**ВСН 40-88 Проектирование и устройство фундаментов из цементогрунта для малоэтажных сельских зданий**

ВСН 40-88

ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ЦЕМЕНТОГРУНТА ДЛЯ МАЛОЭТАЖНЫХ СЕЛЬСКИХ ЗДАНИЙ

Дата введения 1988-03-01

РАЗРАБОТАНЫ:

ВНИИОСПом им. Н.М.Герсеванова Госстроя СССР; ЦНИИЭПсельстроем; Краснодарагропромстроем; Кубанским сельскохозяйственным институтом; НИИСПом Госстроя УССР, ГПИфундаментпроектом; ВНИПКИстройиндустрия; ЦНИИЭПграждансельстроем

ВНЕСЕНЫ:

Центральным научно-исследовательским, экспериментальным и проектным институтом по сельскому строительству (ЦНИИЭПсельстроем) Госагропрома СССР

Директор института Л.Н.Ануфриев

ИСПОЛНИТЕЛИ: доктор технических наук, проф. Б.А.Ржаницын, кандидаты технических наук Ю.А.Грачев, А.Н.Токин (руководитель темы), А.В.Шапошников (ответственный исполнитель), инженер М.Ю.Трушинский - ВНИИОСП им. Н.М.Герсеванова; кандидат технических наук Н.В.Жуков (руководитель темы) - ЦНИИЭПсельстрой; инженеры В.Н.Добровольский, В.Н.Щеглов - Краснодарагропромстрой; доктор технических наук К.Ш.Шадунц, кандидат технических наук А.И.Ветштейн, Н.И.Кочнев - Кубанский сельскохозяйственный институт; кандидат технических наук В.С.Могильный, Е.А.Фокин - НИИСП; кандидат технических наук Б.C.Смолин, инженер В.И.Шароватов - ГПИфундаментпроект; кандидат технических наук Н.И.Орда - ВНИПКИстройиндустрия; кандидат технических наук Е.Ф.Дуранов, В.А.Булгаков - ЦНИИЭПграждансельстрой.

СОГЛАСОВАНЫ: Госстроем СССР (Письмо от 07 января 1988 г. за N АГ-76-8)

УТВЕРЖДЕНЫ: Отделом по капитальному строительству и реконструкции Госагропрома СССР от 21 марта 1988 г.

Заместитель Председателя Госагропрома СССР В.Д.Даниленко

С введением в действие ВСН 40-88 "Проектирование и устройство фундаментов из цементогрунта для малоэтажных сельских зданий" утрачивает силу [ВСН 4-71](http://docs.cntd.ru/document/1200068836) "Временные указания по устройству коротких грунтобетонных свай для малоэтажных сельских зданий".

Настоящие Нормы распространяются на проектирование и устройство фундаментов из цементогрунта (свайных с длиной свай до 3 м и диаметром до 0,8 м и ленточных с глубиной заложения до 2 м) для малоэтажных сельских зданий.

Настоящие Нормы не распространяются на проектирование и устройство фундаментов из цемонтогрунта, возводимых в сейсмических и карстовых районах, в районах распространения вечномерзлых грунтов, на подрабатываемых территориях, в просадочных грунтах II типа с просадкой от собственного веса грунта более 15 см, фундаментов под машины с динамическими нагрузками, а также фундаментов каркасных зданий, воспринимающих горизонтальные нагрузки и моменты.

1. Общие положения

1.1. Проектирование и устройство фундаментов из цементогрунта осуществляется на основании требований действующих нормативных документов с учетом положений настоящих Норм.

1.2. Фундаменты из цементогрунта следует применять при возведении сельских зданий и сооружений с несущими стенами III класса ответственности, а также II класса высотой до двух этажей включительно.

1.3. Состав и объем инженерно-геологических изысканий устанавливается в соответствии с требованиями [СНиП 1.02.07-87](http://docs.cntd.ru/document/1200040388)\*.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действуют [СНиП 11-02-96](http://docs.cntd.ru/document/871001042). - Примечание изготовителя базы данных.

1.4. Основным работам по устройству фундаментов из цементогрунта должны предшествовать опытные (пробные) работы.

1.5. Опытные работы следует выполнять по программе, учитывающей гидрогеологические условия площадки, механизмы, вяжущие материалы и способы изготовления, предусмотренные проектом выполнения основных работ, а также требования настоящих Норм.

1.6. Результаты опытных работ фиксируются актом, в котором указываются данные, позволяющие регламентировать технологию изготовления, обеспечивать требуемые показатели качества и сроки выполнения работ. На основании результатов опытных работ должна быть откорректирована (при необходимости) рабочая документация до начала основных работ.

1.7. Фундаменты из цементогрунта изготавливаются:

буросмесительным способом, который предусматривает выполнение процессов измельчения грунта и его перемешивания с вяжущим, водой или их смесью непосредственно в грунтовом массиве;

укладкой цементогрунтовой смеси, приготовленной в смесительных установках, в пробуренные скважины или вскрытые траншеи с последующим ее уплотнением.

2. Требования к материалам

2.1. При устройстве фундаментов из цементогрунта пылевато-глинистые грунты должны удовлетворять следующим требованиям (гранулометрический состав и другие показатели приводят в соответствие требованиям [ГОСТ 25100-82](http://docs.cntd.ru/document/1200111634)\*):
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует [ГОСТ 25100-95](http://docs.cntd.ru/document/1200000030). - Примечание изготовителя базы данных.

содержание частиц размером менее 0,005 мм - 5-30%, размером 0,005-0,05 - 15-90%;

число пластичности =1-15%;

водородный показатель грунта рН>6;

содержание легко- и среднерастворимых солей 3%, при сульфатном засолении - не более 2%;

относительное содержание органических примесей - до 0,06.

Примечание. Фундаменты из цементогрунта допускается устраивать при соответствующем обосновании в пылевато-глинистых грунтах с числом пластичности >15 и песчаных грунтах.

2.2. Грунты, не отвечающие требованиям п.2.1 по гранулометрическое составу и пластичности, могут быть улучшены путем введения песка или глины, а для понижения кислотности - введением извести (1-2%).

2.3. Для устройства фундаментов из цементогрунта следует применять портландцемент или шлакопортландцемент марок ПЦ-400-Д-20; ШПЦ-400-Д-20, а также цементы указанных марок быстротвердеющие (Б), пластифицированные (ПЛ) и гидрофобизированные (ГФ), отвечающие требованиям [ГОСТ 10178-85](http://docs.cntd.ru/document/871001094).

2.4. Вода для приготовления цементного раствора должна отвечать требованиям [ГОСТ 23732-79](http://docs.cntd.ru/document/871001072).

2.5. Для улучшения свойств цементогрунта допускается применение добавок, назначение и дозировки которых приведены в рекомендуемом приложении 1.

3. Требования к цементогрунту

3.1. Для устройства оснований и фундаментов предусматривается цементогрунт классов по прочности на сжатие: В2,5; В3,5; В5; В7,5; B10 и марок по морозостойкости: F 25; F 35; F 50.

3.2. Класс цементогрунта по прочности на сжатие определяется как для тяжелого бетона по [ГОСТ 18105-86](http://docs.cntd.ru/document/901710695)\* на образцах в возрасте 90 дней.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует [ГОСТ 18105-2010](http://docs.cntd.ru/document/1200092221). - Примечание изготовителя базы данных.

Определение прочности цементогрунта на сжатие допускается производить на образцах-цилиндрах: =50 мм, =50 мм с переходным по отношению к стандартному кубику размером 150x150x150 мм, коэффициентом 0,7.

Допускается определение класса по прочности цементогрунта на образцах в возрасте 28 суток умножением  на 1,5.

Допускается предварительная оценка прочности на одноосное сжатие на образцах, прошедших тепловлажностную обработку (ТВО) по режиму: 2+10+2 ч (подъем - выдержка - снижение температуры) при температуре 85-90 °С. Образцы цементогрунта должны поступать на пропарку не ранее, чем через сутки после их изготовления. Испытания выполняются не ранее чем через двое суток после ТВО.

3.3. Значения нормативного и расчетного сопротивления цементогрунта осевому сжатию приведены в табл.1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Вид сопротивления | Нормативные  и расчетные  сопротивления цементогрунта при его классе по прочности на сжатие, МПа |
|  | В2,5 | В3,5 | В5 | В7,5 | В10 |
| Сжатие осевое  | 1,9 | 2,7 | 3,8 | 5,7 | 7,6 |
| (призменная прочность)  | 1,4 | 1,9 | 2,7 | 4,1 | 5,4 |

3.4. Марка цементогрунта по морозостойкости определяется на образцах в возрасте 90 суток в соответствии с требованиями ГОСТ 10060-86.

3.5. Состав цементогрунта следует подбирать в лаборатории и корректировать по результатам опытных работ согласно требованиям п.6.11-6.17.

4. Проектирование свайных и ленточных фундаментов из цементогрунта

4.1. Расчет и проектирование фундаментов из цементогрунтовых свай длиной до 3 м следует выполнять в соответствии с указаниями [СНиП 2.02.03-85](http://docs.cntd.ru/document/871001183) и дополнительными требованиями настоящего раздела.

4.2. Несущая способность цементогрунтовой сваи , кН определяется по формуле

, (2)\*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
\* Нумерация формул соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

где  - коэффициент условий работы сваи, принимаемый равным 1, а для просадочных грунтов по указаниям п.4.7-4.10;

 - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по табл.22 [СНиП 2.02.03-85](http://docs.cntd.ru/document/871001183), для просадочных грунтов по указаниям п.4.7-4.10;

 - площадь опирания сваи на грунт, м;

 - периметр поперечного сечения сваи, м;

 и  - коэффициенты условий работы грунта под пятой и на боковой поверхности сваи, принимаемые равными =0,8, =1;

 - толщина -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

 - расчетное сопротивление -го слоя грунта по боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по табл.21 и указаниям п.13.4 [СНиП 2.02.03-85](http://docs.cntd.ru/document/871001183), а для просадочных грунтов по указаниям п.4.7-4.10.

4.3. Нагрузка на 1 пог.м ленточного фундамента не должна превышать:

 (4)\*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
\* Нумерация формул соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

где  - расчетная несущая способность грунта основания 1 пог.м ленточного фундамента, определяемая по указаниям п.4.4;

 - коэффициент надежности по [СНиП 2.02.03-85](http://docs.cntd.ru/document/871001183);

 - несущая способность 1 пог.м ленточного фундамента по материалу, определяемая по указаниям п.4.5.

4.4. Несущая способность грунта основания 1 пог.м ленточного фундамента определяется по формуле

, (5)

где  - то же, что в п.4.2;

 - расчетное сопротивление грунта под подошвой ленточного фундамента, кПа, принимаемая по табл.22 [СНиП 2.02.03-85](http://docs.cntd.ru/document/871001183)

 - площадь подошвы 1 пог.м ленточного фундамента, м;

,  - коэффициенты условий работы грунта под подошвой и на боковой поверхности ленточного фундамента, принимаемые равными =0,8, =1;

 - толщина -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью ленточного фундамента, м;

 - расчетное сопротивление -го слоя грунта на боковой поверхности ленточного фундамента, кПа, принимаемое по табл.21 и указаниям п.13.4 [СНиП 2.02.03-85](http://docs.cntd.ru/document/871001183).

4.5. Несущая способность цементогрунтовой сваи или ленточного фундамента по материалу, работающих на сжимающую нагрузку, определяется по формуле

, (6)

где  - коэффициент условий работы сваи ленты по материалу, принимаемый равным 0,85;

 - площадь опирания (поперечного сечения) сваи или площадь подошвы 1 пог.м ленточного фундамента, м;

 - расчетное сопротивление цементогрунта осевому сжатию МПа, принимаемое по табл.1. для соответствующего класса цементогрунта по прочности на сжатие.

4.6. Проектирование малонагруженных фундаментов (нагрузка на 1 пог.м стены менее 150 кН) в грунтовых условиях I и II типа по просадочности с просадкой от собственного веса грунта до 15 см осуществляется с учетом ожидаемой степени замачивания основания в период эксплуатации зданий в соответствии с п.4.7-4.10 настоящих Норм.

4.7. Замачивание основания невозможно. К этому случаю относят здания и сооружения, не оборудованные водопроводом и канализацией и расположенные на расстоянии более 2 ( - толщина просадочной толщи) от возможных источников замачивания (емкостей, трубопроводов и т.п.): склады сельхозпродуктов и сельхозтехники, трансформаторные подстанции закрытого типа и т.п. В случае, если повышение уровня подземных вод за время эксплуатации зданий и сооружений невозможно. Проектирование фундаментов осуществляется без учета замачивания основания. Расчетные сопротивления грунта  и  определяются при влажности, прогонозируемой на период эксплуатации зданий и сооружений. При отсутствии таких данных допускается определять  и  при влажности на границе раскатывания , если природная влажность  и при влажности W , если

.

4.8. Возможно аварийное замачивание основания вследствие утечек воды из водонесущих коммуникаций и емкостей, расположенных внутри зданий на расстоянии менее 2. В случае, если повышение уровня подземных вод в период эксплуатации зданий и сооружений, способное вызвать просадку грунтов основания, невозможно. К этой группе относят здания и сооружения высотой до двух этажей включительно, оборудованные водопроводом и канализацией:

а) животноводческие, птицеводческие, звероводческие с равномерным распределением источников замачивания (поилки, каналы, трубопроводы) по площади здания и расходом воды от 10 до 50 л в сутки на 1 м площади пола здания;

б) те же здания, что в п.а , но с локальным расположением источников замачивания в отдельных помещениях (или на участках) с возможной интенсивностью замачивания от 10 до 50 л в сутки на 1 м площади пола здания (моечные, душевые и т.п.) при интенсивности вероятного замачивания на остальных участках или в других помещениях менее 10 л в сутки на 1 м площади пола;

г) усадебные и секционные жилые дома с расходом воды не более 5 м/сут.

4.9. При возможном замачивании основания (п.4.8) в качестве основного расчетного случая принимаются полное водонасыщение грунта (0,8). Расчетное сопротивление грунта  и  для этого случая приведено в табл.2. Отличие действительных условий аварийного замачивания, перечисленных в п.4.8, от наихудших, соответствующих полному водонасыщению грунта, учитывается коэффициентами условий работы в формулах (2) и (5):

=1,4 - для зданий группы а), г) п.4.8 и локальных участков зданий по подпункту б);

=1,3 - для тех же зданий, но при залегании под просадочной толщей недренирующего подстилающего слоя грунта;

=1,9 - для зданий группы б и в (за исключением расчетных локальных участков) при залегании под просадочной толщей дренирующих грунтов;

=1,8 - для тех же зданий, но при залегании под просадочной толщей недренирующих грунтов.

Примечания: 1. Площадь расчетного локального участка принимается равной площади помещения или участка здания с мокрым технологическим процессом, увеличенная на расстояние 1,5 во все стороны от его грани

ц.