ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГРУНТЫ

МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК

ГОСТ 20522—75

Издание официальное

Цена 4 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 624.131.4.001.4(083.74) Группа Ж39

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ГРУНТЫ

Метод статистической обработки результатов определений характеристик

Soils. Statistical rating haracteristics

ГОСТ 20522—75

Постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 12 февраля 1975 г. № 17 срок введения установлен

с 01.10 1975 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает метод статистической обработки результатов определений характеристик грунтов, используемых при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Метод применяют для статистической обработки результатов определений следующих характеристик:

физических характеристик грунтов всех видов;

прочностных характеристик: удельного сцепления и угла внутреннего трения нескальных грунтов и временного сопротивления одноосному сжатию скальных грунтов;

модуля деформации нескальных грунтов.

1.2. Статистическую обработку физических и механических характеристик грунтов проводят для вычисления их нормативных и расчетных значений, необходимых для проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений.

1.3. Статистическую обработку характеристик выполняют для грунтов строительной площадки, ее отдельных участков или оснований зданий и сооружений.

1.4. Основной инженерно-геологической единицей, для которой производят статистическую обработку характеристик грунтов, является инженерно-геологический элемент. За инженерно-геологический элемент следует принимать некоторый объем грунта одно-

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

Переиздание. Июль 1976 г

© Издательство стандартов, 1977

го и того же номенклатурного вида при соблюдении одного из следующих условий:

характеристики грунта изменяются в пределах элемента незакономерно;

существующая закономерность в изменении характеристик такова, что ею можно пренебречь (п. 2.5).

Примечание. В зависимости от расчетной схемы при проектировании оснований фундаментов выделенные инженерно-геологические элементы могут быть объединены

1.5. За нормативное значение всех характеристик грунта (за исключением удельного сцепления и угла внутреннего трения) принимают среднее арифметическое значение результатов частных определений. За нормативное значение удельного сцепления и угла внутреннего трения принимают параметры прямолинейной зависимости сопротивления срезу от давления, получаемые методом наименьших квадратов (п. 3.2).

Расчетные значения устанавливают для характеристик, используемых в расчетах оснований и фундаментов, и получают их делением нормативной характеристики на коэффициент безопасности по грунту (п. 3.4).

1.6. Частные значения характеристик грунтов должны быть получены единым методом.

2. ВЫДЕЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

2.1. Предварительное разделение грунтов площадки строительства на инженерно-геологические элементы производят с учетом их возраста, происхождения, текстурно-структурных особенностей и номенклатурного вида.

Совокупность определений характеристик грунтов в пределах каждого предварительно выделенного инженерно-геологического элемента анализируют с целью выделить значения, резко отличающиеся от большинства значений статистического ряда. Такие значения исключают, если они вызваны ошибками определения характеристик или относят к соответствующей совокупности их при наличии в пределах рассматриваемого инженерно-геологического элемента грунта другого вида.

2.2. Правильность выделения инженерно-геологического элемента проверяют на основе оценки пространственной изменчивости характеристик, используя при этом следующие показатели свойств грунта:

для крупнообломочных грунтов — зерновой (гранулометрический состав) и дополнительно общую влажность и влажность заполнителя для крупнообломочных грунтов с глинистым заполнителем;

для песчаных грунтов — зерновой (гранулометрический) состав, коэффициент пористости и дополнительно влажность для песков пылеватых;

для глинистых грунтов — характеристики пластичности (пределы и число пластичности), коэффициент пористости и влажность.

Примечания: 1. Дополнительно к перечисленным показателям оценку пространственной изменчивости следует проводить при необходимости и для других характеристик грунта.

2. В сочетании с прямыми методами определений характеристик грунтов для выделения инженерно-геологических элементов следует использовать зондирование.

2.3. Характер пространственной изменчивости показателей свойств грунта устанавливают на основе качественной оценки распределения их частных значений по площади (в плане) и глубине инженерно-геологического элемента. Для этого используют инженерно-геологические планы и разрезы, на которые наносят значения характеристик в точках их определения, строят графики изменения характеристик по глубине и в плане, графики рассеяния, а также графики зондирования. Оценку пространственной изменчивости проводят отдельно по каждой характеристике грунта.

Для установления характера пространственной изменчивости показателей свойств грунта следует наряду с качественной оценкой использовать статистические критерии (критерии числа скачков, числа серий, числа инверсий знаков и т. п.), а также выявлять аналитическую зависимость величин показателей свойств грунтов от координат.

2.4. Если установлено, что изменение характеристик грунта незакономерно в плане и по глубине инженерно-геологического элемента, переходят к вычислению нормативных и расчетных значений характеристик (разд. 3). При этом наименование грунта инженерно-геологического элемента устанавливают в соответствии с действующей номенклатурой грунтов оснований на основе нормативных значений соответствующих характеристик.

За единый инженерно-геологический элемент допускается принимать грунты, представленные часто сменяющимися тонкими (менее 20 см) слоями и линзами грунтов различного номенклатурного вида. Слои и линзы, сложенные рыхлыми песками, глинистыми грунтами с консистенцией более 0,75 и заторфованными грунтами, следует рассматривать, как отдельные инженерно-геологические элементы независимо от их толщины.

2.5. При наличии закономерности в изменении характеристик грунта по площади (в плане) или глубине инженерно-геологического элемента дальнейшее расчленение его не проводят, если коэффициент вариации закономерно изменяющейся характеристики не превышает следующих величин:

для коэффициента пористотсти и влажности — 0,15;

для модуля деформации, сопротивления срезу и временного сопротивления одноосному сжатию — 0,30

В случае, если коэффициенты вариации превышают приведенные величины, дальнейшее расчленение инженерно -геологического элемента проводят так, чтобы для вновь выделенных инженерно-геологических элементов коэффициент вариации каждой характеристики не превышал указанных выше значений

Расчленение инженерно-геологического элемента допускается проводить также на основе сравнения средних значений характеристик грунта во вновь выделенных инженерно-геологических элементах.

Для определения коэффициента вариации V вычисляют среднее арифметическое значение характеристики $\overline{A}$ и ее среднее квадратическое отклонение σ по формулам:

$$\overline{A}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}A_i; \qquad (1)$$

$$\sigma=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\overline{A}-A_i)^2}\ ; \qquad (2)$$

$$V=\frac{\sigma}{\overline{A}}\ , \qquad (3)$$

где A_i — частные значения характеристики;

n — количество ее определений.

2 6 При решении вопроса о положении границ при разделе инженерно-геологического элемента необходимо учитывать следующие факторы:

уровень грунтовых вод;

наличие зоны, обогащенной растительными остатками;

наличие зон просадочных, набухающих и засоленных грунтов;

наличие в скальных и нескальных элювиальных грунтах зон с разной степенью выветрелости;

наличие в мореных грунтах зон со значительным количеством включений гравия, гальки, валунов и т. д.

2.7. Для двух соседних инженерно-геологических элементов, представленных грунтами разного происхождения, но одного номенклатурного вида, проверку возможности объединения их в один иженерно-геологический элемент выплоняют в соответствии с рекомендациями приложения 2.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ И РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

3.1. Для совокупности опытных данных в пределах выделенного инженерно-геологического элемента проводят статистичекую про-

верку на исключение грубых ошибок, оставшихся после проверки требований п. 2.1. Исключают те частные (максимальные и минимальные) значения A_i, для которых не выполняется условие

$$|\overline{A}-A_i|<\nu\sigma_{см}, \tag{4}$$

где $\overline{A}$ — значение, определенное по формуле (1);

ν — статистический критерий, принимаемый в зависимости от числа определений n по табл. 1 приложения 1;

$\sigma_{см}$ — смещенная оценка среднего квадратического отклонения характеристики, вычисляемая по формуле

$$\sigma_{см}=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\overline{A}-A_i)^2}. \tag{5}$$

Примечания 1. Проверку на исключение значений сопротивления срезу проводят для каждого значения нормального давления.

2 При $n>25$ допускается в формуле (4) вместо $\sigma_{см}$ использовать значение σ, вычисленное по формуле (2).

3.2. Нормативное значение $A^н$ всех характеристик грунтов за исключением удельного сцепления c и угла внутреннего трения φ принимают равным среднему арифметическому значению $\overline{A}$ и вычисляют по формуле (1). Для определения нормативных значений $c^н$ и $\varphi^н$ обработку результатов опытов проводят вычислением по методу наименьших квадратов прямолинейной зависимости вида (6) для всей совокупности опытных величин τ в инженерно-геологическом элементе.

$$\tau=p\operatorname{tg}\varphi+c, \tag{6}$$

где τ — сопротивление грунта срезу в МПа (кгс/см^2);

p — нормальное удельное давление на грунт в МПа (кгс/см^2);

$\operatorname{tg}\varphi$ — тангенс угла внутреннего трения;

c — удельное сцепление в МПа (кгс/см^2).

Нормативные значения $\operatorname{tg}\varphi^н$ и $c^н$ в МПа (кгс/см^2) вычисляют по формулам:

$$\operatorname{tg}\varphi^н=\frac{1}{\Delta}\left(n\sum_{i=1}^{n}\tau_i p_i-\sum_{i=1}^{n}\tau_i\sum_{i=1}^{n}p_i\right); \tag{7}$$

$$c^н=\frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i\sum_{i=1}^{n}p_i^2-\sum_{i=1}^{n}p_i\sum_{i=1}^{n}\tau_i p_i\right), \tag{8}$$

где $\Delta=n\sum_{i=1}^{n}(p_i)^2-\left(\sum_{i=1}^{n}p_i\right)^2$; (9)

τ_i и p_i — частные значения соответственно сопротивления срезу и нормального давления;

n — число определений величин τ.

3.3. Среднее квадратическое отклонение σ всех характеристик грунта за исключением удельного сцепления и угла внутреннего

трения вычисляют по формуле (2). Для c и φ среднее квадратическое отклонение вычисляют по формулам:

$$\sigma_c = \sigma_\tau \sqrt{\frac{1}{\Delta} \sum_{i=1}^{n} p_i^2}; \quad (10)$$

$$\sigma_{tg\varphi} = \sigma_\tau \sqrt{\frac{n}{\Delta}}, \quad (11)$$

где $\sigma_\tau = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^{n} (p_i tg\varphi^н + c^н - \tau_i)^2}$; (12)

Δ — то же значение, что и в формуле (9).

Коэффициент вариации V для всех характеристик грунта вычисляют по формуле (3).

3.4. Коэффициент безопасности по грунту $\kappa_г$ устанавливают в зависимости от коэффициента вариации характеристики, числа ее определений и значения доверительной вероятности (п. 3.7) и вычисляют по формуле

$$\kappa_г = \frac{1}{1 \pm \rho}, \quad (13)$$

где ρ — показатель точности оценки среднего значения характеристики (п. 3.6).

3.5. Расчетные значения характеристик A устанавливают для удельного сцепления, угла внутреннего трения, модуля деформации, а также объемной массы (объемного веса) нескольких грунтов и временно́го сопротивления одноосному сжатию скальных грунтов и вычисляют их по формуле

$$A = \frac{A^н}{\kappa_г} = A^н (1 \pm \rho). \quad (14)$$

Расчетное значение модуля деформации допускается принимать равным нормативному.

Примечание. Знак перед величной ρ принимают таким, чтобы обеспечивалась бо́льшая надежность данного расчета основания или фундамента.

3.6. Показатель точности оценки среднего значения характеристики ρ вычисляют, используя метод доверительного интервала, по формулам:

для c и $tg\,\varphi$: $\rho = t_\alpha V$; (15)

для прочих характеристик:

$$\rho = \frac{t_\alpha V}{\sqrt{n}}, \quad (16)$$

где t_α — коэффициент, принимаемый по табл. 2 приложения 1 в зависимости от заданной односторонней доверительной вероятности α (п. 3.7) для числа степеней свободы:

$K=n-2$ при вычислении расчетных значений c и $\operatorname{tg}\varphi$;
$K=n-1$ при вычислении расчетных значений прочих характеристик. При этом для вычисления расчетных значений c и $\operatorname{tg}\varphi$ за n принимается общее число определений τ.

3.7. Доверительную вероятность α расчетных значений характеристик грунтов принимают в зависимости от группы предельного состояния (расчет основания по несущей способности или по деформациям) в соответствии с нормами проектирования оснований различных видов сооружений. При этом под доверительной вероятностью понимается вероятность того, что фактическое значение характеристики не выйдет за пределы нижней (или верхней) границы одностороннего доверительного интервала.

3.8. Количество частных определений n для вычисления нормативного и расчетного значения характеристики зависит в общем случае от степени неоднородности грунтов оснований и требуемой точности вычисления характеристики и устанавливается в соответствии с рекомендациями приложения 3.

Минимально допустимое количество определений характеристик грунтов для каждого выделенного инженерно-геологического элемента принимают по нормам проектирования оснований различных видов сооружений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица 1

Значения критерия ν при двусторонней доверительной вероятности $\alpha = 0{,}95$

Число определений n	Значение критерия ν	Число определений n	Значение критерия ν	Число определений n	Значение критерия ν
6	2,07	21	2,80	36	3,03
7	2,18	22	2,82	37	3,04
8	2,27	23	2,84	38	3,05
9	2,35	24	2,86	39	3,06
10	2,41	25	2,88	40	3,07
11	2,47	26	2,90	41	3,08
12	2,52	27	2,91	42	3,09
13	2,56	28	2,93	43	3,10
14	2,60	29	2,94	44	3,11
15	2,64	30	2,96	45	3,12
16	2,67	31	2,97	46	3,13
17	2,70	32	2,98	47	3,14
18	2,73	33	3,00	48	3,14
19	2,75	34	3,01	49	3,15
20	2,78	35	3,02	50	3,16

Таблица 2

Значения коэффициента $t\alpha$

Число степеней свободы K	Значения коэффициента t_α при односторонней доверительной вероятности α, равной					
	0,85	0,90	0,95	0,975	0,98	0,99
3	1,25	1,64	2,35	3,18	3,45	4,54
4	1,19	1,53	2,13	2,78	3,02	3,75
5	1,16	1,48	2,01	2,57	2 74	3,36
6	1,13	1,44	1,94	2,45	2,63	3,14
7	1,12	1,41	1,90	2,37	2,54	3,00
8	1,11	1,40	1,86	2,31	2,49	2,90
9	1,10	1,38	1,83	2,26	2,44	2,82
10	1,10	1,37	1,81	2,23	2,40	2,76
11	1,09	1,36	1,80	2,20	2,36	2,72
12	1,08	1,36	1,78	2,18	2,33	2,68
13	1,08	1,35	1,77	2,16	2,30	2,65
14	1,08	1,34	1,76	2,15	2,28	2,62
15	1,07	1,34	1,75	2,13	2,27	2,60
16	1,07	1,34	1,75	2,12	2,26	2,58
17	1,07	1,33	1,74	2,11	2,25	2,57
18	1,07	1,33	1,73	2,10	2,24	2,55
19	1,07	1,33	1,73	2.09	2,23	2,54
20	1,06	1,32	1,72	2,09	2,22	2,53
25	1,06	1,32	1,71	2,06	2,19	2,49
30	1,05	1,31	1,70	2,04	2,17	2,46
40	1,05	1,30	1,68	2,02	2,14	2,42
60	1,05	1,30	1,67	2,00	2,12	2,39

Число степеней свободы K	0,70	0,80	0,90	0,95	0,96	0,98
	Значения коэффициента t_α при двусторонней доверительной вероятности α, равной					

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к ГОСТ 20522—75
Рекомендуемое

ПРОВЕРКА ВОЗМОЖНОСТИ ОБЪЕДИНЕНИЯ ДВУХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Для проверки возможности объединения двух инженерно-геологических элементов в один вычисляют величины критериев F и t по формулам

$$F=\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}; \qquad (1)$$

$$t=\frac{|\overline{A}_1-\overline{A}_2|}{\sqrt{n_1\sigma_1^2+n_2\sigma_2^2}}\sqrt{\frac{n_1n_2(n_1+n_2-2)}{n_1+n_2}} \qquad (2)$$

При $n>25$ для вычисления t допускается использовать формулу

$$t=|\overline{A}_1-\overline{A}_2|\sqrt{\frac{n_1\ n_2}{n_1\ \sigma_1^2+n_2\ \sigma_2^2}}\ , \qquad (2')$$

где $\overline{A}_1$ и $\overline{A}_2$ — средние арифметические значения характеристики в двух инженерно-геологических элементах;

σ_1 и σ_2 — соответствующие им средние квадратические отклонения,

n_1 и n_2 — число определений характеристики.

При этом в формуле (II) в числитель подставляют наибольшее из значений σ_1 и σ_2.

Два инженерно-геологических элемента объединяют в один, если одновременно выполняются условия

$$F<F_\alpha \quad \text{и} \quad t<t_\alpha\ , \qquad (3)$$

где F и t — значения, вычисленные по формулам (1) и (2);

F_α — значение, принимаемое по таблице настоящего приложения при доверительной вероятности $\alpha=0{,}95$ для числа степеней свободы $K_1=n_1-1$ и $K_2=n_2-1$;

t_α — значение, принимаемое по табл 2 приложения 1 при двусторонней доверительной вероятности $\alpha=0{,}95$ для числа степеней свободы $K=n_1+n_2-2$

Значения критерия $F\alpha$ при доверительной вероятности $\alpha=0{,}95$

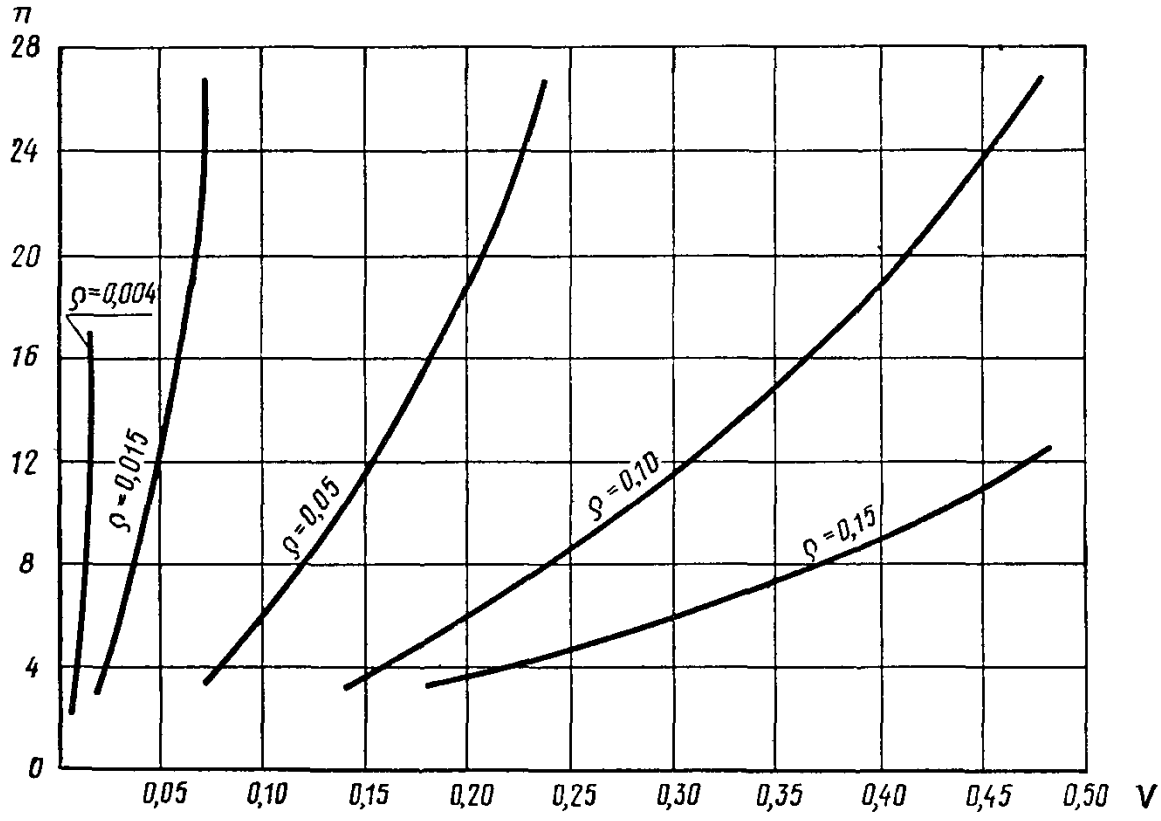
K_2	Значения критерия F_α для числа степеней свободы K_1 и K_2, равных K_1													
	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	30	40	50
5	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,50	4,46	4,44
6	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,81	3,77	3,75
7	3,97	3,87	3,79	3,73	3 68	3,63	3,60	3,57	3,52	3,49	3,44	3,38	3,34	3,32
8	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,08	3,05	3,03
9	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,86	2,82	2,80
10	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,70	2,67	2,64
11	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2 86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,57	2,53	2,50
12	3,11	3,00	2,92	2,85	2 80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,46	2,42	2,40
13	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2 60	2,55	2,51	2,46	2,38	2,34	2,32
14	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2 60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,31	2,27	2,24
15	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,25	2,21	2,18
16	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,20	2,16	2,13
17	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,15	2,11	2,08
18	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,11	2,07	2,04
19	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,07	2,02	2,00
20	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,04	1,99	1,96
22	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	1,98	1,93	1,91
24	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,94	1,89	1,86
26	2 59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,10	2,05	1,99	1,90	1,85	1,82
28	2 56	2,44	2,36	2,29	2 24	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96	1,87	1,81	1,78
30	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,84	1,79	1,76
40	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,74	1,69	1,66
50	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,78	1,69	1,63	1,60

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к ГОСТ 20522—75

Рекомендуемое

КОЛИЧЕСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

Количество частных определений n для установления нормативного и расчетного значений характеристики вычисляют по формуле (1) или находят по графику, приведенному на чертеже.



$$n = t_{\alpha}^{2} \frac{V^2}{\rho^2} \qquad (1)$$

Значения t_{α} принимают по табл. 2 приложения 1 при односторонней доверительной вероятности $\alpha = 0{,}85$ и числе степеней свободы $n-1$, подбирая его так, чтобы выполнялось равенство (1).

Коэффициент вариации V определяют на начальной стадии изысканий. При отсутствии предварительных данных значения V принимают по таблице.

Показатель точности оценки среднего значения характеристики ρ назначают в зависимости от точности метода ее определения, а для характеристик, ис-

пользуемых в расчетах, также в зависимости от требуемой точности расчета. При отсутствии этих данных значения ρ принимают по таблице

Допускается устанавливать количество определений характеристик грунтов, используя методы «последовательного оценивания»

Значение коэффициентов вариации V и показателей точности оценки среднего значения характеристики ρ

Наименование характеристики грунта	Коэффициент вариации V	Показатель точности оценки среднего значения характеристики ρ
Плотность (удельный вес)	0,01	0,004
Объемная масса (объемный вес)	0,05	0,015
Природная влажность	0,15	0,05
Влажность на границе текучести и раскатывания	0,15	0,05
Модуль деформации по данным полевых и лабораторных испытаний	0,30	0,10
Сопротивление срезу в лабораторных условиях при одном значении уплотняющего давления	0,20 (0,30)	0,10
Временное сопротивление при одноосном сжатии скальных грунтов	0,40	0,15

Примечание Значение V, указанное в скобках, относится к третичным глинам твердой и полутвердой консистенции и элювиальным глинистым грунтам любой консистенции.

Редактор *М. В. Глушкова*
Технический редактор *В. В. Римкявичюс*
Корректор *Л. В. Вейнберг*

Сдано в наб. 19.10.76. Подп. в печ. 12.01.77. 1,0 п. л. 0,76 уч.-изд л. Тир. 10 000. Цена 4 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов Москва. Д-22. Новопресненский пер., д. 3
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак 3960

gost.e-ecolog.ru