17

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(МИНСТРОЙ РОССИИ)

ПРИКАЗ

от «13» мая 2026 г. № 295/пр

Москва

Об утверждении Изменения № 3 к СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»

В соответствии с Правилами разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июля 2016 г. № 624, подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1038, пунктом 17 Плана разработки и утверждения сводов правил и актуализации ранее утвержденных сводов правил на 2025 г., утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 23 апреля 2025 г. № 251/пр (в редакции приказов Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17 июня 2025 г. № 357/пр, от 9 июля 2025 г. № 411/пр, от 12 августа 2025 г. № 477/пр, от 10 сентября 2025 г. № 542/пр, от 2 октября 2025 г. № 604/пр, от 1 ноября 2025 г. № 668/пр и от 28 ноября 2025 г. № 753/пр), **п р и к а з ы в а ю:**

1. Утвердить и ввести в действие через 1 месяц со дня издания настоящего приказа прилагаемое Изменение № 3 к СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах», утвержденному приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. № 915/пр.

2. Департаменту градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации:

а) в течение 15 дней со дня издания приказа направить утвержденное Изменение № 3 к СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты

18

на вечномерзлых грунтах» на регистрацию в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации;

б) обеспечить опубликование на официальном сайте Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» утвержденного Изменения № 3 к СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» в электронно-цифровой форме в течение 10 дней со дня регистрации свода правил федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

Министр И.Э. Файзуллин

УТВЕРЖДЕНО
приказом Министерства строительства
и жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации
от «_____» _____ 2026 г. № _____

ИЗМЕНЕНИЕ № 3 К СП 25.13330.2020

«СНИП 2.02.04-88 ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ НА ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ»

Москва 2026

Изменение № 3 к СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»

Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 13 мая 2026 г. № 295/пр

Дата введения – 2026–06–14

Введение

Дополнить пятым абзацем в следующей редакции:

«Изменение № 3 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:

«ГОСТ 8732–78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент» на «ГОСТ 8732–2025 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент»;

«ГОСТ 8736–2014 Песок для строительных работ. Технические условия» на «ГОСТ 8736–2025 Песок для строительных работ. Технические условия»;

«СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5)» на «СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6)»;

В НАБОР

«СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» (с изменениями № 1, № 2)» на «СП 131.13330.2025 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»».

Дополнить наименованиями ссылочных документов в следующей редакции:

«ГОСТ 23740–2016 Грунты. Методы определения содержания органических веществ»;

«ГОСТ Р 59537–2021 Грунты. Метод лабораторного определения влажности за счет незамерзшей воды»;

«ГОСТ Р 71038–2023 Грунты. Методы лабораторного определения теплофизических характеристик»;

«ГОСТ Р 71043–2023 Грунты. Метод лабораторного определения температуры начала замерзания и температуры конца оттаивания»;

«СП 445.1325800.2023 Водопропускные трубы и системы водоотвода в районах вечной мерзлоты. Правила проектирования»;

«СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ (с изменением № 1)»;

«СП 502.1325800.2021 Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ (с изменением № 2)».

3 Термины, определения и обозначения

Пункт 3.1.2. Изложить в новой редакции:

«3.1.2

грунт: Любая горная порода, почва, осадок и техногенные минеральные образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамичные системы и часть геологической среды, изучаемые в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью.

[ГОСТ 25100–2020, пункт 3.3]

».

В НАБОР

Пункт 3.1.3. Изложить в новой редакции:

«3.1.3

мерзлый грунт: Грунт, имеющий отрицательную или нулевую температуру, содержащий видимые ледяные включения и/или лед-цемент, за счет которых образованы криогенные структурные связи.

[ГОСТ 25100–2020, пункт 3.10]

».

Пункт 3.1.6. Изложить в новой редакции:

«3.1.6

пучинистый грунт: Дисперсный грунт, который при промерзании увеличивается в объеме вследствие кристаллизации поровой и мигрирующей воды и имеет относительную деформацию морозного пучения $\varepsilon_{fh} \geq 0{,}01$.

[ГОСТ 25100–2020, пункт 3.22]

».

Пункт 3.1.9. Заменить слово: «**криопег**» на «**криопэг**».

Пункт 3.1.13. Изложить в новой редакции:

«3.1.13

температура начала замерзания: Температура, при которой начинается кристаллизация воды в порах грунта.

[ГОСТ 25100–2020, пункт 3.31]

».

Пункт 3.1.19. Дополнить пунктом 3.1.20 в следующей редакции:

«3.1.20 **термосвая:** Конструктивный элемент фундамента здания или сооружения в виде сваи, совмещенной с грунтовым теплообменником.».

4 Общие положения

Пункт 4.1. Исключить слова: «специальных»; «специальные».

Пункт 4.2. Третий абзац. Дополнить словами: «, границы которой

В НАБОР

определяют в соответствии с СП 131.13330».

Пункт 4.3. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

«4.3 Инженерные изыскания в районах распространения многолетнемерзлых грунтов следует выполнять в соответствии с СП 47.13330 и СП 493.1325800.».

6 Основные положения проектирования оснований и фундаментов

6.1 Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания

Пункт 6.1.6. Дополнить пунктом 6.1.7 в следующей редакции:

«6.1.7 При наличии в основании до глубины 20 м от поверхности земли скальных грунтов [кроме сильно трещиноватых и очень сильно трещиноватых в соответствии с СП 446.1325800.2019 (приложение П)] независимо от принципа использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружений при проектировании следует рассматривать фундаменты с опиранием на скальные грунты, за исключением сооружений, возводимых на естественном или насыпном основании без фундамента.

Конструктивную схему фундаментов (сваи-стойки, столбчатые, ленточные, плитные мелкого заложения) следует выбирать в зависимости от глубины расположения кровли скальных грунтов.

6.2 Глубина заложения и конструкции фундаментов

Пункт 6.2.3. Третий абзац. Заменить слова: «малоэтажных зданий» на «сооружений и малоэтажных зданий».

Пункт 6.2.4. Дополнить десятым абзацем в следующей редакции:

«Термосваи и другие элементы фундаментов, используемые для охлаждения грунта путем организации циркуляции теплоносителя через интегрированные в их конструкцию трубопроводы, следует проектировать, применяя материалы и технические решения, обеспечивающие сохранение плотного контакта встроенных трубопроводов с вмещающим материалом при

В НАБОР

температурных деформациях вследствие различия их коэффициентов температурного расширения.».

Пункт 6.2.5. Второй абзац. Заменить слова: «под малоэтажные здания» на «сооружений и малоэтажных зданий».

Пункт 6.2.7. Первый абзац. Четвертое перечисление. Исключить слова: «с учетом самоуплотнения ЦПС и изменения объема цементно-песчаного раствора при его замерзании».

Третий абзац. Второе перечисление. Изложить в новой редакции:

«- цементно-песчаный раствор внутри трубчатой сваи должен находиться при температуре выше температуры начала замерзания раствора не менее 24 ч после заливки в скважину, что должно быть обосновано теплотехническим расчетом;».

Дополнить абзац третьим перечислением в следующей редакции:

«- допускается использование конструкции сваи из стальной трубы с открытым нижним концом при заполнении внутренней полости сваи и пространства между поверхностью сваи и стенкой лидерной скважины цементно-песчаным раствором при условии строительства по принципу I с обеспечением мерзлого состояния грунта в нижней части сваи на весь период эксплуатации объекта.».

Пункт 6.2.8. Изложить в новой редакции:

«6.2.8 При устройстве буронабивных свай в многолетнемерзлых грунтах, используемых в качестве оснований по принципу I, с применением химических добавок для твердения бетона следует учитывать ухудшение механических характеристик грунта вследствие засоления (в расчетах по первой и второй группам предельных состояний).».

Пункт 6.3.4. Дополнить пунктом 6.3.4а в следующей редакции:

«6.3.4а Теплоизоляционный экран должен состоять из материала, сохраняющего функциональную эффективность под воздействием влаги, агрессивных вод, нагрузок и колебаний температуры на весь период

В НАБОР

эксплуатации сооружения. Устройство экрана из определенного материала должно соответствовать экологическим требованиям при проектировании и строительстве, основанным на результатах инженерно-экологических изысканий (см. 16.2), а также требованиям по пожарной безопасности.».

Пункт 6.3.9. Второй абзац. Исключить слова: «; укладка ростверков по грунту или с зазором менее 0,15 м от поверхности грунта, а для устоев мостов – менее 0,5 м не допускается».

7 Расчет оснований и фундаментов

7.1 Общие указания

Пункт 7.1.5. Дополнить пунктом 7.1.6 в следующей редакции:

«7.1.6 Теплотехнический расчет должен содержать прогноз температурного режима грунтов оснований сооружений с учетом климатических изменений на период эксплуатации, разработанный на базе глобальных климатических моделей CMIP6, представленных на электронных ресурсах Климатического центра Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и применяемых согласно [6, пункт 5.2; раздел 7, перечисление а)].».

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

Пункт 7.2.2. Примечание 4. Дополнить вторым предложением в следующей редакции:

«При этом возникновение отрицательных (негативных) сил трения в результате сезонного оттаивания грунтов в расчетах несущей способности основания допускается не учитывать, если оттаивающие грунты представлены песчаными грунтами средней крупности и крупными.».

Пункт 7.2.3. Восьмой абзац. Первое предложение. Изложить в новой редакции: «Для буроопускных свай несущую способность рассчитывают по расчетному сопротивлению грунтового раствора сдвигу по поверхности смерзания со сваей R_{af} и по сопротивлению грунта сдвигу по грунту или

В НАБОР

грунтовому раствору R_{sh} с учетом площади контакта; для буронабивных свай – по значению R_{sh}.».

Пункт 7.2.5. Второй абзац. Исключить слова: «, но не выше значений: $T = T_{bf} - 0{,}5$ °С – для песчаных и крупнообломочных грунтов и $T = T_{bf} - 1$ °С – для глинистых, где T_{bf} – температура начала замерзания грунта (Б.5). Несущую способность основания F_u в этом случае следует определять при расчетных температурах грунта, устанавливаемых без учета теплового влияния сооружения по формуле (7.8), принимая коэффициент γ_t по расчету».

Пункт 7.2.7. Дополнить вторым абзацем в следующей редакции:

«В случае напластования разных инженерно-геологических элементов по глубине значения параметров C_f и λ_f принимают средневзвешенными.».

8 Особенности проектирования оснований и фундаментов на сильнольдистых многолетнемерзлых грунтах и подземных льдах

Пункт 8.1. Дополнить примечанием в следующей редакции:

«Примечание – К подземным льдам относятся ледогрунт и лед.».

Пункт 8.9. Формула (8.4). Экспликация. Обозначение R. Заменить слова: «по таблицам В.1 и В.7, а для льдов – по таблице В.7» на «по таблицам В.1 и В.10, а для льдов – по таблице В.10».

9 Особенности проектирования оснований и фундаментов на засоленных многолетнемерзлых грунтах

Пункт 9.2. Перечисление г). Заменить слово: «(криопеги)» на «(криопэги)».

12 Особенности проектирования оснований и фундаментов мостов и труб под насыпями

Пункт 12.1. Второе предложение. Заменить ссылку: «[3]» на ссылки: «СП 445.1325800.2023 (раздел 12), [3]».

В НАБОР

14 Особенности проектирования оснований и фундаментов на склонах

Пункт 14.2. Второй абзац. Исключить.

15 Геотехнический мониторинг при строительстве сооружений на многолетнемерзлых грунтах

Пункт 15.7. Дополнить вторым абзацем в следующей редакции:

«Сеть геотехнического мониторинга следует обустраивать системой автоматического сбора информации либо системой сбора информации в ручном режиме с помощью переносной измерительной аппаратуры.».

16 Экологические требования при проектировании и устройстве оснований и фундаментов на многолетнемерзлых грунтах

Пункт 16.2. Второе предложение. Изложить в новой редакции: «Правила инженерно-экологических изысканий для строительства приведены в СП 493.1325800 и СП 502.1325800.».

17 Особенности проектирования оснований и фундаментов на намывных грунтах

Наименование. Изложить в новой редакции:

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

Приложение Б Физические и теплофизические характеристики многолетнемерзлых грунтов

Пункт Б.1. Перечисление а). Заменить слова: «W_{tot} и влажность» на «W_{tot}, доли единицы, и влажность».

Перечисление б). Заменить слова: «грунта i_{tot}, представляющая» на «грунта i_{tot}, доли единицы, представляющая».

В НАБОР

Перечисление ж). Заменить слова: «в грунте – L_v;» на «в грунте – L_v, Дж/м^3;».

Пункт Б.4. Формула (Б.2). Экспликация. Обозначение W. Заменить слова: «грунта, принимаемая» на «грунта, доли единицы, принимаемая».

Пункт Б.5. Первый абзац. Дополнить слова: «следует определять опытным путем» словами: «в соответствии с ГОСТ Р 71043».

Пункт Б.6. Первый абзац. Дополнить слова: «определяется опытным путем» словами: «в соответствии с ГОСТ Р 59537».

Третий и четвертый абзацы. Изложить в новой редакции:

«Расчетные значения W_w для торфа, заторфованных грунтов и грунтов с примесью органического вещества (с примесью растительных остатков), находящихся в охлажденном состоянии, когда температура грунта выше температуры начала замерзания ($0\ °C > T \geq T_{bf}$) , принимают равными $W_w = W_{tot}$.

Для мерзлых заторфованных грунтов, торфа и грунтов с примесью органического вещества (с примесью растительных остатков) значения W_w, %, допускается рассчитывать по формуле

$$W_w = a \cdot I_r^2 + b \cdot I_r + c, \qquad (Б.4а)$$

где a, b, c – коэффициенты, принимаемые по таблице Б.4а в зависимости от температуры T, °С, при условии, что температура грунта ниже температуры начала замерзания ($T < T_{bf}$);

I_r – относительное содержание органического вещества, %, определяемое по ГОСТ 23740.

Таблица Б.4а – **Расчетные значения коэффициентов a, b, c**

T, °С	Пески и супеси			Суглинки и глины		
	a	b	c	a	b	c
–1	0,00130	0,5343	0,9019	–0,00130	1,0058	1,8285
–1,5	0,00060	0,5511	0,4574	–0,00090	0,9290	1,7282
–2	–0,00006	0,5679	0,0129	–0,00040	0,8523	1,6278
–3	–0,00004	0,5329	0,0693	0,00100	0,7112	2,4023
–4	–0,00003	0,4979	0,1258	0,00240	0,5702	3,1767

В НАБОР

–5	0,00037	0,4920	0,3400	0,00069	0,6980	2,4600
–6	0,00010	0,4639	0,2082	0,00220	0,5402	3,1243
–7	0,00042	0,4580	0,3750	0,00084	0,6300	2,5700
–8	0,00020	0,4300	0,2906	0,00190	0,5103	3,0719
–9	0,00047	0,4230	0,4200	0,00100	0,5700	2,6900
–10	0,00040	0,4639	0,3729	0,00170	0,4803	3,0195
–11	0,00053	0,3870	0,4510	0,00115	0,5000	2,8050
–12	0,00050	0,3621	0,4553	0,00150	0,4504	2,9671
–13	0,00057	0,3520	0,4900	0,00131	0,4350	2,9300
–14	0,00070	0,3281	0,5377	0,00120	0,4204	2,9147
–15	0,00063	0,3180	0,5300	0,00146	0,3700	3,0400
–16	0,00080	0,2941	0,6201	0,00100	0,3905	2,8622
–17	0,00068	0,2820	0,5700	0,00162	0,3100	3,1600
–18	0,00090	0,2602	0,7024	0,00070	0,3605	2,8098

».

Формула (Б.5) и экспликация к ней. Исключить.

Таблица Б.5. Исключить.

Пункт Б.7. Первый абзац. Дополнить слова: «определяются опытным путем» словами: «в соответствии с ГОСТ Р 71038».

Формула (Б.7). Экспликация. Обозначение C_{ps}. Заменить слова: «формуле (Б.2).» на «формуле (Б.2);».

Дополнить экспликацию обозначением $\rho_{d,th}$ в следующей редакции:

«$\rho_{d,th}$ – плотность талого грунта в сухом состоянии (плотность скелета грунта), кг/м^3.».

Формула (Б.9). Изложить в новой редакции:

$$«C_i = 2120 + 7{,}8\ T; \qquad (Б.9)».$$

Дополнить формулу экспликацией в следующей редакции:

«$\rho_{d,f}$ – плотность мерзлого грунта в сухом состоянии (плотность скелета мерзлого грунта), кг/м^3.».

В НАБОР

Формула (Б.10) и экспликация к ней. Изложить в новой редакции:

$$«C_f = [C_\rho + C_w W_w + C_i (W_{tot} - W_w)]\rho_{df}, \quad (Б.10)$$

где W_w рассчитывается по формуле (Б.4), C_w – по формуле (Б.7), а C_i – по формуле (Б.9);

$\rho_{d,f}$ – плотность мерзлого грунта в сухом состоянии (плотность скелета мерзлого грунта), кг/м^3.».

Формула (Б.11). Экспликация. Изложить в новой редакции:

«где удельная теплоемкость минерального скелета $C_{\rho м}$ и торфа $C_{\rho g}$ находится по таблице Б.6; C_w = 4200 Дж/(кг · °С);

$\rho_{d,th}$ – плотность талого грунта в сухом состоянии (плотность скелета грунта), кг/м^3.».

Формула (Б.12). Экспликация. Изложить в новой редакции:

«где W_w рассчитывается по формуле (Б.4а), C_w = 4200 Дж/(кг · К), а C_i – по формуле (Б.9);

$\rho_{d,f}$ – плотность мерзлого грунта в сухом состоянии (плотность скелета мерзлого грунта), кг/м^3.».

Пункт Б.8. Формула (Б.15). Экспликация. Заменить слова: «в соответствии с Б.5.» на «в соответствии с Б.5;».

Дополнить экспликацию обозначением $\rho_{d,th,f}$ в следующей редакции:

«$\rho_{d,th,f}$ – плотность талого (мерзлого) грунта в сухом состоянии (плотность скелета талого (мерзлого) грунта), кг/м^3.».

Приложение В Расчетные значения прочностных характеристик мерзлых грунтов

Пункт В.2. Дополнить пятым абзацем в следующей редакции:

«Для промежуточных значений прочностные характеристики мерзлых грунтов определяют интерполяцией.».

В НАБОР

Приложение Г Среднегодовая температура и глубина сезонного оттаивания и промерзания грунта

Пункт Г.1. Формула (Г.1). Экспликация. Обозначения $T_{th,m}$ и $t_{th,m}$. Заменить слова: «периода, ч, принимаемые» на «периода, с, принимаемые».

Обозначения T_{th} и t_{th}. Заменить слова: «периода, ч, в год» на «периода, с, в год».

Первый абзац. Дополнить вторым–четвертым абзацами в следующей редакции:

«На стадии проектирования следует определять глубину сезонного оттаивания как по инженерной методике по формулам (Г.1) или (Г.3), так и с помощью моделирования в компьютерном теплотехническом программном комплексе с учетом тренда повышения температур приземного воздуха в соответствии с трендом будущих изменений климата на территории Российской Федерации с помощью ансамбля глобальных климатических моделей CMIP6, представленных на электронных ресурсах Климатического центра Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и применяемых согласно [6, пункт 5.2; раздел 7, перечисление а)].

Для проектирования и расчетов оснований и фундаментов следует применять наибольшее значение глубины сезонного оттаивания из полученных по результатам расчетов по инженерной методике и в компьютерных теплотехнических программных комплексах с учетом динамики изменения глубины сезонного оттаивания по времени.

При температурах грунтов на глубине нулевых амплитуд ниже минус 4 °С допускается определять глубину сезонного оттаивания только по формулам (Г.1) или (Г.3).».

Пункт Г.2. Формула (Г.2). Экспликация. Обозначения $T_{f,m}$ и $t_{f,m}$. Заменить слова: «периода, ч, принимаемые» на «периода, с, принимаемые».

Обозначения T_f и t_f. Заменить слова: «периода, ч, в год» на «периода, с, в год».

В НАБОР

Пункт Г.3. Формула (Г.6). Экспликация. Обозначение $t_{th,c}$. Заменить слова: «температур, ч, определяемый» на «температур, с, определяемый».

Формула (Г.7). Экспликация. Обозначение t_1. Исключить значение: «(3600 ч)».

Обозначение t_2. Исключить значение: «(7500 ч)».

Пункт Г.8. Формула (Г.13). Экспликация. Обозначение t_y. Исключить значение: «(8760 ч)».

Обозначения $T_{f,m}$ и $t_{f,m}$. Заменить слова: «периода, с (ч), принимаемые» на «периода, с, принимаемые».

Приложение И Расчет осадок оснований, сложенных сильнольдистыми грунтами и подземным льдом

Пункт И.1. Формула (И.2). Экспликация. Обозначение $\alpha_{m,j}$. Заменить слово: «безмерный» на «безразмерный».

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

Пункт Л.1. Четвертый абзац. Седьмое перечисление. Заменить слово: «криопегов» на «криопэгов».

Пункт Л.4. Второй абзац. Исключить слова: «с учетом [1, часть IV]».

Приложение Р Проектирование и применение охлаждающих устройств

Пункт Р.1. Заменить слова: «опор линейных» на «оснований»; дополнить слова: «в пластичномерзлых грунтах,» словами: «повышения надежности фундаментов в процессе эксплуатации,».

Дополнить примечанием в следующей редакции:

«Примечание – Различают два типа двухфазных термостабилизаторов: безнапорные противоточные (противоположное направление движения пара и жидкости

В НАБОР

хладагента) и напорные прямоточные (однонаправленное движение пара и жидкости хладагента под действием гидравлического напора).

Сезоннодействующее парожидкостное охлаждающее устройство первого типа представляет собой закрытую сверху и снизу металлическую трубу, нижняя часть которой (0,05–0,1 высоты трубы) содержит под давлением легкокипящую жидкость. Верхнюю часть трубы для увеличения эффективности установки оборудуют выносным конденсатором. Работа парожидкостного охлаждающего устройства основана на конвекции легкокипящей жидкости под влиянием естественной разности температур охлаждаемого массива грунта и атмосферного воздуха. В зимнее время жидкость в нижней части установки, расположенной в грунте, переходит в пары за счет тепла, поступающего из грунта. Пары жидкости, поднимаясь вверх, переходят в жидкость на холодных стенках трубы или в конденсаторе выше поверхности грунта, отдавая тепло в атмосферу. Конденсат стекает по стенкам трубы в ее нижнюю часть. В летнее время, когда температура воздуха выше, чем температура многолетнемерзлого грунта, пары жидкости в верхней части охлаждающего устройства не переходят в жидкость, из-за чего устройство перестает работать.

Системы второго типа применяют при необходимости термостабилизации грунтов под сооружениями большой площади или под группами зданий. Система состоит из испарителя, расположенного горизонтально под землей, конденсатора и накопителя, расположенных вертикально на определенной высоте над землей, и гидравлического затвора, расположенного под накопителем. Часть накопителя заполнена жидким хладагентом.

Термосифон работает следующим образом: зимой хладагент в испарителе переходит в пар, который двигается только в сторону конденсатора, так как обратному движению пара препятствует гидравлический затвор. Освободившийся объем заполняется жидким хладагентом, поступающим из накопителя под действием гидравлического напора. По мере движения жидкий хладагент переходит в парообразное состояние и к конденсатору поступает в виде пара, где конденсирует и стекает в накопитель. Цикл завершается. Таким образом, жидкий и парообразный хладагенты следуют в одном направлении и имеют постоянную температуру, равную температуре парообразования. Соотношение объемов, занимаемых жидкостью и паром в испарителе, по мере движения непостоянное. В начале испарителя весь объем заполнен жидкостью, в конце – паром. Летом и зимой в оттепель конденсации пара не происходит, и система самопроизвольно перестает работать. Прямоточное движение хладагента существенно уменьшает внутреннее гидродинамическое сопротивление термосифона, что в сочетании с напором позволяет довести длину подземного

В НАБОР

теплообменника (испарителя) до 800 м. Большая длина испарителя требует развитого конденсатора, который изготавливают в виде нескольких радиаторов, собранных в один блок. К конденсаторному блоку подключают от одного до пяти испарителей.».

Пункт Р.2. Исключить.

Пункт Р.6. Дополнить пунктом Р.7 в следующей редакции:

«Р.7 Неремонтопригодные системы охлаждения или их части, например, испарители термостабилизаторов, расположенные под сооружениями, изготавливают из труб со сроком эксплуатации не менее срока эксплуатации сооружений, под которыми они находятся.».

Библиография

Библиографическая позиция [1]. Исключить.

Библиографическая позиция [4]. Исключить.

Библиографическая позиция [5]. Исключить.

Дополнить библиографической позицией [6] в следующей редакции:

«[6] Методические рекомендации по оценке климатических рисков (утверждены приказом Министерства экономического развития Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 267)».

В НАБОР