интенсивно трясут над листом бумаги. Просеивание считается законченным, если при этом практически не наблюдается падения зерен песка.

Остатки на каждом сите (g_i) взвешивают с точностью до 0,1%.

8.4. *Подсчет результатов испытания*

По результатам просеивания вычисляют:

а) частный остаток на каждом сите — как отношение веса остатка на данном сите к весу просеиваемой навески в процентах. Частные остатки (a_i) в процентах вычисляют по формуле:

$$a_i = \frac{g_i}{g} \cdot 100,$$

где:

g_i — вес остатка на данном сите в *г*;

g — вес просеиваемой навески в *г*;

б) полный остаток на каждом сите — как сумму частных остатков на всех ситах с большим размером отверстий в процентах плюс остаток на данном сите в процентах.

Полные остатки (A_i) в процентах вычисляют по формуле:

$$A_i = a_{2,5} + \ldots + a_i,$$

где:

$a_{2,5} + \ldots + a_i$ — частные остатки на ситах с большим размером отверстий, начиная с сита с отверстиями диаметром 2,5 *мм*, в %;

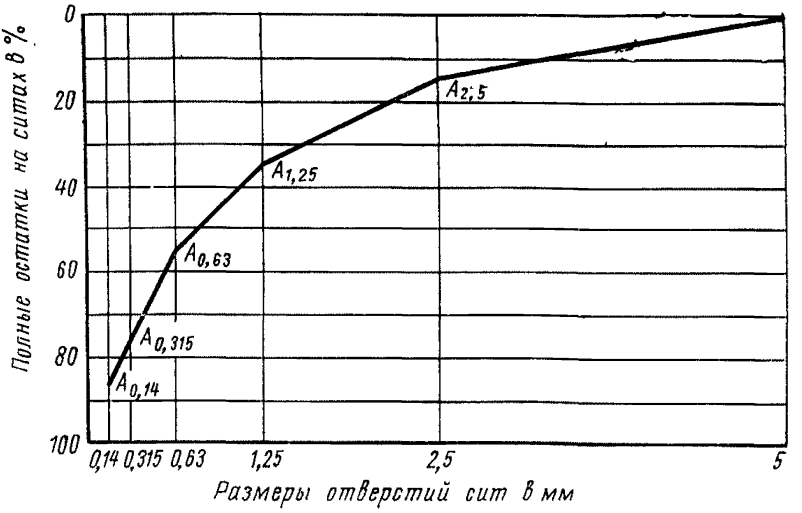
a_i — частный остаток на данном сите в %;

в) модуль крупности песка (без фракции гравия с размером зерен крупнее 5 *мм*) — как частное от деления на 100 суммы полных остатков на всех ситах, начиная с сита с отверстиями диаметром 2,5 *мм* и кончая ситом № 014 по ГОСТ 3584—53. Модуль крупности песка (*Мк*) песка вычисляют с точностью до 0,1% по формуле:

$$Мк = \frac{A_{2,5} + A_{1,25} + A_{063} + A_{0315} + A_{014}}{100},$$

где $A_{2,5}$, $A_{1,25}$, A_{063}, A_{0315}, A_{014} — полные остатки на сите с круглыми отверстиями диаметром 2,5 *мм* и на ситах с сетками № 1,25; 063; 0315; 014 по ГОСТ 3584—53 в %.

Результаты определения зернового состава песка записывают в форму, приведенную в табл. 5, или изображают графически в виде кривой просеивания (черт. 2) в линейном масштабе.



Черт. 2

Таблица 5

Остатки на ситах, %	Размер отверстий сит, *мм*					Проход сквозь сито 0,14 *мм*
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	
Частные	$a_{2,5}$	$a_{1,25}$	a_{063}	a_{0315}	a_{014}	a_{-014}
Полные	$A_{2,5}$	$A_{1,25}$	A_{063}	A_{0315}	A_{014}	—

При определении зернового состава фракционированных песков результаты испытания записывают только в виде таблиц. Модуль крупности (*Мк*) в этом случае не определяют.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПЫЛЕВИДНЫХ И ГЛИНИСТЫХ (ИЛИСТЫХ) ЧАСТИЦ ОТМУЧИВАНИЕМ

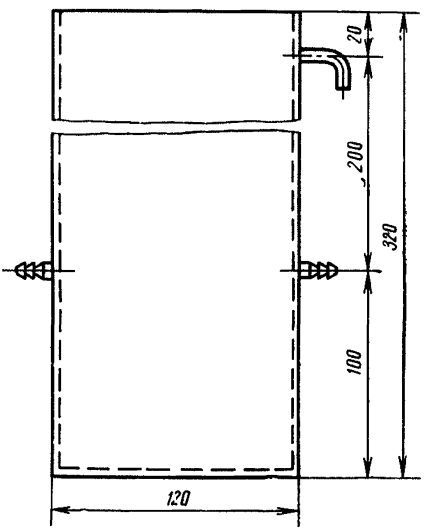
9.1. *Аппаратура:*

весы технические;

сушильный шкаф;

сосуд для отмучивания песка (черт. 3) или цилиндрическое ведро высотой не менее 300 *мм* с сифоном;

секундомер или песочные часы.



Черт. 3

9.2. *Подготовка пробы*

Из средней пробы песка, высушенной до постоянного веса, берут навеску весом 1000 *г* (*g*).

9.3. *Проведение испытания*

Испытание заключается в выделении из навески песка частиц размером менее 0,05 *мм*. Для этого навеску песка помещают в сосуд и заливают водой так, чтобы высота слоя воды над песком была около 200 *мм*. Песок выдерживают в воде около 2 *ч*, периодически его перемешивая.

После этого содержимое сосуда снова энергично перемешивают и оставляют в покое на 2 *мин*. Через 2 *мин* сливают полученную при

промывке суспензию, оставляя слой ее над песком высотой не менее 30 *мм*. Затем песок снова заливают водой до указанного выше уровня. Промывку песка в указанной последовательности повторяют до тех пор, пока вода после промывки не будет оставаться прозрачной.

Для испытания применяют сосуд для отмучивания (см. черт. 3) или цилиндрическое ведро с сифоном.

В сосуд для отмучивания воду наливают до верхнего сливного отверстия, а слив суспензии производится через два нижних сливных отверстия.

При сливе суспензии с помощью сифона конец его должен быть на расстоянии не менее 30 *мм* от поверхности песка в цилиндрическом ведре.

После окончания отмучивания промытую навеску высушивают до постоянного веса (g_1).

9.4. *Подсчет результатов испытания*

Содержание в песке отмучиваемых пылевидных и глинистых (илистых) частиц (*Отм*) в процентах по весу вычисляют с точностью до 0,1% по формуле:

$$Отм = \frac{g - g_1}{g} \cdot 100,$$

где:

g — вес высушенной навески до отмучивания в *г;*

g_1 — вес высушенной навески после отмучивания в *г*.

Примечание. Определение содержания пылевидных и глинистых (илистых) частиц в песке разрешается производить также ускоренным пипеточным методом по п. 10.

10. УСКОРЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ В ПЕСКЕ ПЫЛЕВИДНЫХ И ГЛИНИСТЫХ ЧАСТИЦ ПИПЕТОЧНЫМ МЕТОДОМ

10.1. *Аппаратура:*

весы технические;

ведро цилиндрическое с двумя метками (поясами) на внутренней стенке, соответствующими вместимости 5 и 10 *л*;

ведро цилиндрическое без меток;

шкаф сушильный;

сита с сеткой № 063 и 014 по ГОСТ 3584—53;

металлические цилиндры (черт. 4) вместимостью 1000 *мл* со смотровым окном (2 шт.);

металлическая мерная пипетка вместимостью 50 *мл,* (черт. 4);

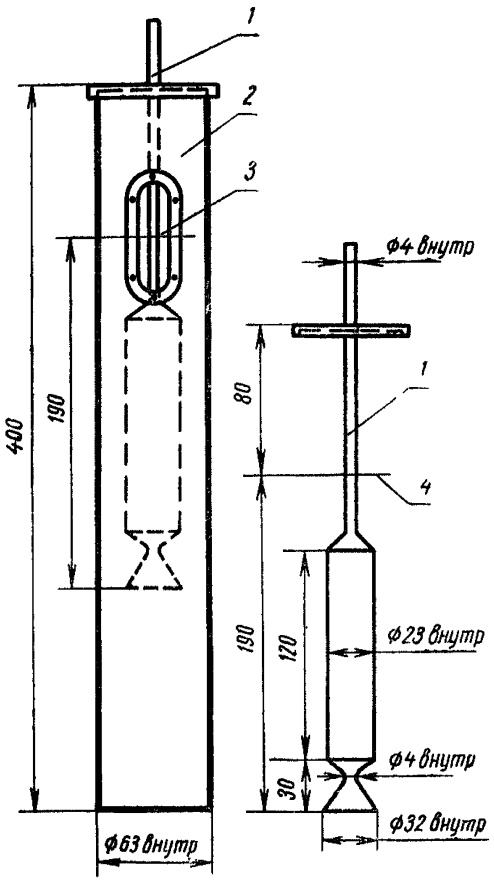
воронка диаметром 150 *мм;*

секундомер или песочные часы;

чаша или стакан для выпаривания.

10.2. *Проведение испытания*

Пробу песка весом около 1000 *г* в состоянии естественной влажности взвешивают, помещают в ведро (без меток) и заливают 5 *л* воды, оставляя из этого количества около 500 *мл* воды для последующего ополаскивания ведра.



1—пипетка; *2*—цилиндр; *3*—метка в смотровом окне «1000 *мл*»; *4*—уровень суспензии в цилиндре

Черт. 4

Залитый водой песок выдерживают в течение 10—15 *мин*, перемешивая его несколько раз мешалкой, после чего тщательно отмывают от приставших к зернам глинистых частиц. Затем содержимое ведра выливают осторожно на два сита: верхнее — с сеткой № 063 и нижнее с сеткой № 014, поставленные на второе ведро (с метками). Суспензии в ведре с метками дают отстояться и осторожно сливают осветленную воду в первое ведро. Слитой водой вторично промывают песок на ситах над ведром с метками. После этого первое ведро ополаскивают оставшейся водой и эту воду сливают также в ведро с метками. При этом используют такое количество оставшейся воды, чтобы уровень суспензии в последнем достиг точно метки 5 *л;* в случае, если оставшейся воды для этого не хватает, объем суспензии доводят до 5 *л* добавлением дополнительного количества воды.

После этого суспензию тщательно перемешивают в ведре и немедленно наполняют ею с помощью воронки поочередно два металлических цилиндра вместимостью 1000 *мл* (черт. 4), продолжая при этом перемешивать суспензию. Уровень суспензии в каждом цилиндре должен соответствовать метке на смотровом окне.

Суспензию в каждом цилиндре перемешивают стеклянной или металлической палочкой или несколько раз опрокидывают цилиндр, закрывая его крышкой, для лучшего перемешивания.

После окончания перемешивания засекают время и оставляют цилиндр в покое на 1,5 *мин*. За 5—10 *сек* до окончания этого времени опускают мерную пипетку с закрытой пальцем трубкой в ци-

линдр так, чтобы опорная крышка опиралась на верх стенки цилиндра; при этом низ воронки пипетки будет находиться на уровне отбора суспензии — 190 *мм* от поверхности. По истечении указанного времени (5—10 *сек*) открывают трубку пипетки и после ее заполнения снова закрывают пальцем трубку, извлекают пипетку из цилиндра и, открыв трубку, выливают содержимое пипетки в предварительно взвешенную чашку или стакан. Наполнение пипетки контролируют по изменению уровня суспензии в смотровом окне.

Вместо металлических цилиндров со смотровым окном и специальной пипетки допускается применять обычные стеклянные мерные цилиндры вместимостью 1 *л* и стеклянную пипетку вместимостью 50 *мл*, опуская ее в цилиндр на глубину 190 *мм*.

Суспензию в чашке (стакане) выпаривают в сушильном шкафу при температуре 105—110°С. Чашку (стакан) с выпаренным порошком взвешивают на технических весах с точностью до 10 *мг*. Аналогично отбирают и обрабатывают пробу из второго цилиндра.

10.3. *Подсчет результатов испытания*

Содержание пылевидных и глинистых частиц (*Отм*) в процентах определяют с точностью до 0,1 % по формуле:

$$Отм = \frac{100 \cdot (g_2 - g_1)}{g} \cdot 100,$$

где:

g — вес пробы песка в *г*;

g_1 — вес чашки или стакана для выпаривания суспензии в *г*;

g_2 — вес чашки или стакана с выпаренным порошком в *г*.

Результат испытания вычисляют как среднее арифметическое результатов двух определений (по пробам суспензии из обоих цилиндров).

В случае испытания сильно загрязненного пылевидными и глинистыми (илистыми) частицами песка объем воды для промывки берут равным 10 *л* вместо 5 *л*. Соответственно увеличивают до 10 *л* объем суспензии в ведре с метками. При этом результат испытания (*Отм*) в процентах вычисляют по формуле:

$$Отм = \frac{200 \cdot (g_2 - g_1)}{g} \cdot 100.$$

11. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОТДЕЛЬНО ГЛИНИСТЫХ ЧАСТИЦ

11.1 Аппаратура:

весы технические;

мерные колбы вместимостью 100 *мл* (2 шт.);

стеклянные цилиндрические сосуды вместимостью 1000 *мл* и высотой около 40 *мм* (2 шт.);

стеклянные сифонные трубки с загнутыми кверху концами, наращенные резиновыми трубками с зажимами (2 шт.), или пипетки вместимостью 100 *мл* с гибким шлангом, снабженным зажимом;

стеклянная палочка с резиновым наконечником;

термометр.

11.2. *Подготовка пробы*

Из средней пробы песка, высушенной до постоянного веса и просеянной сквозь сито с круглыми отверстиями диаметром 5 *мм*, берут две навески по 250 *г* каждая.

11.3. *Проведение испытания*

Испытание заключается в определении содержания в песке частиц размером менее 0,005 *мм* пипеточным методом. Для этого каждую из навесок песка засыпают в стеклянный цилиндр вместимостью 1000 *мл*, затем в каждый цилиндр наливают по 500 *мл* дистиллированной воды и по 3—4 *мл* 25%-ного раствора аммиака, тщательно перемешивают содержимое сосудов стеклянной палочкой с резиновым наконечником и оставляют в покое на сутки.

Через сутки снова тщательно перемешивают содержимое сосудов, доливают цилиндры дистиллированной водой до отметки 1000 *мл* и вновь перемешивают, плотно прижав ладонь к краям цилиндра и поворачивая его несколько раз. Эту операцию проводят последовательно для каждого из двух цилиндров с интервалом 2—3 *мин*. После окончания перемешивания определяют температуру помещения и оставляют каждый сосуд в покое на время, указанное в табл. 6 для данной температуры.

Таблица 6

Температура, °С	15	17	20	22	25
Время, необходимое для отстаивания суспензии	2 *ч* 00 *мин*	1 *ч* 54 *мин*	1 *ч* 45 *мин*	1 *ч* 40 *мин*	1 *ч* 34 *мин*

Через соответствующий промежуток времени отбирают из каждого цилиндра по 100 *мл* суспензии с глубины 100 *мм* от ее поверхности.

Для этого за 1 *мин* до указанного срока в цилиндр осторожно вводят пипетку или наполненную дистиллированной водой сифонную трубку с отогнутым вверх нижним концом, погружая их так, чтобы обрез загнутого конца трубки был на 100 *мм* ниже уровня суспензии. Глубину опускания конца трубки или пипетки в цилиндр фиксируют при помощи крестовины или кружка, укрепленных на них.

Первые 10—15 *мл* жидкости для заполнения сифона суспензией сливают отдельно, осторожно приоткрывая зажимы на резиновой трубке сифона, после чего отбирают 100 *мл* суспензии. Отобранные сифоном или пипеткой 100 *мл* суспензии сливают в мерную колбу вместимостью 100 *мл*.

Мерную колбу с пробой суспензии взвешивают с точностью до 0,01 *г*. Затем взвешивают ту же колбу, наполненную до метки дистиллированной водой, имеющей температуру, равную температуре суспензии.

11.4. *Подсчет результатов испытания*

Содержание глины в песке (*Гл*) в процентах от веса навески вычисляют с точностью до 0,1% по формуле:

$$Гл = \frac{16{,}67 \cdot (g_1 - g_2)}{g} \cdot 100,$$

где:

g — вес навески песка в *г*;

g_1 — вес колбы с суспензией в *г*;

g_2 — вес колбы с дистиллированной водой в *г*.

Содержание глины в пробе песка определяют как среднее арифметическое результатов параллельных определений в двух цилиндрах.

12. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ

12.1. *Аппаратура и реактивы:*

весы технические;

мерные цилиндры (2 шт.) вместимостью 250 *мл* из прозрачного бесцветного стекла (внутренний диаметр от 36 до 40 *мм*);

трехпроцентный раствор едкого натра технического по ГОСТ 2263—59;

двухпроцентный раствор танина в однопроцентном растворе этилового спирта.

12.2. *Подготовка пробы*

Из средней пробы песка в состоянии естественной влажности берут навеску около 250 *г*.

12.3. *Проведение испытания*

Наполняют песком мерный цилиндр вместимостью 250 *мл* до уровня 130 *мл* и заливают 3%-ным раствором едкого натра до уровня 200 *мл*.

Содержимое цилиндра энергично перемешивают и оставляют в покое на 24 *ч*, повторяя перемешивание через 4 *ч* после начала испытания, после чего устанавливают цвет жидкости над песком. При окрашивании жидкости в желтый или коричневый цвет срав-

нивают цвет жидкости над песком с цветом эталона, приготовленного указанным ниже способом и налитого во второй цилиндр.

Отсутствие окраски жидкости над песком или окраска заметно светлее эталона являются признаком пригодности песка для бетонов и растворов.

При окраске жидкости над песком темнее цвета эталона необходимо специальное исследование для установления пригодности песка для бетонов и растворов.

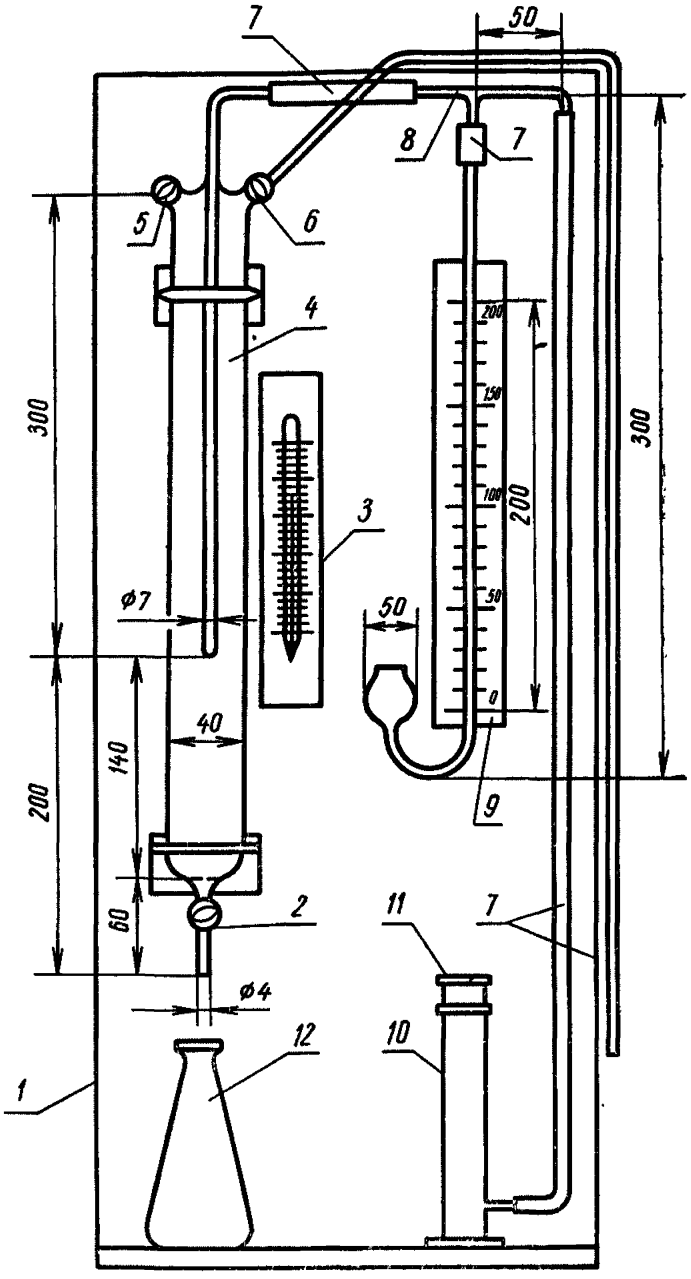
При окраске жидкости незначительно светлее цвета эталона содержимое сосуда подогревают в течение 2—3 *ч* в водяной бане при температуре 60—70°С и вновь сравнивают цвет жидкости с цветом эталона.

Эталон приготовляют следующим образом: составляют 2%-ный раствор танина в 1%-ном растворе этилового спирта; полученный раствор берут в количестве 5 *мл* на 195 *мл* 3%-ного раствора едкого натра. Приготовленный таким образом раствор взбалтывают и оставляют в покое на 24 *ч*. Эталон должен применяться свежеприготовленным.

Приложение к ГОСТ 8735—65

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЕСКА

1. *Применяемая аппаратура:*
пневматический поверхностемер (см. чертеж):



1—деревянный штатив, *2, 5, 6*—краны; *3*—термометр; *4*—стеклянный аспиратор; *7*—резиновые трубки; *8*—стеклянный тройник; *9*—водяной манометр; *10*—металлическая гильза с бронзовой решеткой; *11*—плунжер; *12*—широкогорлая колба вместимостью 250 *мл*

колбы широкогорлые вместимостью 250 *мл* (3 шт.);
весы технические;
сушильный шкаф;
секундомер;
сито с круглыми отверстиями диаметром 5 *мм*.

2. *Подготовка прибора*

Баллон манометра поверхностемера заполняют подкрашенной водой так, чтобы уровень ее в трубке стоял на нуле шкалы.

Для каждого вновь изготовленного прибора, а в дальнейшем периодически, определяют его константу (K) и объем (V) в $см^3$, занимаемый песком в гильзе, по формулам:

$$K=\sqrt{\frac{\pi d^2}{4h}},$$

$$V=\frac{\pi d^2}{4}h,$$

где:

d — фактический внутренний диаметр гильзы в *см*;

h — высота слоя песка в гильзе в *см*.

Внутренний диаметр гильзы измеряется с точностью до 0,1 *мм*. Высота слоя песка в гильзе должна быть измерена при вставленном в гильзу плунжере *11* с точностью до 0,5 *мм*. Величина константы (K) для стандартного прибора составляет 0,578, а объем песка в гильзе — 75,0 $см^3$.

Перед началом проверяют герметичность прибора: аспиратор *3* через резиновую трубку *7* и кран *6* при открытом кране *5* заполняют водой, затем оба крана закрывают, зажимают конец резиновой трубки, идущей к гильзе, и открывают сливной кран *2*. Начавшийся ток воды должен быстро прекратиться, что будет свидетельствовать о герметичности соединений приборов. В противном случае следует найти и ликвидировать место прососа воздуха.

Правильность показаний прибора перед определением удельной поверхности испытываемого песка должна быть проверена контрольным измерением удельной поверхности какого-либо эталонного порошка с известной удельной поверхностью.

Для этого по методике, описанной ниже, проводят определение проверяемым прибором удельной поверхности эталонного порошка и по полученной ее величине ($S_{\text{опыта}}$) и известной величине удельной поверхности эталонного порошка ($S_{\text{этал}}$) вычисляют поправочный коэффициент (a) по формуле:

$$a=\frac{S_{\text{этал}}}{S_{\text{опыта}}}.$$

Поправочный коэффициент, если его значение будет отличаться от единицы на ±0,05 и более, вводится в расчетную формулу для определения удельной поверхности песка данным прибором.

При контрольной проверке прибора эталонным порошком высота слоя последнего в гильзе должна составлять 3 *см*, для чего в гильзу вставляют пустотелый цилиндрический вкладыш высотой 120 *мм* и на него укладывают решетку. Константа прибора (K) и объем порошка в гильзе (V) должны быть вычислены для этих условий особо.

3. *Подготовка пробы*

Из средней пробы песка, просеянной сквозь сито с круглыми отверстиями диаметром 5 *мм*, берут навеску около 300 *г*, высушивают до постоянного веса.

4. *Проведение испытания*

В гильзу пневматического поверхностемера вкладывают перфорированную бронзовую решетку и на нее кладут кружок фильтровальной бумаги. Затем, без

предварительного взвешивания, всыпают в гильзу часть испытуемого песка. Гильзу при этом слегка постукивают о стол и тем самым уплотняют песок. Сверху на песок накладывают второй кружок фильтровальной бумаги и в гильзу вставляют плунжер так, чтобы он своими упорами дошел до верхнего края гильзы, слегка допрессовывая песок. Гильзу с песком при помощи резиновой трубки присоединяют к наполненному водой аспиратору, при этом краны *2, 5* и *6* должны быть закрыты.

Затем плунжер из гильзы вынимают и открывают сливной кран *2* аспиратора *3*. Когда на водяном манометре установится постоянное разрежение, зависящее от крупности песка, под струю воды подставляют колбу *12* и одновременно включают секундомер. Истечение воды продолжается до тех пор, пока ее уровень, снижаясь, не дойдет на 1—2 *см* до открытого конца внутренней трубы аспиратора.

В этот момент отмечают величину разрежения по манометру в сантиметрах водного столба, закрывают сливной кран *2* и выключают секундомер, фиксируя продолжительность опыта в секундах. Затем определяют количество воды в колбе в кубических сантиметрах по разности веса пустой колбы (до опыта) и колбы с водой или непосредственным измерением в мерном цилиндре.

После окончания опыта песок из гильзы высыпают, взвешивают с точностью до 0,1 *г* (g) и определяют его объемный насыпной вес ($\gamma_н$) в *г/см*^{3} в состоянии уплотнения, отвечающем опыту, по формуле:

$$\gamma_н = \frac{g}{V},$$

где:

V — объем песка в гильзе в *см*^{3};

g — вес высыпанного из гильзы песка в *г*.

Далее определяют удельный вес испытуемого песка по п. 4 и рассчитывают его пустотность в долях единицы (m) по формуле:

$$m = 1 - \frac{\gamma_н}{\gamma_у},$$

где:

$\gamma_н$ — объемный насыпной вес песка в *г/см*^{3};

$\gamma_у$ — удельный вес песка в *г/см*^{3}.

На основании этих определений и результатов опыта с прибором вычисляют удельную поверхность песка (S) в *см*^{2}*/г* по формуле:

$$S = \frac{14 \cdot K}{\gamma_у} \cdot \sqrt{\frac{HT}{V_в}} \cdot \sqrt{\frac{1}{\eta}} \cdot \sqrt{\frac{m^3}{(1-m)^2}},$$

где:

H — разрежение в приборе по манометру в момент опыта в *см вод. ст*;

T — продолжительность опыта (истечения воды из аспиратора), в *сек;*

$V_в$ — объем воздуха, прошедшего в процессе опыта через слой песка, равный объему воды в колбе после опыта, в *см*^{3};

$\gamma_у$ — удельный вес песка в *г/см*^{3};

m — пустотность песка в долях единицы;

η — вязкость воздуха при температуре опыта в *пз;*

K — константа прибора.

Значения $\sqrt{\frac{1}{\eta}}$ при разных температурах опыта приведены в табл. 1.

Таблица 1

Температура воздуха °С	11	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Значения $\sqrt{\frac{1}{\eta}}$	74,41	75,21	75,00	74,79	74,58	74,37	74,16	73,96	73,78	73,58	73,38

Величину $\sqrt{\frac{m^3}{(1-m)^2}}$ для разных значений m принимают по табл. 2.

Таблица 2

m	$\sqrt{\frac{m^3}{(1-m)^2}}$	m	$\sqrt{\frac{m^3}{(1-m)^2}}$	m	$\sqrt{\frac{m^3}{(1-m)^2}}$
0,300	0,235	0,315	0,258	0,330	0,283
0,305	0,242	0,320	0,266	0,335	0,292
0,310	0,250	0,325	0,274	0,340	0,300
0,345	0,309	0,415	0,459	0,485	0,656
0,350	0,319	0,420	0,469	0,490	0,672
0,355	0,328	0,425	0,482	0,495	0,690
0,360	0,338	0,430	0,495	0,500	0,707
0,365	0,347	0,435	0,508	0,505	0,725
0,370	0,357	0,440	0,521	0,510	0,743
0,375	0,367	0,445	0,535	0,515	0,762
0,380	0,378	0,450	0,549	0,520	0,781
0,385	0,388	0,455	0,563	0,525	0,801
0,390	0,399	0,460	0,578	0,530	0,821
0,395	0,410	0,465	0,593	0,535	0,842
0,400	0,422	0,470	0,608	0,540	0,863
0,405	0,433	0,475	0,624	0,545	0,884
0,410	0,445	0,480	0,639	0,550	0,906

Вычисленное значение удельной поверхности песка должно быть умножено на поправочный коэффициент (a), полученный при контрольной проверке прибора.

Определение удельной поверхности песка производят два раза, каждый раз применяя новую порцию песка из подготовленной для испытания навески.

Расхождение между результатами двух определений не должно превышать 5%. При больших расхождениях производят третье определение и учитывают два ближайших значения.

Удельную поверхность вычисляют как среднее арифметическое из результатов двух определений.

Замена

ГОСТ 7465—67 введен взамен ГОСТ 7465—55.
ГОСТ 8736—67 введен взамен ГОСТ 8736—62.

Издательство стандартов. Москва, К-1, ул. Щусева, 4
Сдано в наб. 12/IV 1969 г. Подп. в печ. 3/X 1969 г. 1,5 п. л. Тираж 6000
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Заказ 669

Цена 8 коп.

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (СИ)

Наименование величины	Единица измерения	Сокращ. обозначение
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ		
ДЛИНА	метр	*м*
МАССА	килограмм	*кг*
ВРЕМЯ	секунда	*сек*
СИЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	ампер	*а*
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА	градус Кельвина	°К
СИЛА СВЕТА	свеча	*св*
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ		
Плоский угол	радиан	*рад*
Телесный угол	стерадиан	*стер*
ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ		
Площадь	квадратный метр	$м^2$
Объем	кубический метр	$м^3$
Плотность (объемная масса)	килограмм на кубический метр	$кг/м^3$
Скорость	метр в секунду	*м/сек*
Угловая скорость	радиан в секунду	*рад/сек*
Сила	ньютон $(1\,кг)\cdot(1\,м):(1\,сек)^2$	*н*
Давление	ньютон на квадратный метр	$н/м^2$

Наименование величины	Единица измерения	Сокращ. обозначение
Работа, энергия, количество теплоты	джоуль $(1\,н)\cdot(1\,м)$	*дж*
Мощность	ватт $(1\,дж):(1\,сек)$	*вт*
Количество электричества, электрический заряд	кулон $(1\,а)\cdot(1\,сек)$	*к*
Электрическое напряжение, разность электрических потенциалов	вольт $(1\,вт):(1\,а)$	*в*
Электрическое сопротивление	ом $(1\,в):(1\,а)$	*ом*
Электрическая емкость	фарада $(1\,к):(1\,в)$	*ф*
Поток магнитной индукции	вебер $(1\,в)\cdot(1\,сек)$	*вб*
Индуктивность	генри $(1\,вб):(1\,а)$	*гн*
Теплоемкость системы	джоуль на градус	*дж/град*
Теплопроводность	ватт на метр-градус	*вт/м·град*
Световой поток	люмен $(1\,св)\cdot(1\,стер)$	*лм*
Яркость	нит $(1\,св):(1\,м^2)$	*нт*
Освещенность	люкс $(1\,лм):(1\,м^2)$	*лк*

ПРИСТАВКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ НАИМЕНОВАНИЙ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

Множитель, на который умножается единица	Приставки	Сокращ. обозначение
$1\,000\,000\,000\,000 = 10^{12}$	тера	*Т*
$1\,000\,000\,000 = 10^{9}$	гига	*Г*
$1\,000\,000 = 10^{6}$	мега	*М*
$1\,000 = 10^{3}$	кило	*к*
$100 = 10^{2}$	гекто	*г*
$10 = 10^{1}$	дека	*да*

Множитель, на который умножается единица	Приставки	Сокращ. обозначение
$0{,}1 = 10^{-1}$	деци	*д*
$0{,}01 = 10^{-2}$	санти	*с*
$0{,}001 = 10^{-3}$	милли	*м*
$0{,}000001 = 10^{-6}$	микро	*мк*
$0{,}000000001 = 10^{-9}$	нано	*н*
$0{,}000000000001 = 10^{-12}$	пико	*п*