**ИЗМЕНЕНИЕ № 2**

**к СП 25.13330.2020 "СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах"**

ОКС 93.020

Дата введения 2025-01-27

УТВЕРЖДЕНО И ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 26 декабря 2024 г. № 924/пр

**Содержание**

Раздел 16. Дополнить наименованием раздела 17 в следующей редакции:

"17 Особенности проектирования оснований и фундаментов на намывных грунтах в районах распространения многолетнемерзлых грунтов.....".

**Введение**

Дополнить четвертым абзацем в следующей редакции:

"Изменение № 2 к СП 25.13330.2020 подготовлено авторским коллективом АО "НИЦ "Строительство" - НИИОСП им.Н.М.Герсеванова (руководитель темы - д-р техн. наук *А.Г.Алексеев*; исполнители - *П.М.Сазонов*, *Э.С.Гречищева*, *Д.В.Зорин*).".

**2 Нормативные ссылки**

Заменить наименования ссылочных документов:

"СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах" (с изменением № 2)" на "СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах" (с изменениями № 2, № 3, № 4)";

"СП 16.13330.2017 "СНиП II-23-81* Стальные конструкции" (с изменениями № 1, № 2, № 3)" на "СП 16.13330.2017 "СНиП II-23-81* Стальные конструкции" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5)";

"СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия" (с изменениями № 1, № 2, № 3)" на "СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6)";

"СП 22.13330.2016 "СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)" на "СП 22.13330.2016 "СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5)";

"СП 24.13330.2021 "СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты"" на "СП 24.13330.2021 "СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты" (с изменением № 1)";

"СП 28.13330.2017 "СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии" (с изменениями № 1, № 2, № 3)" на "СП 28.13330.2017 "СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)";

"СП 35.13330.2011 "СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы" (с изменениями № 1,№ 2, № 3)" на "СП 35.13330.2011 "СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы" (с изменениями № 1,№ 2, № 3, № 4, № 5)";

"СП 36.13330.2012 "СНиП 2.05.06-85* Магистральные трубопроводы" (с изменениями № 1, № 2, № 3)" на "СП 36.13330.2012 "СНиП 2.05.06-85* Магистральные трубопроводы" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)";

"СП 50.13330.2012 "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий" (с изменениями № 1, № 2)" на "СП 50.13330.2024 "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий"";

"СП 64.13330.2017 "СНиП II-25-80 Деревянные конструкции" (с изменениями№ 1, № 2, № 3)" на "СП 64.13330.2017 "СНиП II-25-80 Деревянные конструкции" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)";

"СП 116.13330.2012 "СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения" (с изменением №1)" на "СП 116.13330.2012 "СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения" (с изменениями №1, № 2)";

"СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология"" на "СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" (с изменениями № 1, № 2)".

Дополнить наименованиями ссылочных документов:

"ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия";

"ГОСТ EN 826-2011 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения характеристик сжатия";

"ГОСТ EN 12087-2011 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения водопоглощения при длительном погружении";

"СП 493.1325800.2020 Инженерные изыскания для строительства в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. Общие требования";

"СП 498.1325800.2020 Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Требования к инженерной подготовке территории";

"СП 539.1325800.2024 Научно-техническое сопровождение инженерных изысканий, проектирования и строительства. Общие положения".

**3 Термины, определения и обозначения**

Пункт 3.1.18. Заменить ссылку: "СП 22.13330" на "СП 22.13330.2016".

**4 Общие положения**

Пункт 4.6. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"4.6 При проектировании оснований и фундаментов сооружений повышенного уровня ответственности, в том числе реконструируемых в условиях окружающей застройки, а также в иных случаях, перечисленных в пунктах 4.17, 4.19 СП 22.13330.2016, необходимо предусматривать научно-техническое сопровождение изысканий, проектирования и строительства оснований и фундаментов.".

Пункт 4.7. Изложить в новой редакции:

"4.7 Научно-техническое сопровождение инженерных изысканий, проектирования и строительства оснований и фундаментов выполняют согласно требованиям СП 539.1325800. Дополнительно в состав работ по научно-техническому сопровождению рекомендуется включать оценку геокриологических рисков.".

**5 Характеристики многолетнемерзлых грунтов оснований**

Пункт 5.9. Дополнить пунктом 5.10 в следующей редакции:

"5.10 При проектировании малозаглубленных или поверхностных фундаментов на подсыпках из непучинистого песчаного или крупнообломочного грунта, который может промораживаться и оттаивать в процессе строительства и эксплуатации, следует учитывать изменения его механических свойств согласно пункту 5.3.21 СП 22.13330.2016.".

**6 Основные положения проектирования оснований и фундаментов**

**6.2 Глубина заложения и конструкции фундаментов**

Пункт 6.2.4. Пятый абзац. Дополнить шестым предложением в следующей редакции: "В районах распространения многолетнемерзлых грунтов с морским типом засоления следует обеспечивать дополнительную антикоррозионную защиту стальных свайных фундаментов согласно требованиям раздела 9.".

Пункт 6.2.5. Третий абзац. Изложить в новой редакции:

"При устройстве свайных фундаментов в многолетнемерзлых грунтах допускается применять виды и конструкции свай, предусмотренные СП 24.13330, в том числе буронабивные, сваи-оболочки, составные (комбинированные) сваи из различных материалов. Также возможно применение свай из стеклопластика.".

**6.3 Устройство оснований и фундаментов при использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу I**

Пункт 6.3.2. Пятый абзац. Дополнить вторым предложением в следующей редакции: "При прокладке инженерных сетей через помещения (приямки, тепловые камеры и т.п.) с отметкой пола ниже рельефа, такие помещения должны быть оборудованы датчиками затопления.".

Пункт 6.3.3. Второй абзац. Дополнить третьим предложением в следующей редакции: "Теплоизоляция должна соответствовать следующим физико-механическим характеристикам:

- прочность на сжатие при 10%-ной линейной деформации не менее 250 кПа (ГОСТ EN 826);
- водопоглощение при длительном полном погружении образцов не более 0,6% по методу 2А (ГОСТ EN 12087).".

Пункт 6.3.9. Дополнить шестым абзацем в следующей редакции:

"Несущую способность стеклопластиковых свай по грунту следует определять по результатам полевых испытаний. Стеклопластиковые сваи необходимо устраивать буроопускным способом. Стеклопластиковые сваи должны быть рассчитаны по материалу для каждой партии изделий.".

**6.4 Устройство оснований и фундаментов при использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу II**

Пункт 6.4.4. Дополнить слова: "подсыпок и экранов" ссылкой: "(6.3.3)".

**7 Расчет оснований и фундаментов**

**7.2 Расчет оснований и фундаментов при использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу I**

Пункт 7.2.3. Четвертый абзац. Дополнить предложением в следующей редакции: "В случае если

известны значения параметров шероховатости материала фундамента, значения $R_{af}$ допускается принимать согласно таблице В.3а при расчете несущей способности свай для зданий и сооружений пониженного уровня ответственности.".

Пункт 7.2.14. Заменить ссылку: "СП 24.13330.2011" на "СП 24.13330.2021" (2 раза).

**7.4 Расчет оснований и фундаментов по устойчивости и прочности на воздействие сил морозного пучения**

Пункт 7.4.1. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

"Для снижения касательных сил морозного пучения боковая поверхность свай и фундаментов в слое сезонного промерзания-оттаивания должна быть покрыта противопучинистыми покрытиями и смазками, в том числе термоусаживаемыми оболочками, устойчивыми к механическому воздействию. Для буроопускных свай пазухи в слое сезонного промерзания-оттаивания заполняются непучинистым материалом (песок средней крупности и крупный).".

Пункт 7.4.3. Первый абзац. Дополнить третьим предложением в следующей редакции: "Расчетную удельную касательную силу морозного пучения $\tau_{fh}$, кПа, при использовании цементно-песчаного раствора для буроопускных свай в пределах слоя сезонного промерзания-оттаивания для сооружений пониженного уровня ответственности допускается принимать по таблице 7.9.".

Таблица 7.8. Примечание 2. Дополнить слова: "специальными составами," словами: "в том числе термоусаживаемыми оболочками,".

Дополнить таблицей 7.9 в следующей редакции:

"Таблица 7.9

| Глинистые грунты с показателем текучести | Поверхности | Значения $\tau_{fh}$, кПа, при глубине сезонного промерзания-оттаивания $d_{th}$, м | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| $I_L > 0{,}5$ | Цементно-песчаный раствор (зимний период) | 269 | 201,4 | 159,7 |
| $0{,}25 < I_L \le 0{,}5$ | | 206 | 163,2 | 136,3 |
| $I_L \le 0{,}25$ | | 119 | 106,0 | 98,2 |
| $I_L < 0{,}5$ | Цементно-песчаный раствор (летний период) | 106 | 98,2 | 93,4 |

Примечания

1 Значения $\tau_{fh}$, для цементно-песчаного раствора даны при соотношении цемента М500 к песку 1:3.

Основной состав цементно-песчаного раствора на 1 м $^3$: цемент М500 - 450 кг, песок - 830 л, вода - 410 кг. Для приготовления раствора используют мелкий песок в соответствии с ГОСТ 8736.

2 Для цементно-песчаного раствора необходимо на первый зимний период принимать $\tau_{fh}$, в зависимости от времени года возведения буроопускной сваи. Для расчетов на остальные годы эксплуатации допускается использовать $\tau_{fh}$ для цементно-песчаного раствора (летний период).

".

Пункт 7.4.4. Формула (7.31). Изложить в новой редакции:

"

$$F_r = \gamma_t u \sum_{i=1}^{n} R_{af,i} h_i \; ; \qquad (7.31)".$$

Экспликация к формулам (7.31), (7.32). Дополнить обозначением $\gamma_t$ перед обозначением *u* в следующей редакции:

"где $\gamma_t$ - температурный коэффициент, учитывающий изменения температуры грунтов основания из-за случайных изменений температуры наружного воздуха, определяемый по приложению П;";

заменить слова: "где *u* - периметр" на "*u* - периметр".

**9 Особенности проектирования оснований и фундаментов на засоленных многолетнемерзлых грунтах**

Пункт 9.1. Изложить в новой редакции:

"9.1 Для проектирования фундаментов на засоленных многолетнемерзлых грунтах материалы изысканий должны содержать данные об условиях залегания засоленных грунтов, степени их засоленности, а также о химическом составе водно-растворимых солей.

Засоленные многолетнемерзлые грунты используют в качестве основания сооружений как по принципу I, так и по принципу II. При этом должно учитываться повышенное коррозийное воздействие засоленных грунтов на материал фундаментов.

Дополнительно к изложенному в 6.2.4 следует обеспечивать антикоррозионную защиту стальных свайных фундаментов для климатических и грунтовых условий, представленных в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - **Условия, определяющие необходимость дополнительной антикоррозионной защиты стальных свай в многолетнемерзлых грунтах с морским типом засоления**

| Разновидность грунта по ГОСТ 25100 | Климатический подрайон согласно СП 131.13330 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1Г | | 1Б | |
| | Песчаный грунт | Глинистый грунт | Песчаный грунт | Глинистый грунт |
| Незасоленный | - | - | - | - |
| Слабозасоленный | - | + | - | - |
| Среднезасоленный | + | + | + | + |
| Сильнозасоленный | + | + | + | + |

При бурозабивном способе погружения свай, а также для винтовых свай и свай, погружаемых опускным и буроопускным способами с применением грунтового раствора, антикоррозионная защита должна быть предусмотрена в пределах слоя засоленного грунта, а также на 1 м выше отметки кровли и на 1 м ниже подошвы этого слоя. При частом переслаивании засоленных и незасоленных грунтов допускается предусматривать антикоррозионную защиту на всю длину сваи.

При буроопускном способе с применением известково-песчаного или цементно-песчаного раствора допускается не предусматривать дополнительную антикоррозионную защиту и руководствоваться только 6.2.4 (за исключением наличия в разрезе криопэгов).

При наличии в разрезе криопэгов вне зависимости от способа погружения необходимо предусматривать антикоррозионную защиту сваи на всю длину.

Примечание - Пылеватые грунты северного морского побережья с преобладанием солей натрий-калиевого состава относятся к засоленным.".

Пункт 9.3. Первое предложение. Заменить слово: "сопротивление" на "сопротивления".

**14 Особенности проектирования оснований и фундаментов на склонах**

Пункт 14.12. Второе предложение. Заменить слова: "согласно 6.5" на "согласно СП 498.1325800".

**15 Геотехнический мониторинг при строительстве сооружений на многолетнемерзлых грунтах**

Пункт 15.5. Дополнить слова: "при оттаивании и др.)," словами: "возможные изменения

основных параметров сезонно-талого слоя (период существования, мощность, значение нормативной глубины сезонного оттаивания),".

Раздел 16. Дополнить разделом 17 в следующей редакции:

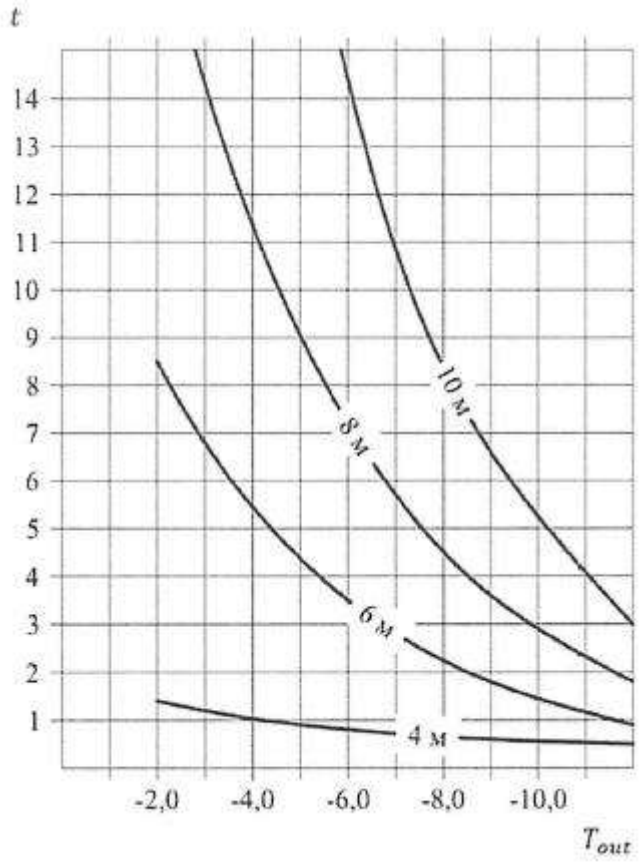
**"17 Особенности проектирования оснований и фундаментов на намывных грунтах**

17.1 Проектирование земляных намывных сооружений в районах распространения многолетнемерзлых грунтов осуществляют по результатам первого этапа инженерных изысканий, выполненных в соответствии с СП 47.13330 и СП 493.1325800.

17.2 При проектировании земляных намывных сооружений следует выполнять прогнозный теплотехнический расчет теплового взаимодействия намывного сооружения с многолетнемерзлым основанием, с учетом фильтрации подземных вод.

По результатам теплотехнического расчета устанавливают принцип использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания, предварительно назначают расчетные температуры грунтов, определяют глубину оттаивания грунтов вследствие намыва и время замерзания намытого массива.

Время замерзания намывного массива грунта следует определять расчетным путем. Для сооружений пониженного уровня ответственности время замерзания намывного массива грунта допускается определять по графику (рисунок 2) в зависимости от мощности намывного массива и среднегодовой температуры воздуха.




$T_{out}$ - среднегодовая температура наружного воздуха, °С; *t* - время замерзания, лет; 4 м, 6 м, 8 м, 10 м - мощность намывных массивов грунта *H*, м

***Рисунок 2* - График для определения времени замерзания намывных массивов грунта различной мощности в зависимости от среднегодовой температуры наружного воздуха**

17.3 На основе результатов теплотехнического расчета определяют величину осадки намывной и подстилающей толщи грунтов, оттаивающих и пригруженных намывным слоем путем их суммирования. Осадку намывной толщи грунтов следует определять в соответствии с требованиями СП 22.13330, а подстилающей толщи многолетнемерзлых грунтов - в соответствии с 7.3. Составляющую осадки основания, обусловленную дополнительным давлением на грунт, следует определять с учетом веса намывного массива грунта.

Для предварительных расчетов допускается пользоваться значениями прочностных и деформационных характеристик намывных грунтов по СП 22.13330.2016 (таблица А.8).

17.4 При мощности массива намывных грунтов более 6 м в районах распространения многолетнемерзлых грунтов несливающегося типа и высокотемпературных многолетнемерзлых грунтов использовать грунты основания по принципу I без дополнительных систем термостабилизации основания не рекомендуется.

17.5 Намывные грунты работают по следующим схемам:

а) намытый грунт выполняет планировочную функцию и не воспринимает непосредственных нагрузок от зданий и сооружений;

б) намытый грунт совместно с подстилающими слоями служит основанием фундаментов и воспринимает нагрузки от зданий и сооружений;

в) основанием служит только намытый грунт, напряжения на подстилающие слои не передаются.

17.6 Проектирование фундаментов зданий и сооружений на намывных грунтах в районах распространения многолетнемерзлых грунтов осуществляют по результатам второго этапа инженерных изысканий, выполненных не ранее чем через 3 мес после окончания намыва в соответствии с СП 47.13330 и СП 493.1325800.

При проектировании определяют конструктивные решения по фундаментам зданий и сооружений, а также необходимость в использовании дополнительных систем термостабилизации основания; выполняют прогноз теплового взаимодействия проектируемого сооружения с мерзлым основанием с учетом принятых конструктивных решений по фундаментам и охлаждающим устройствам, тренда изменения климатических параметров, температурного режима проектируемых зданий и сооружений. По результатам расчета окончательно принимают расчетные значения температуры грунтов (в случае использования грунтов основания по принципу I), скорость и глубину оттаивания многолетнемерзлых грунтов (в случае использования грунтов основания по принципу II).

17.7 При использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу I следует применять свайные или столбчатые фундаменты, заглубленные в многолетнемерзлое основание. Для поддержания температурного режима грунтов следует предусматривать устройство вентилируемых подполий, вентилируемых труб и термостабилизаторов грунта, в том числе круглогодичного действия.

17.8 При использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу II следует применять ленточные или плитные фундаменты, позволяющие снизить негативное влияние неравномерности осадок на надземные конструкции здания. В целях снижения скорости и глубины оттаивания многолетнемерзлых грунтов основания следует предусматривать устройство вентилируемых подполий, холодных первых этажей зданий и теплоизоляционных экранов. При этом проект должен учитывать возможное возникновение касательных сил морозного пучения грунта.

17.9 С учетом полученных и уточненных на втором этапе изысканий свойств грунтов при проектировании выполняют расчеты основания по предельным состояниям первой и второй групп в соответствии с разделом 7.

В ходе проверки по первой группе предельных состояний несущую способность грунтов основания фундамента следует рассчитывать при наиболее неблагоприятных температурных условиях за весь период эксплуатации сооружения. Температуру в ходе проведения лабораторных испытаний многолетнемерзлых грунтов следует назначать исходя из этих неблагоприятных условий.

Для прогнозирования деформаций намывной и подстилающей толщи грунтов после возведения сооружения, независимо от принципа строительства, следует определять осадку фундамента во времени и осуществлять проверку по второй группе предельных состояний. Осадку фундамента следует рассчитывать с учетом сжимаемости намытого и оттаивающего подстилающего грунта при наиболее неблагоприятных за весь период эксплуатации сооружения условиях.

17.10 Сеть геотехнического мониторинга при строительстве на намывных грунтах должна предусматривать наблюдения за деформациями грунтов основания в соответствии с приложением М.".

**Приложение В Расчетные значения прочностных характеристик мерзлых грунтов**

Таблица В.3. Дополнить таблицей В.3а в следующей редакции:

"Таблица В.3а - **Расчетные сопротивления мерзлых незаселенных грунтов сдвигу по поверхности смерзания с фундаментом $R_{af}$ при известных значениях параметров шероховатости**

| Грунт | Материал фундамента | Класс шероховатости | Параметры шероховатости, мкм | | Расчетное значение $R_{af}$, МПа | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $R_a$ | $R_z$ | -1°С | -2°С | -6°С |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Песчаные | Сталь | 5 | 4,3 | 15,7 | 0,094 | 0,162 | 0,386 |
| | | 3 | 12,5 | 54,2 | 0,223 | 0,304 | 0,597 |
| | Бетон | 5 | 5,3 | 20,9 | 0,110 | 0,179 | 0,412 |
| | | 4 | 3,6 | 30,0 | 0,083 | 0,150 | 0,368 |
| Глинистые | Сталь | 5 | 4,3 | 15,7 | 0,075 | 0,164 | 0,324 |
| | | 3 | 12,5 | 54,2 | 0,166 | 0,294 | 0,517 |
| | Бетон | 5 | 5,3 | 20,9 | 0,086 | 0,180 | 0,347 |
| | | 4 | 3,6 | 30,0 | 0,068 | 0,153 | 0,307 |

".

Таблица В.11. Строка 2. Изложить в новой редакции:

"

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $0,03 < I_{om} < 0,1$ | 10 | 230 | 280 | 350 | 450 | 650 | 800 | 1000 | 1100 | 1300 | 1600 | 1800 | 2000 |
| $0,1 < I_{om} \le 0,3$ | | 180 | 220 | 290 | 400 | 530 | 600 | 700 | 800 | 960 | 1100 | 1250 | 1400 |
| $0,3 < I_{om} \le 0,5$ | | 150 | 180 | 220 | 310 | 400 | 490 | 550 | 640 | 740 | 840 | 940 | 1050 |

".

**Приложение Г Среднегодовая температура и глубина сезонного оттаивания и промерзания грунта**

Пункт Г.8. Формула (Г.15). Изложить в новой редакции:

"$$\lambda_s = m_d (0{,}018 + 0{,}87\rho_s), \quad (Г.15)".$$

**Приложение Л Определение состояния, свойств и несущей способности оснований свай в многолетнемерзлых грунтах по результатам статического зондирования**

Пункт Л.1. Пятый абзац. Десятое перечисление. Заменить слово: "мерзых" на "мерзлых".

**Приложение М Контролируемые параметры при геотехническом мониторинге**

Пункт М.1. Таблица М.1. Строка 4. Дополнить строкой в следующей редакции:

"

| | | | |
|---|---|---|---|
| Деформация грунтов основания 6) | Комплект глубинных марок | Количество | 1-2 комплекта глубинных марок |
| | | Расположение | В характерных мерзлотно-грунтовых условиях площадки строительства |
| | | Глубина заложения | Марки закладываются:<br>- в многолетнемерзлый грунт, который в результате прогноза не оттаивает в процессе эксплуатации, на глубину 0,5 м;<br>- в оттаивающем слое многолетнемерзлого грунта в середине при его мощности не более 1,0 м или с шагом 0,5 м при большей мощности;<br>- на глубине естественной поверхности грунта до намыва;<br>- в намывном грунте с шагом по глубине, равным |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 0,5 м |

".

Сноска "5)". Дополнить сноской "6)" в следующей редакции:

" 6) Комплекты глубинных марок для измерения деформаций грунтов основания предусматривают при строительстве по принципу II, а также в случаях устройства оснований и фундаментов зданий и сооружений на намывных грунтах.".

Таблица М.2. Строка 5. Дополнить строкой в следующей редакции:

"

| | |
|---|---|
| Деформация грунтов основания | Ежемесячно |

".