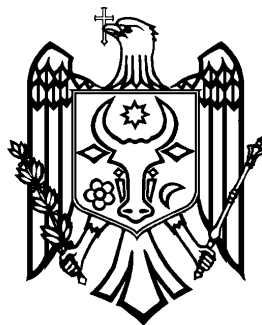


REPUBLICA



MOLDOVA

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII

TEREN DE FUNDARE ȘI FUNDAȚII

PROECTAREA ȘI CONSTRUCȚIA FUNDAȚIILOR
PE PILOȚI

CP F.01.01 - 2007
(MCII 5.01-101-2002)

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL CONSTRUCȚIILOR ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE
AL REPUBLICII MOLDOVA

CHIȘINĂU * 2005

ICS 93.020

ADAPTAT LA CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA de Institutul de
Cercetări științifice în construcții „**INCERCOM**”

ACCEPTAT de Comitetul Tehnic **CT-C F.01 “Prospecțiuni geologice,
teren de fundare și fundații”**

Președinte:

Dr.ing. **V.Goncearov** - Institutul de Stat „INGEOCAD”

Secretar:

Ing. **I.Coșcodan** -. Ministrul Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului

Membri:

Ing. **Gr.Popov** - Direcția Verificare și Expertiză a Proiectelor

Ing. **V.Pundev** - Firma de Comerț Produse „Matinal” SRL

Dr.ing. **S.Orlov** - Universitatea Tehnică a Moldovei

Ing. **I.Paciu** - Institutul de Proiectare „Chișinăuproiect”

Ing. **Iu.Sulima** - Institutul de Proiectare „Ruralproiect”

Ing. **V.Popovschi** - „Intexnauca”

Ing. **I. Brînză** - Firma „Agregat respect tehnic”

Ing. **M.Chiașco** - Firma „Dave”

Ing. **Gh. Dicov** - Agenția de Stat Relații Funciare și Cadastru

APROBAT de Ministerul Construcțiilor și Dezvoltării Regionale al Republicii
Moldova prin ordinul nr. 12 din 26.11.2009, cu aplicare din 01.01.2010.

Adaptat pentru prima dată.

© **MCDR 2009**

Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului normativ în
orice publicații și prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiare,
microfilmare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al ONC.

PREAMBUL NAȚIONAL

Prezentul cod practic în construcții reprezintă adoptarea prin metoda paginii de copertă la condițiile naționale ale Moldovei a normativului interstatal МСП 5.01-101-2002 „Проектирование и устройство свайных фундаментов”. Prezentul normativ este armonizat cu cerințele exigențelor esențiale ale directivelor europene.

Codul practic în construcții CP F.01.01-2007 (МСП 5.01-101-2002) „Proiectarea și construcția fundațiilor pe piloți” stabilește cerințele pentru proiectarea și construcția diferitor feluri de fundații pe piloți în diverse condiții tehnico-geologice și pentru diverse categorii de construcții.

Prezentul Cod practic se extinde asupra fundațiilor pe piloți pentru clădiri și construcții noi și în stare de reconstrucție.

Codul practic în construcții CP F.01.01-2007 (МСП 5.01-101-2002) este adaptat pentru prima dată.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНЫ Государственным федеральным унитарным предприятием «Научно-исследовательский, проектно-изыскательский и конструкторско-технологический институт оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова» (НИИОСП) Госстроя России.

ВНЕСЕНЫ Госстроем России

2 ПРИНЯТЫ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) 24 апреля 2004 г.

За принятие проголосовали

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Наименование национального органа государственного управления строительством
Азербайджан	AZ	Госстрой Азербайджанской Республики
Киргизия	KG	Госкомархстрой Кыргызской Республики
Казахстан	KZ	Казстройкомитет Республики Казахстан
Молдова	MD	Министерство экологии, строительства и развития территорий Республики Молдова
Российская Федерация	RU	Госстрой России
Узбекистан	UZ	Госархитектстрой Республики Узбекистан

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящие строительные нормы не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Секретариата Межгосударственной научно-технической комиссии по стандартизации и техническому нормированию и сертификации в строительстве.

PREFAȚĂ

1. Prezentul normativ este elaborat de întreprinderea federală unitară de stat „Institutul de cercetări științifice, studii de proiectare și elaborări tehnologice ale temeliiilor și construcțiilor subterane, în numele lui N. M. Ghersevanov” (NIIOSP) al Gosstroiuului Rusiei.

Este propus de Gosstroiuul Rusiei.

2. Este aprobat de Comisia tehnico – științifică interstatală de standardizare, reglementare tehnică și certificare în construcții (MNTKS) la 24 aprilie 2004.

Au fost aprobate prin vot.

Denumirea prescurtată țării după CI (ISO 3166) 004-97	Codul țării după CI (ISO 3166) 004-97	Denumirea prescurtată a organului național de stat de dirijare a domeniului construcțiilor
Azerbaidjan	AZ	Gosstroii al Republicii Azerbaidjan
Kirghizia	KG	Goskomarhstroii al Republicii Kîrgîzstan
Kazahstan	KZ	Kazstroikomitet al Republicii Kazahstan
Moldova	MD	Minarhstroii Ecologiei, Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului al Republicii Moldova
Federația Rusă	RU	Gosstroii al Rusiei
Uzbekistan	UZ	Gosarhitektstroii a Republicii Uzbekistan

3 Adaptat pentru prima dată.

Prezentul normativ nu poate fi reprodus integral sau parțial, tipărit sau răspândit în calitate de ediție oficială fără acordul Secretariatului Comisiei tehnico – științifice Interstatale de standardizare, reglementare tehnică și certificare în construcții (MNTKS).

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Определения	2
4	Общие положения.....	3
5	Требования к инженерно-геологическим изысканиям.....	7
6	Виды свай.....	14
7	Проектирование свайных фундаментов.....	20
7.1	Основные указания по расчету	20
7.2	Расчетные методы определения несущей способности свай.....	30
7.3	Определение несущей способности свай по результатам полевых исследований ...	55
7.4	Расчет свай и свайных фундаментов по деформациям	74
7.5	Особенности проектирования свайных фундаментов при реконструкции зданий и сооружений.....	90
8	Конструирование свайных фундаментов.....	94
9	Особенности проектирования свайных фундаментов в просадочных грунтах.....	105
10	Особенности проектирования свайных фундаментов в набухающих грунтах	115
11	Особенности проектирования свайных фундаментов на подрабатываемых территориях.....	118

CUPRINS

1	Domeniu de aplicare	1
2	Referințe	1
3	Definiții	2
4	Principii generale	3
5	Cerințe către prospecțiunile tehnico-geologice	7
6	Tipurile de piloți.....	14
7	Proiectarea fundațiilor pe piloți	20
7.1	Indicații principale pentru calcul	20
7.2	Metodele de calcul pentru determinarea capacității portante a piloților.....	30
7.3	Determinarea capacității portante a piloților după rezultatele cercetărilor de șantier	55
7.4	Calculul deformațiilor piloților și a fundațiilor pe piloți	74
7.5	Particularitățile de proiectare a fundațiilor pe piloți la reconstrucția clădirilor și instalațiilor	90
8	Construirea fundațiilor pe piloți	94
9	Particularitățile de proiectare a fundațiilor pe piloți în pământurile tasabile la umesire.....	105
10	Particularitățile de proiectare a fundațiilor pe piloți în pământurile gonflabile	115
11	Particularitățile de proiectare a fundațiilor pe piloți în pământurile cu excavări subterane.....	118

12	Особенности проектирования свайных фундаментов в сейсмических районах.....	125	12	Particularitățile de proiectare a fundațiilor pe piloți în raioanele seismice	125
13	Особенности проектирования свайных фундаментов опор воздушных линий электропередачи.....	132	13	Particularitățile de proiectare a fundațiilor pe piloți ale reazemelor liniilor de transport a energiei electrice.....	132
14	Особенности проектирования свайных фундаментов малоэтажных зданий	136	14	Particularitățile de proiectare a fundațiilor pe piloți ale clădirilor cu puține etaje.....	136
15	Устройство свайных фундаментов	140	15	Construirea fundațiilor pe piloți .	140
15.1	Общие положения.....	140	15.1	Principii generale	140
15.2	Устройство предварительно изготовленных свай.....	144	15.2	Construirea piloților prefabricați	144
15.3	Сваи, изготавливаемые на строительной площадке	154	15.3	Piloți, prefabricați pe șantier	154
15.4	Устройство свайных фундаментов при реконструкции зданий и сооружений.....	165	15.4	Construirea fundațiilor pe piloți la reconstrucția clădirilor și instalațiilor.....	165
15.5	Приемка и контроль качества работ по устройству свайных фундаментов	169	15.5	Recepția și controlul calității lucrărilor de construire ale fundațiilor pe piloți	169
16	Геотехнический мониторинг	175	16	Monitoringul geotehnic.....	175
Приложение А (обязательное)	Термины и определения.....	180	Аnexa А (obligatorie)	Termeni și definiții	180
Приложение Б (рекомендуемое)	Состав проекта свайных фундаментов.....	182	Аnexa Б (de recomandare)	Compoziția proiectului fundațiilor pe piloți.....	182
Приложение В (рекомендуемое)	Определение объемов инженерно-геологических изысканий для проектирования и устройства свайных фундаментов.....	186	Аnexa В (de recomandare)	Estimarea volumelor prospecțiunilor tehnico-geologice pentru proiectarea și construirea fundațiilor pe piloți .	186
Приложение Г (обязательное)	Номенклатура забивных железобетонных и буронабивных свай.....	190	Аnexa Г (obligatorie)	Nomenclatorul piloților din beton armat bătuți și piloților forați	190

Приложение Д (рекомендуемое) Расчет свай на совместное действие вертикальной и го- ризонтальной сил и момента	192	Anexa Д (de recomandare) Calculul piloților la acțiuni simultane ale forțelor verticale și orizontale și a momentului	192
Приложение Е (рекомендуемое) Расчет несущей способнос- ти пирамидальных свай с наклоном боковых граней $i_p > 0,025$	206	Anexa Е (de recomandare) Calculul capacității portante ale piloților piramidali cu înclinări ale fețelor laterale $i_p > 0,025$	206
Приложение Ж (рекомендуемое) Определение осадки лен- точных свайных фунда- ментов.....	208	Anexa Ж (de recomandare) Deter- minarea tasării fundațiilor continue pe piloți	208
Приложение И (рекомендуемое) Определение осадки оди- ночной сваи с учетом моду- ля сдвига.....	210	Anexa И (de recomandare) Determi- narea tasării pilotului solitar cu luarea în considerare a modulului de forfecare.....	210

Введение

Свод правил по проектированию и устройству свайных фундаментов разработан в развитие обязательных положений и требований СНиП 2.02.03-85, СНиП 3.02.01-87

Свод правил устанавливает требования к проектированию и устройству различных типов свай в различных инженерно-геологических условиях и для различных видов строительства.

Разработан ГУП НИИОСП им. Герсеванова (д-р техн. наук *В.А. Ильичев* – руководитель темы; доктора техн наук: *Б.В. Бахолдин, В.П. Петрухин, Е.А. Сорочан, Л.Р. Ставницер*; кандидаты техн. наук: *Ю.А. Багдасаров, А.М. Дзагов, Х.А. Джантимиров, В.Г. Буданов, О.И. Игнатова, В.Е. Конаш, Л.Г. Мариупольский, В.В. Михеев, Ю.Г. Трофименков, В.Г. Федоровский, П.И. Ястребов*)

Introducere

Codul practic pentru proiectarea și construirea fundațiilor pe piloți este elaborat în dezvoltarea cerințelor și exigențelor de bază ale СНиП 2.02.03-85, СНиП 3.02.01-87

Codul practic determină cerințele la proiectarea și construcția diverselor tipuri de piloți în diverse condiții tehnico-geologice, pentru diverse domenii de construcție.

Este elaborat de ГУП НИИОСП им. Герсеванова (dr. ing. hab. *В.А. Ильичев* – conducătorul temei; dr. ingineri habilitați: *Б.В. Бахолдин, В.П. Петрухин, Е.А. Сорочан, Л.Р. Ставницер*; dr. ingineri: *Ю.А. Багдасаров, А.М. Дзагов, Х.А. Джантимиров, В.Г. Буданов, О.И. Игнатова, В.Е. Конаш, Л.Г. Мариупольский, В.В. Михеев, Ю.Г. Трофименков, В.Г. Федоровский, П.И. Ястребов*)

Терен de fundare și fundații
Proiectarea și construcția fundațiilor pe piloți

The bases
Design and construction of pile foundation

Основания и фундаменты
Проектирование и устройство свайных фундаментов

Перевод официального издания

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий Свод правил (далее – СП) распространяется на свайные фундаменты вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений.

СП не распространяется на проектирование и устройство свайных фундаментов зданий и сооружений, возводимых на вечномёрзлых грунтах, свайных фундаментов машин с динамическими нагрузками, а также опор морских нефтепромысловых и других сооружений, возводимых на континентальном шельфе при глубине погружения опор более 35 м.

Свайные фундаменты зданий и сооружений, возводимых в районах с наличием или возможностью развития опасных геологических процессов (карстов, оползней и т.п.), следует проектировать с учетом дополнительных требований соответствующих нормативных документов, утвержденных или согласованных в установленном порядке.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем своде правил приведены ссылки на следующие нормативные документы:

СНиП II-7-81*	Строительство в сейсмических районах
СНиП 2.01.01-82	Строительная климатология и геофизика

1 DOMENIU DE APLICARE

Prezentul Cod Practic (în continuare – CP) se extinde asupra fundațiilor pe piloți ale clădirilor și instalațiilor proiectate noi și reconstruibile.

CP nu se extinde asupra proiectării și construcției fundațiilor pe piloți ai clădirilor și instalațiilor, ridicate pe pământuri înghețate permanent, fundațiilor pe piloți ale mașinilor cu sarcini dinamice, precum și asupra sprijinelor construcțiilor pentru extracții de petrol submarine și altor construcții, sprijinite pe șelful continental la adâncimea de înfigere a sprijinelor mai mare de 35 m.

Fundațiile pe piloți ale clădirilor și instalațiilor, ridicate în raioanele cu prezența sau posibilitatea proceselor geologice periculoase (carsturi, alunecări de pământ, etc.), se proiectează cu luarea în considerare a cerințelor suplimentare ale documentelor normative corespunzătoare, adoptate sau coordonate în modul stabilit.

2 REFERINȚE

În prezentul normativ se fac referințe la următoarele documente normative:

ГОСТ 5686–94	Грунты. Методы полевых испытаний сваями
ГОСТ 7473–94	Смеси бетонные. Технические условия
ГОСТ 9463–88	Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия
ГОСТ 10181–2000	Смеси бетонные. Методы испытаний
ГОСТ 12248–96	Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
ГОСТ 14098–91	Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры
ГОСТ 18105–86*	Бетоны. Правила контроля прочности
ГОСТ 19804–91	Сваи железобетонные. Технические условия
ГОСТ 19804.2–79*	Сваи забивные железобетонные цельные сплошные квадратного сечения с поперечным армированием ствола с напрягаемой арматурой. Конструкция и размеры
ГОСТ 19804.3–80*	Сваи забивные железобетонные квадратного сечения с круглой полостью. Конструкция и размеры
ГОСТ 19804.4–78*	Сваи забивные железобетонные квадратного сечения без поперечного армирования ствола. Конструкция и размеры
ГОСТ 19804.5–83	Сваи полые круглого сечения и сваи-оболочки железобетонные цельные с ненапрягаемой арматурой. Конструкция и размеры
ГОСТ 19804.6–83	Сваи полые круглого сечения и сваи-оболочки железобетонные составные с ненапрягаемой арматурой. Конструкция и размеры
ГОСТ 19912–2001	Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием
ГОСТ 20276–99	Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости
ГОСТ 20522–96	Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний
ГОСТ 25100–95	Грунты. Классификация

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1 Термины с соответствующими определениями, используемые в настоящем Сво-

3 DEFINIȚII

3.1 Termenii cu definiȚiile corespunzătoare, utilizate în prezentul Cod Practic sînt aduse

де правил приведены в приложении А.

în Anexa A.

Наименования грунтов оснований зданий и сооружений приняты в соответствии с ГОСТ 25100.

Denumirea pământurilor temeliilor clădirilor și instalațiilor sînt adoptate în corespundere cu ГОСТ 25100.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4 GENERALITĂȚI

4.1 Свайные фундаменты должны проектироваться на основе и с учетом:

4.1 Fundațiile pe piloți trebuie proiectate pe baza și cu luarea în considerare a următoarelor:

а) результатов инженерных изысканий для строительства;

а) rezultatelor studiilor tehnice pentru construcție;

б) сведений о сейсмичности района строительства;

б) datelor despre seismicitatea raionului construcției;

в) данных, характеризующих назначение, конструктивные и технологические особенности сооружения и условия его эксплуатации;

в) datelor, ce caracterizează destinația, particularitățile constructive și tehnologice a construcției și condițiile sale de exploatare;

г) действующих на фундаменты нагрузок;

г) sarcinilor, care acționează asupra fundațiilor;

д) условий существующей застройки и влияния на нее нового строительства;

д) condițiilor construcțiilor existente din preajmă și influenței lor asupra construcției din cauză;

е) экологических требований;

е) cerințelor ecologice;

ж) технико-экономического сравнения возможных вариантов проектных решений для принятия варианта, обеспечивающего наиболее полное использование прочностных и деформационных характеристик грунтов и физико-механических свойств материалов фундаментов.

ж) comparării tehnico-economice a variantelor posibile de soluții proiectate pentru selectarea variantei, care permite utilizarea cea mai deplină a caracteristicilor de rezistență și deformabilitate ale pământurilor și proprietăților fizico-mecanice ale materialelor fundațiilor.

4.2 При проектировании должны быть предусмотрены решения, обеспечивающие надежность, долговечность и экономичность сооружений на всех стадиях строительства и эксплуатации.

4.2 La proiectare trebuie adoptate soluțiile, care asigură fiabilitatea, durabilitatea și economicitatea construcțiilor la toate stadiile de construcție și exploatare.

При разработке проектов производства работ и организации строительства

La elaborarea proiectelor de execuție a lucrărilor și de organizare a construcției trebuie să

должны выполняться требования по обеспечению надежности конструкций на всех стадиях их возведения.

4.3 При проектировании следует учитывать местные условия строительства, а также имеющийся опыт проектирования, строительства и эксплуатации сооружений в аналогичных инженерно-геологических, гидрогеологических и экологических условиях. Для этого должны быть выявлены данные о производственных возможностях строительной организации, ее парке оборудования, ожидаемых климатических условиях на весь период строительства и т.п.

Данные о климатических условиях района строительства должны приниматься в соответствии со МСН 2.04-01.

4.4 Работы по проектированию свайных фундаментов следует вести в соответствии с техническим заданием на проектирование и необходимыми исходными данными (4.1). Порядок разработки проектной документации изложен в приложении Б.

4.5 При проектировании следует учитывать уровень ответственности сооружения в соответствии с ГОСТ 27751: I – повышенный, II – нормальный, III – пониженный.

4.6 Инженерные изыскания для строительства, работы по проектированию свайных фундаментов и их устройству должны выполняться организациями, имеющими лицензии на эти виды работ.

4.7 Свайные фундаменты следует проектировать на основе результатов инженерных изысканий, выполненных в соответствии с требованиями строительных норм и правил по инженерным изысканиям в строительстве и раздела 5 настоящего СП.

Выполненные инженерные изыскания

se îndeplinească cerințele pentru asigurarea fiabilității construcțiilor la toate stadiile de ridicare ale lor.

4.3 La proiectare trebuie de ținut cont de condițiile locale de construcție, precum și de experiența existentă de proiectare, construcție și exploatare a construcțiilor în condiții tehnico-geologice, hidrologice și ecologice similare. Pentru aceasta trebuie estimate date despre date despre posibilitățile de producție ale organizației de construcție, parcul ei de utilaje, condițiile climaterice prognozate pe toată perioada de construcție, etc.

Datele despre condițiile climaterice ale raionului construcției se adoptă conform МСН 2.04-01.

4.4 Lucrările de proiectare ale fundațiilor pe piloți trebuie îndeplinite în corespundere cu sarcina tehnică de proiectare și datele inițiale necesare (4.1). Ordinea de elaborare a documentației de proiect se expune în Anexa Б.

4.5 La proiectare trebuie ținut cont de nivelul de responsabilitate a construcției în corespundere cu ГОСТ 27751: I – ridicat, II – normal, III – scăzut.

4.6 Studiile tehnice pentru construcție, proiectarea fundațiilor pe piloți și construcția lor trebuie efectuate de organizații, care posedă licențe pentru astfel de lucrări.

4.7 Fundațiile pe piloți trebuie proiectate pe baza rezultatelor studiilor tehnice, efectuate în corespundere cu cerințele normativelor în construcții pentru studii tehnice și compartimentul 5 al prezentului СР.

Efectuarea studiilor tehnice trebuie să

должны обеспечить не только изучение инженерно-геологических условий нового строительства, но и получение необходимых данных для проверки влияния устройства свайных фундаментов на существующие здания и сооружения и окружающую среду, а также для проектирования, в случае необходимости, усиления оснований и фундаментов существующих сооружений.

Проектирование свайных фундаментов без соответствующего и достаточного инженерно-геологического обоснования не допускается.

4.8 При использовании для строительства вблизи существующих зданий и сооружений забивных или вибропогружаемых свай, а также свай с камуфлетной пятой, образуемой взрывом, необходимо производить оценку влияния динамических воздействий на конструкции существующих зданий или сооружений, а также на находящиеся в них чувствительные к колебаниям машины, приборы и оборудование, и в необходимых случаях предусматривать измерения параметров колебаний грунта, сооружений, а также подземных коммуникаций при опытном погружении и изготовлении свай.

4.9 В проектах свайных фундаментов необходимо предусматривать проведение натурных измерений (мониторинг). Состав, объем и методы мониторинга устанавливаются в зависимости от уровня ответственности сооружения и сложности инженерно-геологических условий (раздел 16).

Натурные измерения деформаций оснований и фундаментов должны предусматриваться также в случае применения новых или недостаточно изученных конструкций сооружений или фундаментов, а также в случае, если в задании на проектирование имеются специальные требования по проведению натурных измерений.

asigure nu numai studierea condițiilor tehnico-geologice pentru construcția nouă, dar și obținerea datelor noi pentru controlul influenței construirii fundațiilor pe piloți asupra construcțiilor existente și mediului, precum și pentru proiectarea consolidării, în caz de necesitate, temeliilor și fundațiilor construcțiilor existente.

Proiectarea fundațiilor pe piloți fără argumentarea tehnico-geologică corespunzătoare suficientă nu se admite.

4.8 La utilizarea pentru construcția în apropierea clădirilor și instalațiilor existente a piloților bătuți sau înfiți prin vibrație, precum și a piloților cu cap-bulb, format prin explozie, trebuie efectuat controlul influenței acțiunilor dinamice asupra elementelor clădirilor și instalațiilor existente, precum și asupra mașinilor, aparatelor și utilajelor sensibile la oscilații din ele, iar în cazurile necesare de prevăzut măsurările parametrilor oscilațiilor pământurilor, construcțiilor, la fel și a comunicațiilor subterane, în cadrul fabricării și înfiterii experimentale ale piloților.

4.9 În proiectele fundațiilor pe piloți trebuie prevăzută efectuarea măsurărilor în natură (monitoringului). Componenta, volumul și metodele monitoringului se stabilesc în dependență de gradul de responsabilitate a construcției și complexitatea condițiilor tehnico-geologice (compartimentul 16).

Măsurările în natură ale deformațiilor temeliilor și fundațiilor trebuie, de asemenea, prevăzute în cazul utilizării tipurilor noi de construcții, insuficient studiate, ale elementelor construcțiilor sau fundațiilor lor, precum și în cazul unor cerințe speciale pentru efectuarea măsurărilor în natură.

4.10 Используемые при устройстве свайных фундаментов грунты, материалы, изделия и конструкции должны удовлетворять требованиям проектов, соответствующих стандартов и технических условий. Замена предусмотренных проектом грунтов, материалов, изделий и конструкций, входящих в состав возводимого сооружения или его основания, допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

4.11 Свайные фундаменты, предназначенные для эксплуатации в условиях агрессивной среды, следует проектировать с учетом требований строительных норм по защите строительных конструкций от коррозии, а деревянные конструкции свайных фундаментов – также с учетом требований по защите их от гниения, разрушения и поражения древооточками.

4.12 При проектировании и возведении свайных фундаментов из монолитного и сборного бетона или железобетона следует руководствоваться действующими строительными нормами на бетонные и железобетонные конструкции, защите строительных конструкций от коррозии, а также соблюдать требования нормативных документов по организации строительного производства, геодезическим работам, технике безопасности, правилам пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ и охране окружающей среды.

При производстве земляных работ, устройстве оснований и фундаментов следует выполнять входной, операционный и приемочный контроль, руководствуясь требованиями строительных норм по организации строительного производства. Приемку свайных фундаментов следует выполнять с составлением актов освидетельствования скрытых работ. При необходимости в проекте допускается указы-

4.10 Pământurile, materialele de construcție, articolele și piesele de construcție utilizate la construcția fundațiilor pe piloți trebuie să corespundă cerințelor proiectului, standardelor corespunzătoare și condițiilor tehnice. Substituirea pământurilor, materialelor de construcție, articolelor și pieselor de construcție, care intră în componența construcției sau a temeliei ei, prevăzute în proiect se admite numai prin coordonare cu organizația de proiectare și beneficiarul.

4.11 Fundațiile pe piloți, destinate pentru exploatarea în condițiile mediului agresiv, trebuie proiectate ținând cont de cerințele normativelor de construcție de protecție a elementelor de construcție împotriva coroziunii, iar a construcțiilor din lemn a fundațiilor pe piloți – de asemenea ținând cont de cerințele pentru protecția lor împotriva putrezirii, deteriorării și afectării biologice ale lor.

4.12 La proiectarea și construirea fundațiilor pe piloți din beton sau beton armat monolit sau prefabricat trebuie de condus după normativele în construcție în vigoare pentru elementele din beton și beton armat, protecția elementelor de construcție împotriva coroziunii, precum și de respectat cerințele documentelor normative de organizarea a producției de construcție, lucrărilor geodezice, tehnica securității, regulilor antiincendiară la efectuarea lucrărilor de construcție-montaj și de protecție a mediului.

La lucrările de excavare, construire a temeliiilor și fundațiilor trebuie îndeplinite controalele de intrare, operațional și de recepție, conform normativelor de organizare a producerii de construcție. Recepția fundațiilor pe piloți trebuie îndeplinită cu perfectarea actelor pentru lucrările ascunse. În caz de necesitate în proiect se indică alte elemente, supuse recepției intermediare, cu

вать другие элементы, подлежащие промежуточной приемке, с составлением актов освидетельствования скрытых работ.

4.13 При проектировании должна быть предусмотрена срезка экологически чистого плодородного слоя почвы для последующего использования ее в целях восстановления (рекультивации) нарушенных или малопродуктивных сельскохозяйственных земель, озеленения района застройки и т.п.

4.14 При строительстве на участках, где по данным инженерно-экологических изысканий имеются выделения почвенных газов (радона, метана, торина) должны быть приняты меры по изоляции соприкасающихся с грунтом конструкций, чтобы воспрепятствовать проникновению почвенного газа в сооружение, и другие меры, способствующие снижению его концентрации в соответствии с требованиями санитарных норм.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ

5.1 Результаты инженерных изысканий должны содержать данные, необходимые для выбора типа фундамента, в том числе свайного, определения вида свай и их размеров, расчетной нагрузки, допускаемой на сваю, и проведения расчетов по предельным состояниям с учетом прогноза возможных изменений (в процессе строительства и эксплуатации) инженерно-геологических, гидрогеологических и экологических условий площадки строительства, а также вида и объема инженерных мероприятий по ее освоению.

5.2 В техническом задании, помимо общих сведений необходимо указать предполагаемые тип свайного фундамента, длину свай и нагрузку на сваю.

perfectarea actelor pentru lucrările ascunse.

4.13 Proiectul trebuie să prevadă tăierea stratului de sol fertil, ecologic curat, cu utilizarea ulterioară pentru regenerarea (recultivarea) solurilor deteriorate sau slab productive din gospodăria agricolă, pentru înverzirea raionului construcției, etc.

4.14 În procesul de construcție pe sectoarele, unde conform datelor prospecțiunilor ecologico-inginerești există emanări de gaze din sol (radon, metan, torin), trebuie luate măsuri pentru izolarea construcțiilor, care vin în contact cu pământul, pentru împiedicarea pătrunderii gazului din sol în construcție, sau alte măsuri, care contribuie la diminuarea concentrației gazelor în corespundere cu cerințele normelor sanitare.

5 CERINȚE CĂTRE PROSPECȚIUNILE TEHNICO-INGINEREȘTI

5.1 Rezultatele prospecțiunilor tehnico-inginerești trebuie să conțină date, necesare pentru alegerea tipului fundației, inclusiv celui pe piloți, alegerii tipurilor de piloți și dimensiunilor lor, determinării sarcinii de calcul, admise pe un pilot, și efectuarea calculelor după stările limită cu luarea în considerare a prognozei schimbărilor (în procesul construcției și exploatării) a situației tehnico-geologice, hidrogeologice și ecologice ale șantierului, precum și despre tipul și volumul măsurilor inginerești pentru punerea în valoare a lui.

5.2 În sarcina tehnică, în afară de date generale trebuie indicate tipul fundației pe piloți, lungimea pilotului și sarcina pe un pilot.

5.3 Изыскания для свайных фундаментов в общем случае включают следующий комплекс работ:

- бурение скважин с отбором образцов и описанием проходимых грунтов;
- лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и подземных вод;
- зондирование грунтов – статическое и динамическое;
- прессиометрические испытания грунтов;
- испытания грунтов штампами (статическими нагрузками);
- испытания грунтов эталонными сваями и (или) испытания грунтов натурными сваями;
- опытные работы по исследованию влияния устройства свайных фундаментов на окружающую среду, в том числе на расположенные вблизи сооружения (по специальному заданию проектной организации).

5.4 Обязательными видами работ, независимо от уровня ответственности объектов строительства и типов свайных фундаментов, являются бурение скважин, лабораторные исследования и статическое, комбинированное или динамическое зондирование. При этом наиболее предпочтительным методом зондирования является статическое или комбинированное, в процессе которого помимо показателей статического зондирования грунтов производят определение их плотности и влажности с помощью радиоактивного каротажа (ГОСТ 19912).

5.5 Для объектов I и II уровней ответственности указанные в 5.4 работы необходимо дополнять испытаниями грунтов

5.3 Studiile pentru fundațiile pe piloți în caz general includ următorul complex de lucrări:

- forarea sondelor cu luarea mostrelor și descrierea pământurilor forate;
- cercetări de laborator a proprietăților fizico-mecanice ale pământurilor și ale apelor subterane;
- sondarea pământurilor – statică și dinamică;
- încercări presiometrice ale pământurilor;
- încercări ale pământurilor cu ștanțe (cu sarcini statice);
- încercări ale pământurilor cu piloți etalon și (sau) încercări ale pământurilor cu piloți reali;
- lucrări experimentale de cercetare a influenței construirii fundațiilor pe piloți asupra mediului, inclusiv asupra construcțiilor amplasate în vecinătate (conform unei sarcini speciale a organizației de proiect).

5.4 Lucrări obligatorii, independent de nivelul de responsabilitate a obiectelor de construcție și tipul fundațiilor pe piloți, sînt forarea sondelor, cercetările de laborator și sondarea statică, combinată sau dinamică. Totodată metoda de sondare preferențială este cea statică sau combinată, în procesul căreia în afara indicilor sondării statice a pământurilor se face determinarea densității și umidității cu ajutorul carotajului radioactiv (ГОСТ 19912).

5.5 Pentru obiectele cu gradul de responsabilitate I și II lucrările indicate în 5.4 trebuie completate cu încercări ale pământurilor cu

прессиометрами и штампами (ГОСТ 20276), эталонными и натурными сваями (ГОСТ 5686) в соответствии с рекомендациями приложения В. При этом необходимо учитывать категории сложности грунтовых условий, устанавливаемые в зависимости от однородности грунтов по условиям залегания и свойствам (см. приложение В).

5.6 При применении конструкций из бурозавинчиваемых свай (по специальному заданию проектной организации) в состав работ следует включать опытные погружения свай с целью уточнения назначенных при проектировании размеров спиральной навивки и режима погружения, а также натурные испытания этих свай статическими нагрузками.

При применении комбинированных свайно-плитных фундаментов в состав работ следует включать испытания грунтов штампами и натурными сваями.

5.7 Если по проекту передаваемые на сваи горизонтальные нагрузки превышают 5 % вертикальных, то должны проводиться испытания грунтов сваями на горизонтальные нагрузки.

При передаче на сваи выдергивающих или знакопеременных нагрузок необходимость проведения опытных работ должна определяться в каждом конкретном случае.

5.8 Несущую способность свай по результатам полевых испытаний грунтов натурной и эталонной свай и статическим зондированием следует определять в соответствии с подразделом 7.3.

5.9 Испытания грунтов сваями, штампами и прессиометрами проводят, как правило, на опытных участках, выбираемых по результатам бурения скважин и зондирования и располагаемых в местах наиболее характерных по грунтовым условиям, в

compresiometre și cu ștanțe (ГОСТ 20276), cu piloți etalon sau reali (ГОСТ 5686) în corespundere cu recomandările Anexei В. Totodată este necesar a ține cont de categoriile de complexitate a condițiilor pământului, stabilite în dependență de omogenitatea pământurilor după condițiile de așezare și proprietăți (a se vedea Anexa В).

5.6 La utilizarea construcțiilor din piloți afundați prin răsucire (după o sarcină specială a organizației de proiectare) în componența lucrărilor trebuie incluse înfigeri experimentale a piloților cu scopul precizării dimensiunilor filetării spiralate a piloților și a regimului de înfigere, la fel și încercărilor în natură ai acestor piloți cu sarcini statice.

La utilizarea fundațiilor combinate din plăci și piloți în componența lucrărilor trebuie incluse încercări ale pământurilor cu ștanțe și cu piloți reali.

5.7 Dacă după proiect sarcinile orizontale pe piloți depășesc 5 % din cele verticale, trebuie efectuate încercări ale pământurilor cu piloți la sarcini orizontale.

În cazul transmiterii pe piloți a sarcinilor de smulgere sau a sarcinilor de sens variabil necesitatea lucrărilor experimentale trebuie determinată în fiecare caz concret.

5.8 Capacitatea portantă a piloților după rezultatul încercărilor pământurilor de șantier cu piloți etalon și reali și prin sondare statică trebuie determinată în corespundere cu subcompartimentul 7.3.

5.9 Încercările pământurilor cu piloți, ștanțe și compresiometre se efectuează, de regulă, pe sectoare experimentale, alese după rezultatele forării sondelor și efectuării sondării, amplasate în locurile cele mai caracteristice după condițiile de teren, în zonele fundațiilor

зонах наиболее загруженных фундаментов, а также в местах, где возможность погружения свай по грунтовым условиям вызывает сомнение.

Испытания грунтов статическими нагрузками целесообразно проводить в основном винтовыми штампами площадью 600 см² в скважинах с целью получения модуля деформации и уточнения для исследуемой площадки переходных коэффициентов в рекомендуемых действующими нормативными документами зависимостях для определения модуля деформации грунтов по данным зондирования и прессиометрических испытаний.

5.10 Объем изысканий для свайных фундаментов рекомендуется назначать в соответствии с приложением Г в зависимости от уровня ответственности объекта строительства и категории сложности грунтовых условий.

При изучении разновидностей грунтов, встречающихся на площадке строительства в пределах исследуемой глубины, особое внимание должно быть обращено на наличие, глубину залегания и толщину слабых грунтов (рыхлых песков, слабых глинистых грунтов, органо-минеральных и органических грунтов). Наличие указанных грунтов влияет на определение вида и длины свай, расположение стыков составных свай, характер сопряжения свайного ростверка со сваями, выбор типа сваебойного оборудования. Неблагоприятные свойства указанных грунтов необходимо также учитывать при наличии динамических и сейсмических воздействий.

5.11 Размещение инженерно-геологических выработок (скважин, точек зондирования, мест испытаний грунтов) должно производиться с таким расчетом, чтобы они располагались в пределах контура проектируемого здания либо при одинаковых грунтовых условиях не далее 5 м от

cele mai încărcate, la fel și în locurile, unde înfigerea piloților conform condițiilor de teren este problematică.

Încercările pământurilor cu sarcini statice este rațional a îndeplini, de regulă, cu ștanțe elicoidale cu aria de 600 cm² în sonde, cu scopul obținerii modulului de deformație și precizării pentru șantierul studiat a coeficienților de trecere din relațiile (dependențele) pentru determinarea modulului de deformație a pământurilor după datele sondării și încercărilor presiometrice, recomandate de normativele în vigoare

5.10 Volumul de studii pentru fundațiile pe piloți se recomandă a stabili în corespundere cu Anexa Г în dependență de nivelul de responsabilitate a obiectului și categoria de complexitate a condițiilor de șantier.

În cadrul studierii pământurilor, aflate pe șantier în limitele adâncimii studiate, o atenție deosebită se atrage la prezența, adâncimea amplasării și grosimea straturilor slabe (nisipuri friabile, pământuri argiloase slabe, pământuri organo-minerale și organice). Prezența acestor pământuri influențează adoptarea tipului piloților și a lungimii lor, amplasarea îmbinărilor piloților compuși, caracterul de îmbinare a radierelor cu piloții, alegerea tipului de utilaj pentru bătut piloți. Proprietățile nefavorabile ale pământurilor menționate este necesar de luat în considerare în cazul prezenței acțiunilor seismice și dinamice.

5.11 Amplasarea elaborărilor tehnico-geologice (a sondelor, punctelor de sondare, locurilor de încercări ale pământurilor) se face din considerentul ca ele să fie amplasate în limitele conturului clădirii proiectate sau în cazul condițiilor similare de șantier nu mai departe de 5 m de la ea, iar în cazul utilizării

него, а в случаях применения свай в качестве ограждающей конструкции котлована – на расстоянии не более 2 м от их оси.

5.12 Глубина инженерно-геологических выработок должна быть не менее чем на 5 м ниже проектируемой глубины заложения нижних концов свай при их рядовом расположении и нагрузках на куст свай до 3 МН и на 10 м ниже – при свайных полях размером до 10 x 10 м и при нагрузках на куст более 3 МН. При свайных полях размером более 10x10 м и применении комбинированных свайно-плитных фундаментов глубина выработок должна превышать предполагаемое заглубление свай не менее чем на ширину свайного поля или плиты, но не менее чем на 15 м.

При наличии на строительной площадке слоев грунтов со специфическими свойствами (просадочных, набухающих, слабых глинистых, органо-минеральных и органических грунтов, рыхлых песков и техногенных грунтов) глубину выработок определяют с учетом необходимости их проходки на всю толщу слоя для установления глубины залегания подстилающих прочных грунтов и определения их характеристик.

5.13 При изысканиях для свайных фундаментов должны быть определены физические, прочностные и деформационные характеристики, необходимые для расчетов свайных фундаментов по предельным состояниям (раздел 7).

Число определений характеристик грунтов для каждого инженерно-геологического элемента должно быть достаточным для их статистической обработки в соответствии с ГОСТ 20522.

5.14 Для песков, учитывая затруднения с отбором образцов ненарушенной струк-

пiloților în calitate de construcții de îngrădire a gropii de fundații – la o distanță nu mai mare de 2 m de la axele sale.

5.12 Adâncimea elaborărilor tehnico-geologice trebuie să fie nu mai mică de 5 m mai jos de adâncimea proiectată a capetelor de jos a piloților la amplasarea lor în rând și sarcinile pe un grup de piloți de pînă la 3 MN și cu 10 m mai jos – la mărimea cîmpului piloților pînă la 10 x 10 m și sarcinile pe un grup de piloți de peste 3 MN. La dimensiunile cîmpului piloților peste 10x10 m și utilizarea fundațiilor combinate din piloți și plăci adâncimea elaborărilor trebuie să depășească adâncirea presupusă a piloților nu mai puțin de o lățime a cîmpului de piloți sau a plăcii, însă nu mai puțin decît cu 15 m.

În cazul prezenței pe șantier a straturilor de pămînt cu proprietăți specifice (tasabile la umezire, gonflabile, argile slabe, organo-minerale și organice, nisipuri friabile și pămînturi tehnogene) adâncimea elaborărilor se determină ținînd cont de necesitatea străbaterii lor pe toată adâncimea straturilor pentru determinarea adâncimii de situare a pămînturilor de jos cu rezistență mare și determinarea caracteristicilor lor.

5.13 În cadrul studiilor pentru fundațiile pe piloți trebuie determinate caracteristicile fizice, de rezistență și de deformație, necesare pentru calculele fundațiilor pe piloți după stările limită (compartimentul 7).

Numărul determinărilor caracteristicilor pămînturilor pentru fiecare element tehnico-geologic trebuie să fie suficient pentru prelucrarea lor statistică în conformitate cu ГОСТ 20522.

5.14 Pentru nisipuri, ținînd cont de dificultățile legate de extragerea probelor cu

туры, в качестве основного метода определения их плотности и прочностных характеристик для объектов всех уровней ответственности следует рассматривать зондирование – комбинированное, статическое или динамическое.

Зондирование является основным методом определения модуля деформации как песков, так и глинистых грунтов для объектов III уровня ответственности и одним из методов определения модуля деформации (в сочетании с прессиометрическими и штамповыми испытаниями) для объектов I и II уровней ответственности.

5.15 При применении свайных фундаментов для усиления оснований реконструируемых зданий и сооружений при инженерно-геологических изысканиях дополнительно должны быть выполнены работы по обследованию оснований фундаментов и инструментальные геодезические наблюдения.

Кроме того, должно быть установлено соответствие новых материалов изысканий архивным данным, если они имеются, и составлено заключение об изменении инженерно-геологических и гидрогеологических условий, вызванных строительством и эксплуатацией реконструируемого здания или сооружения.

Примечание – Обследование технического состояния конструкций фундаментов и здания должно выполняться по заданию заказчика специализированной организацией.

5.16 Проведению обследования оснований фундаментов должны предшествовать:

- визуальная оценка состояния верхней конструкции здания, в том числе фиксация имеющихся трещин, их размера и характера, установка маяков на

структурă intactă, în calitate de metodă principală de determinare a densității și caracteristicilor de rezistență pentru obiectele de orice nivel de responsabilitate trebuie considerată sondarea – combinată, statică sau dinamică.

Sondarea este metoda principală pentru determinarea modulului de deformație cît pentru nisipuri, atît și pentru pămînturi argiloase pentru obiectele cu nivelul III de responsabilitate și una dintre metodele de determinare a modulului de deformație (în combinare cu încercările presiometrice și cu ștanțe) pentru obiectele cu gradul de responsabilitate I și II.

5.15 La utilizarea fundațiilor pe piloți pentru consolidarea temeliiilor clădirilor și instalațiilor reconstruibile în cadrul prospecțiilor tehnico-geologice suplimentar trebuie efectuate lucrări de cercetare a temeliiilor fundațiilor și observări geodezice instrumentale.

Pe lângă aceasta trebuie stabilită corespunderea materialelor noi celor din arhivă, dacă ele există, și alcătuită o concluzie cu privire la schimbarea condițiilor tehnico-geologice și hidrogeologic, cauzate de construcția și exploatarea clădirii sau instalației reconstruibile.

Notă – Cercetarea stării tehnice a elementelor fundațiilor clădirii trebuie îndeplinite după o sarcină a beneficiarului de către o organizație specializată.

5.16 Cercetarea temeliiilor fundațiilor este precedată de:

- estimarea vizuală a stării elementelor de construcție superioare a clădirii, inclusiv înregistrarea crăpăturilor existente, dimensiunilor și caracterului lor, instalarea

трещины;

- выявление режима эксплуатации здания с целью установления факторов, отрицательно действующих на основание;
- установление наличия подземных коммуникаций и дренажных систем и их состояния;
- ознакомление с архивными материалами инженерно-геологических изысканий, имеющимися на площадке реконструкции.

Проведение геодезической съемки положения конструкций реконструируемого здания и цоколей необходимо для установления неравномерных осадок (кренов, прогибов, относительных смещений).

При обследовании реконструируемых зданий следует также учитывать состояние окружающей территории и близлежащих зданий.

5.17 Обследование оснований фундаментов и состояния фундаментных конструкций производят путем проходки шурфов с отбором монолитов грунтов непосредственно из-под подошвы фундаментов и стенок шурфа. Глубина шурфов должна быть на 0,5–1 м ниже подошвы вскрываемого фундамента. Ниже глубины шурфов инженерно-геологическое строение, гидрогеологические условия и свойства грунтов должны быть исследованы бурением и зондированием, при этом буровые скважины и точки зондирования размещают по периметру здания или сооружения на расстоянии от них не более 5 м.

5.18 При усилении оснований реконструируемых зданий и сооружений подводкой забивных, вдавливаемых, буронабивных или буроинъекционных свай глубина бурения и зондирования должна

martorilor pe crăpături;

- elucidarea regimului de exploatare a clădirii cu scopul determinării factorilor, care influențează negativ asupra temeliei;
- determinarea prezenței și stării actuale ale comunicațiilor subterane și a sistemelor de drenare;
- studierea materialelor de arhivă despre prospecțiunile tehnico-geologice ale șantierului de reconstrucție.

Efectuarea ridicărilor geodezice a poziției elementelor de construcție a clădirii reconstruibile și a soclurilor este necesară pentru determinarea tasărilor neuniforme (încălinări, săgeți, deplasări relative).

La cercetarea clădirilor reconstruibile trebuie de asemenea de ținut cont de starea teritoriului din preajmă și a clădirilor din apropiere.

5.17 Cercetarea temeliilor fundațiilor și stării elementelor fundațiilor se efectuează prin săparea gropilor de sondaj cu extragerea monoliturilor de pământ nemijlocit de sub talpa fundațiilor și pereții gropii de sondaj. adâncimea gropii de sondaj trebuie să fie cu 0,5–1 m mai jos de talpa fundației dezvăluite. Mai jos de adâncimea gropilor de sondaj structura tehnico-geologică, condițiile hidrogeologice și proprietățile pământurilor trebuie cercetate prin forare și sondare, totodată sondele forate și punctele de sondaj trebuie amplasate pe perimetrul clădirii sau instalației la o distanță de ele nu mai mare de 5 m.

5.18 În cazul consolidării temeliilor clădirilor și instalațiilor reconstruibile prin piloți bătuți, înfiți prin presare, forăți sau forăți și injectați adâncimea forării și sondării trebuie

приниматься по указаниям 5.12.

5.19 Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для проектирования свайных фундаментов должен составляться в соответствии с требованиями строительных норм и правил по инженерным изысканиям для строительства.

Все характеристики грунтов должны приводиться в отчете с учетом прогноза возможных изменений (в процессе строительства и эксплуатации здания) инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки.

При наличии натурных испытаний свай статической или динамической нагрузкой должны приводиться их результаты.

При наличии на площадке подземных вод с агрессивными свойствами необходимо приводить рекомендации по антикоррозионной защите свай.

В случаях выявления на площадке строительства прослоев или толщи специфических грунтов и опасных геологических процессов (карстово-суффозионных, оползневых и др.) необходимо привести данные об их распространении и интенсивности проявления.

5.20 При инженерно-геологических изысканиях и исследованиях свойств грунтов для проектирования и устройства свайных фундаментов необходимо также учитывать дополнительные требования, изложенные в разделах 9–14 настоящего СП.

6 ВИДЫ СВАЙ

6.1 По способу заглубления в грунт различают следующие виды свай:

- a) забивные (вдавливаемые) железобетонные, деревянные и стальные, по-

adoptată după indicațiile 5.12.

5.19 Raportul tehnic după rezultatele prospecțiunilor tehnico-geologice pentru proiectarea fundațiilor pe piloți trebuie alcătuit în corespundere cu cerințele normativelor în construcție ce țin de studiile tehnice pentru construcție.

Toate caracteristicile pământurilor trebuie oglindite în raport ținând cont de prognoza schimbărilor posibile (în procesul de construcție și exploatare a clădirii) condițiile tehnico-geologice și hidrogeologice ale șantierului.

În cazul încercărilor în natură a piloților cu sarcini statice sau dinamice trebuie aduse rezultatele lor.

În cazul prezenței pe șantier a apelor subterane agresive este necesar a reflecta în proiect recomandări pentru protecția anticorozivă a piloților.

În cazurile depistării pe șantier a intercalațiilor sau straturilor de pământuri specifice și procese geologice periculoase (carsturi, sufoziuni, alunecări de teren, etc.) este necesar a aduce date despre caracteristicile și amplasarea lor, precum și despre intensitatea manifestării lor.

5.20 La prospecțiunile tehnico-geologice și cercetările proprietăților pământurilor pentru proiectarea și construcția fundațiilor pe piloți de asemenea este necesar a ține cont de cerințele, aduse în compartimentele 9–14 ale prezentului CP.

6 TIPURILE DE PILOȚI

6.1 După metoda de înfigere în pământ se deosebesc următoarele tipuri de piloți:

- a) bătuți (introduși prin presare) din beton armat, lemn și oțel, înfiți în pământ fără

гружаемые в грунт без его выемки или в лидерные скважины с помощью молотов, вибропогружателей, вибро-вдавливающих, виброударных и вдавливающих устройств, а также железобетонные сваи-оболочки диаметром до 0,8 м, заглубляемые вибропогружателями без выемки или с частичной выемкой грунта и не заполняемые бетонной смесью;

б) сваи-оболочки железобетонные, заглубляемые вибропогружателями с выемкой грунта и заполняемые частично или полностью бетонной смесью;

в) набивные бетонные и железобетонные, устраиваемые в грунте путем укладки бетонной смеси в скважины, образованные в результате принудительного отжатия (вытеснения) грунта;

г) буровые железобетонные, устраиваемые в грунте путем заполнения пробуренных скважин бетонной смесью или установки в них железобетонных элементов;

д) винтовые;

е) бурозавинчиваемые.

6.2 По условиям взаимодействия с грунтом сваи следует подразделять на сваи-стойки и висячие.

К сваям-стойкам следует относить сваи всех видов, опирающиеся на скальные грунты, а забивные сваи, кроме того, – на малосжимаемые грунты.

Силы сопротивления грунтов, за исключением отрицательных (негативных) сил трения, на боковой поверхности свай-стоек, в расчетах их несущей способности по грунту основания на сжимающую нагрузку не должны учитываться.

scoaterea lor sau în sonde lider cu ajutorul ciocanelor, vibroînfigătoarelor, utilajelor de vibrare-presare, vibrare-batere și de presare, precum și piloții din beton armat cu manta cu diametrul pînă la 0,8 m, înfiți cu vibroînfigătoarele fără scoatere sau cu scoaterea parțială a pămîntului și care nu se umplu cu amestec de beton;

б) piloți cu manta, din beton armat, înfiți cu vibroînfigătoarele cu scoaterea pămîntului și cu umplerea parțială sau completă cu amestec din beton;

в) piloți turnați pe loc din beton sau beton armat, formate în pămînt prin așezarea amestecului de beton în sondele, formate în rezultatul presării (împingerii) laterale forțate a pămîntului;

г) piloți forați din beton armat, formați în pămînt prin umplerea sondelor forate cu amestec din beton sau a instalării în ele a elementelor din beton armat;

д) piloți elicoidali;

е) piloți afundați prin răsucire.

6.2 După condițiile de interacțiune cu pămîntul piloții se divizează în piloți-stîlpi și flotanți.

La piloți-stîlpi se raportează piloții de toate tipurile, care se sprijină pe pămînturi stîlcoase, iar piloții bătuți, încă, – pe pămînturi puțin compresibile.

Forțele de rezistență a pămînturilor, cu excepția celor negative ale forțelor de frecare pe suprafețele laterale ale piloților-stîlpi, în calculele capacității portante ale pămîntului temeliei la sarcina comprimate nu se iau în considerare.

К висячим сваям следует относить сваи всех видов, опирающиеся на сжимаемые грунты и передающие нагрузку на грунты основания боковой поверхностью и нижним концом.

Примечание – К малосжимаемым грунтам относятся крупнообломочные грунты с песчаным заполнителем средней плотности и плотным, а также глины твердой консистенции в водонасыщенном состоянии с модулем деформации $E \geq 50$ МПа.

6.3 Забивные железобетонные сваи размером поперечного сечения до 0,8 м включительно и сваи-оболочки диаметром 1 м и более следует подразделять:

- а) по способу армирования – на сваи и сваи-оболочки с ненапрягаемой продольной арматурой с поперечным армированием и на предварительно напряженные со стержневой или проволочной продольной арматурой (из высокопрочной проволоки и арматурных канатов) с поперечным армированием и без него;
- б) по форме поперечного сечения – на сваи квадратные, прямоугольные, таврового и двутаврового сечений, квадратные с круглой полостью, полые круглого сечения;
- в) по форме продольного сечения – на призматические, цилиндрические и с наклонными боковыми гранями (пирамидальные, трапециевидные, ромбовидные);
- г) по конструктивным особенностям – на сваи цельные и составные (из отдельных секций);
- д) по конструкции нижнего конца – на сваи с заостренным или плоским нижним концом, с плоским или объемным уширением (булавовидные) и на полые

La piloți flotanți se raportează piloții de toate tipurile, care se sprijină pe pământuri compresibile și care transmit sarcina pe temelie prin suprafața laterală și prin capătul de jos.

Notă – La pământuri puțin compresibile se raportează pământurile din rocă detritică mare cu umplutură din nisip cu densitate medie mare, precum și argile de consistență tare în stare saturată cu apă cu modulul de deformație $E \geq 50$ МПа.

6.3 Piloții bătuți cu dimensiunile secțiunii transversale până la 0,8 m inclusiv și piloții cu manta du diametrul de 1 m și mai mare se divizează:

- а) după metoda de armare – în piloți și piloți cu manta cu armatură longitudinală netensionată cu armare transversală și piloți pretensionați cu armatură din bare sau sîrmă (din sîrmă de înaltă rezistență și cabluri de armare) cu armare transversală sau fără ea;
- б) după forma secțiunii transversale – în piloți pătrați, dreptunghiulari, în formă T și dublu T, pătrați cu cavitate rotundă, piloți rotunzi cu cavitate;
- в) după forma secțiunii longitudinale – prismatice, cilindrice și cu suprafețele laterale înclinate (piramidale, trapezoidale, rombice);
- г) după particularitățile constructive – în piloți întregi și compuși (din secții separate);
- д) după construcția capătului de jos – în piloți cu capătul ascuțit sau plat, plat sau lărgit (bulb) și în piloți cavi cu capătul de jos închis sau deschis sau cu talpă-camu-

сваи с закрытым или открытым нижним концом или с камуфлетной пятой.

Примечание – Сваи набивные с камуфлетной пятой устраивают путем забивки полых свай круглого сечения с закрытым стальным полым наконечником с последующим заполнением полости сваи и наконечника бетонной смесью и устройством с помощью взрыва камуфлетной пяты в пределах наконечника. В проектах таких свай следует предусматривать указания о соблюдении правил производства буровзрывных работ.

6.4 Набивные сваи по способу устройства подразделяют на:

- а) набивные, устраиваемые путем погружения инвентарных труб, нижний конец которых закрыт оставляемым в грунте башмаком или бетонной пробкой, с последующим извлечением этих труб по мере заполнения скважин бетонной смесью;
- б) набивные виброштампованные, устраиваемые в пробитых скважинах путем заполнения скважин жесткой бетонной смесью, уплотняемой виброштампом в виде трубы с заостренным нижним концом и закрепленным на ней вибропогружателем;
- в) набивные в выштампованном ложе, устраиваемые путем выштамповки в грунте скважин пирамидальной или конусной формы с последующим заполнением их бетонной смесью.

6.5 Буровые сваи по способу устройства подразделяют на:

- а) буронабивные сплошного сечения с уширениями и без них, бетонируемые в скважинах, пробуренных в глинистых грунтах выше уровня подземных вод без крепления стенок скважин, а в

флет.

Notă – Piloții bătuți cu talpă-camufllet se execută prin baterea piloților cavi cu secțiune rotundă cu capătul de jos închis cu un vîrf din oțel cu umplerea ulterioară a cavității pilotului și a vîrfului cu amestec din beton cu producerea ulterioară a unei explozii a tălpii-camufllet în spațiul dimprejurul vîrfului. În proiectele cu astfel de piloți trebuie prevăzute indicații despre respectarea regulilor de executare a lucrărilor de forare și explozie.

6.4 Piloții turnați pe loc după metoda de executare se divizează în:

- а) umpluți pe loc, executați prin înfigerea țevilor de inventar, capătul de jos al căreia este închis cu o talpă ulterior lăsată în pământ sau cu un dop de beton, cu scoaterea ulterioară a acestor țevi pe măsura umplerii sondelor cu amestec de beton;
- б) umpluți pe loc vibrați cu o ștanță, executați în sonde prin umplerea sondelor cu amestec de beton vîrtos, compactată cu o ștanță vibratoare în formă de țeavă cu capătul de jos închis și cu un vibroînfigător fixat de el;
- в) umpluți pe loc într-un pat ștanțat, format prin ștanțarea în pământ a sondelor de formă piramidală sau conică cu umplerea ulterioară a lor cu amestec de beton.

6.5 Piloții forați după metoda de executare se divizează în:

- а) turnați pe loc cu secțiune plină cu lărgiri și fără ele, betonate în sonde, forate în pământurile argiloase mai sus de nivelul apelor subterane fără consolidarea pereților sondelor, iar în orice alt pământ

- любых грунтах ниже уровня подземных вод – с укреплением стенок скважин глинистым раствором или инвентарными извлекаемыми обсадными трубами;
- б) буронабивные полые круглого сечения, устраиваемые с применением многосекционного вибросердечника;
- в) буронабивные с уплотненным забоем, устраиваемым путем втрамбовывания в забой скважины щебня;
- г) буронабивные с камуфлетной пятой, устраиваемые путем бурения скважин с последующим образованием уширения взрывом и заполнением скважин бетонной смесью;
- д) буроинъекционные диаметром 0,15–0,25 м, устраиваемые в пробуренных скважинах путем нагнетания (инъекции) в них мелкозернистой бетонной смеси или цементно-песчаного раствора, или буроинъекционные с уплотнением окружающего грунта путем обработки скважины по разрядно-импульсной технологии (сваи РИТ);
- е) буроинъекционные, устраиваемые полым шнеком;
- ж) сваи-столбы, устраиваемые путем бурения скважин с уширением или без него, укладки в них омоноличивающего цементно-песчаного раствора и опускания в скважины цилиндрических или призматических элементов сплошного сечения со сторонами или диаметром 0,8 м и более;
- з) буроопускные сваи с камуфлетной пятой, отличающиеся от буронабивных свай с камуфлетной пятой (см. подпункт «г») тем, что после образования и заполнения камуфлетного уши-
- маi jos de nivelul apelor subterane – cu consolidarea pereților sondelor cu mortar de lut sau cu țevi de tubare de inventar, care se scot ulterior;
- б) turnați pe loc de secțiune rotundă, cave, executate cu folosirea unui miez vibrator cu multe secții;
- в) turnați pe loc cu frontul de burare compactat, executat prin compactarea în frontul sondei a pietrei sparte;
- г) turnați pe loc cu talpă-camuflet, executați prin forarea sondelor cu formarea ulterioară a lărgirii cu ajutorul exploziei și umplerea sondelor cu amestec de beton;
- д) forați și injectați cu diametrul de 0,15–0,25 m, executați în sonde forate prin injectare în ele a amestecului de beton cu agregate fine sau a mortarului de ciment-nisip, sau forați și injectați cu compactarea pământului din jur prin prelucrarea sondei după tehnologia cu impulsare-descărcare (piloți TID);
- е) forați și injectați, executați cu un șneccav;
- ж) piloți-stâlpi, executați prin forarea sondelor cu lărgire sau fără ea, așezarea în sonde a mortarului cu ciment-nisip pentru monolitizare și așezarea în sondă a elementelor cilindrice sau prismatice cu secțiune plină cu dimensiunile laturii sau diametrul de 0,8 m și mai mare;
- з) turnați pe loc cu talpă-camuflet și element montat, care se deosebesc de cei turnați pe loc cu talpă-camuflet (a se vedea subpunctul «г») prin aceea, că după formarea tălpiei-camuflet în sondă se

рения в скважину опускают железобетонную сваю.

Примечания

1 Обсадные трубы допускается оставлять в грунте только в случаях, когда исключена возможность применения других решений конструкции фундаментов (при устройстве буронабивных свай в пластах грунтов со скоростью фильтрационного потока более 200 м/сут., при применении буронабивных свай для закрепления действующих оползневых склонов и в других обоснованных случаях).

2 При устройстве буронабивных свай в водонасыщенных глинистых грунтах для крепления стенок скважин допускается использовать избыточное давление воды.

6.6 Номенклатура забивных железобетонных и буронабивных свай приведена в приложении Г.

6.7 Железобетонные и бетонные сваи следует проектировать из тяжелого бетона.

Для забивных железобетонных свай с ненапрягаемой продольной арматурой, на которые отсутствуют государственные стандарты, а также для набивных и буровых свай необходимо предусматривать бетон класса не ниже В15, для забивных железобетонных свай с напрягаемой арматурой – не ниже В22,5.

6.8 Железобетонные ростверки свайных фундаментов следует проектировать из тяжелого бетона класса не ниже: для монолитных – В15, для сборных – В20.

Для опор мостов класс бетона свай и свайных ростверков следует назначать в соответствии с требованиями строительных норм на мосты и трубы, для гидротехнических сооружений – строительных норм на бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений.

6.9 Бетон для замоноличивания железобе-

montează un pilot din beton armat.

Note

1 Țevile de tubare se admite a lăsa în pământ numai în cazurile, cînd se exclude posibilitatea utilizării altor soluții a construcției fundațiilor (la executarea piloților forajați în straturile de pământ cu viteza fluxului de infiltrație mai mare de 200 m/zi, la utilizarea piloților forajați pentru consolidarea pantelor de alunecări și în alte cazuri fundamentate).

2 La executarea piloților forajați în pământuri argiloase saturate cu apă pentru consolidarea pereților sondelor se admite utilizarea suprapresiunii apei.

6.6 Nomenclatorul piloților bătuți din beton armat și celor forajați se aduce în Anexa Г.

6.7 Piloții din beton armat și din beton trebuie proiectate din beton greu.

Pentru piloții bătuți din beton armat cu armatură longitudinală netensionată, pentru care lipsesc standardele de stat, la fel și pentru piloții turnați pe loc și pentru cei forajați este necesar a adopta betonul de clasa nu mai mică de В15, pentru piloții bătuți cu armatura pretensionată – nu mai mică de В22,5.

6.8 Radierile din beton armat ale fundațiilor pe piloți se proiectează din beton greu cu clasa nu mai mică de В15 – pentru fundații monolite, В20 – pentru fundații prefabricate.

Pentru sprijinele podurilor clasa betonului piloților și a radierelor trebuie adoptată în corespundere cu cerințele normativelor în construcții pentru poduri și țevi, pentru construcții hidrotehnice - normativelor în construcții pentru construcțiile din beton și beton armat pentru construcțiile hidrotehnice.

6.9 Betonul pentru monolitizarea coloanelor

тонных колонн в стаканах свайных ростверков, а также оголовков свай при сборных ленточных ростверках следует предусматривать в соответствии с требованиями строительных норм на бетонные и железобетонные конструкции, но не ниже класса В15.

Примечание – Для опор мостов и гидротехнических сооружений класс бетона для замоноличивания сборных элементов свайных фундаментов должен быть на ступень выше класса бетона соединяемых сборных элементов.

6.10 Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости свай и свайных ростверков следует назначать, руководствуясь требованиями ГОСТ 19804, строительных норм на бетонные и железобетонные конструкции, для мостов и гидротехнических сооружений – строительных норм на мосты, плотины и трубы.

6.11. Деревянные сваи должны быть изготовлены из бревен хвойных пород (сосны, ели, лиственницы, пихты), соответствующих требованиям ГОСТ 9463, диаметром 22–34 см и длиной 6,5 и 8,5 м. Естественная коничность (сбег) бревен сохраняется.

Размеры поперечного сечения, длину и конструкцию пакетных свай принимают по результатам расчета и в соответствии с особенностями проектируемого объекта.

7 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

7.1 Основные указания по расчету

7.1.1 Расчет свайных фундаментов и их оснований должен быть выполнен по предельным состояниям:

1) для свай первой группы:

din beton armat în manșoanele radierelor, la fel și pentru capetele de piloți în radierele continue prefabricate trebuie adoptate în corespundere cu cerințele normativelor în construcții pentru construcțiile din beton și beton armat, însă nu mai mică de clasa B15.

Notă – pentru sprijinele podurilor și construcțiilor hidrotehnice clasa betonului pentru monolitizarea elementelor prefabricate ale fundațiilor pe piloți trebuie să fie cu o treaptă mai înaltă decât clasa betonului elementelor care se unesc.

6.10 Mărcile betonului după rezistență la îngheț și impermeabilitate la apă a piloților și radierelor trebuie adoptate conform cerințelor ГОСТ 19804, normativelor în construcții pentru elementele din beton și beton armat, pentru poduri și construcții hidrotehnice - conform normativelor în construcții pentru poduri și țevi.

6.11 Piloții din lemn trebuie executați din bîrne de conifere (pin, brad, zadă, brad alb), care corespund cerințelor ГОСТ 9463, cu diametrul de 22–34 cm și lungimea de 6,5 și 8,5 m. conicitatea naturală bîrnelor se păstrează.

Dimensiunile secțiunii transversale, lungimea și construcția piloților-pachet se adoptă după rezultatele calculelor și în corespundere cu particularitățile obiectului care se proiectează.

7 PROIECTAREA FUNDAȚIILOR PE PILOȚI

7.1 Indicații generale pentru calcul

7.1.1 calculul fundațiilor pe piloți și temelilor lor trebuie executat după stările limită:

1) pentru piloți, prima grupa:

- | | |
|--|--|
| <p>а) по прочности материала свай и свайных ростверков;</p> <p>б) по несущей способности грунта основания свай;</p> <p>в) по несущей способности грунта оснований свайных фундаментов, если на них передаются значительные горизонтальные нагрузки (подпорные стены, фундаменты распорных конструкций и др.), в том числе сейсмические, если сооружение расположено на откосе или вблизи него или если основание сложено крутопадающими слоями грунта;</p> <p>2) для свай второй группы:</p> <p>а) по осадкам оснований свай и свайных фундаментов от вертикальных нагрузок;</p> <p>б) по перемещениям свай (горизонтальным и углам поворота головы свай) совместно с грунтом оснований от действия горизонтальных нагрузок и моментов (см. подраздел 7.4 и приложение Д);</p> <p>в) по образованию или чрезмерному раскрытию трещин в элементах железобетонных конструкций свайных фундаментов.</p> | <p>а) la rezistența materialelor piloților și a radierelor;</p> <p>б) după capacitatea portantă a pământului temeliei piloților;</p> <p>в) după capacitatea portantă a pământului temeliei fundațiilor pe piloți, dacă pe ea se transmit sarcini mari orizontale (pereți de sprijin, fundațiile construcțiilor de contravîntuire, etc.), inclusiv și seismice, dacă construcția este amplasată taluz sau în apropierea lui sau dacă temelia este formată din straturi cu o înclinare mare;</p> <p>2) pentru piloți, grupa a doua:</p> <p>а) după tasările temeliei piloților și a fundațiilor pe piloți de la sarcini verticale;</p> <p>б) după deplasările piloților (cele orizontale după unghiurile de rotație a capetelor de sus ale piloților) împreună cu pământul temeliei de la acțiunea sarcinilor orizontale și ale momentelor (a se vedea subcompartimentul 7.4 și Anexa Д);</p> <p>в) după formarea și deschiderea peste măsură a crăpăturilor în elementele construcțiilor din beton armat ale fundațiilor pe piloți.</p> |
|--|--|

Расчет по несущей способности, регламентированный подпунктом «в» для первой группы, допускается не производить, если конструктивными мероприятиями обеспечена невозможность смещения проектируемого фундамента.

7.1.2 В расчетах оснований свайных фундаментов следует учитывать совместное действие силовых факторов и неблагоприятных влияний внешней среды (например, влияние подземных вод на физико-механические свойства грунтов и

Calculul după capacitatea portantă, reglementată de subpunctul «в» pentru prima grupă, se admite a nu fi efectuat, dacă prin măsuri constructive se asigură imposibilitatea deplasării fundației proiectate.

7.1.2 În calculele temeliilor fundațiilor pe piloți trebuie de luat în vedere acțiunea concomitentă a factorilor de forță și a influenței nefavorabile a mediului exterior (de exemplu, acțiunea apelor subterane asupra proprietăților fizico-mecanice ale pământului).

др.).

Сооружение и его основание должны рассматриваться совместно, т.е. должно учитываться взаимодействие сооружения со сжимаемым основанием.

Расчетная схема системы «сооружение – основание или фундамент – основание» должна выбираться с учетом наиболее существенных факторов, определяющих напряженное состояние и деформации основания и конструкций сооружения (статической схемы сооружения, особенностей его возведения, характера грунтовых напластований, свойств грунтов основания, возможности их изменения в процессе строительства и эксплуатации сооружения и т.д.). Рекомендуются учитывать пространственную работу конструкций, геометрическую и физическую нелинейность, анизотропность, пластические и реологические свойства материалов и грунтов, развитие областей пластических деформаций под фундаментом.

Допускается использовать вероятностные методы расчета, учитывающие статистическую неоднородность оснований, случайную природу нагрузок, воздействий и свойств материалов конструкций.

7.1.3 Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах свайных фундаментов, коэффициенты надежности по нагрузке, а также возможные сочетания нагрузок следует принимать в соответствии с требованиями строительных норм на нагрузки и воздействия с учетом строительных норм на основания зданий и сооружений.

7.1.4 Расчет свай, свайных фундаментов и их оснований по несущей способности необходимо выполнять на основные и особые сочетания нагрузок, по деформациям – на основные сочетания.

7.1.5 Нагрузки, воздействия, их сочетания и коэффициенты надежности по нагрузке

turilor, etc.).

Construcția și temelia sa trebuie precăutate concomitent, adică trebuie precăutată interacțiunea dintre construcție și temelia sa compresată.

Schema de calcul a sistemului „construcție – temelie” sau „fundație – temelie” trebuie aleasă cu luarea în considerare a factorilor cei mai importanți, care determină starea de tensiune și deformațiile temeliei și ale construcției (schema statică a construcției, particularitățile ridicării ei, caracterului așezării pământurilor, proprietăților pământurilor temeliei, posibilității de schimbare a lor în procesul construcției și exploatării ei, etc.). Se recomandă a ține cont de lucrul spațial al construcției, nelinearitatea geometrică și fizică, anizotropia, proprietățile plastice și reologice ale materialelor și pământurilor, dezvoltarea zonelor de deformații plastice sub fundații.

Se admite utilizarea metodelor probabilistice de calcul, care țin cont de neomogenitatea temeliilor, caracterul arbitrar al sarcinilor, acțiunilor și proprietăților materialelor construcțiilor.

7.1.3 Sarcinile și acțiunile, precăutate în calculele fundațiilor pe piloți, coeficienții de siguranță ai sarcinii, precum și combinările posibile ale sarcinilor trebuie adoptate în corespundere cu normativele în construcții, care reglementează sarcinile și acțiunile, și a normativelor în construcții pentru temeliile clădirilor și construcțiilor.

7.1.4 Calculul piloților, fundațiilor pe piloți și temeliilor lor pe baza capacității portante este necesar de a efectua la combinările principale și particulare, iar cel din condiții de deformare – la combinările principale.

7.1.5 Sarcinile, acțiunile, combinările lor și coeficienții de siguranță ai sarcinii în cal-

при расчете свайных фундаментов мостов и гидротехнических сооружений следует принимать согласно требованиям строительных норм на мосты, трубы и плотины.

7.1.6 Все расчеты свай, свайных фундаментов и их оснований следует выполнять с использованием расчетных значений характеристик материалов и грунтов.

Расчетные значения характеристик материалов свай и свайных ростверков следует принимать в соответствии с требованиями строительных норм на строительные конструкции (бетонные, железобетонные, стальные, деревянные), а также мосты, трубы и плотины.

Расчетные значения характеристик грунтов следует определять в соответствии с ГОСТ 20522, расчетные значения коэффициентов постели грунта c_z , окружающего сваю, следует принимать в соответствии с приложением Д.

Расчетные сопротивления грунта под нижним концом сваи R и на боковой поверхности сваи f_i следует определять по указаниям подраздела 7.2.

При наличии результатов полевых исследований, проведенных в соответствии с требованиями раздела 7.3, несущую способность грунта основания свай следует определять с учетом данных статического зондирования грунтов, испытаний грунтов эталонными сваями или по данным динамических испытаний свай. В случае проведения испытаний свай статической нагрузкой несущую способность грунта основания сваи следует принимать по результатам этих испытаний, учитывая рекомендации 7.3.

Для объектов, по которым не проводились испытания натурных свай статической нагрузкой, рекомендуется

culul fundațiilor pe piloți ai podurilor și construcțiilor hidrotehnice trebuie adoptate conform cerințelor normativelor în construcții pentru poduri, țevi și baraje.

7.1.6 Toate calculele piloților, fundațiilor pe piloți și temeliilor lor trebuie executate cu utilizarea valorilor de calcul ale materialelor și pământurilor.

Valorile de calcul ale caracteristicilor materialelor piloților și radielor trebuie adoptate în corespundere cu cerințele normativelor pentru elementele de construcție (din beton, beton armat, oțel, lemn), precum și pentru poduri, țevi și baraje,

Valorile de calcul ale caracteristicilor pământurilor trebuie determinate în corespundere cu ГОСТ 20522, valorile de calcul ale coeficienților patului de fundare c_z , care împrejmuiește pilotul, trebuie adoptate în corespundere cu Anexa Д.

Valorile de calcul a rezistenței pământului sub capătul de jos al pilotului R și pe partea laterală a pilotului f_i trebuie determinate după indicațiile subcompartimentului 7.2.

În cazul prezenței rezultatelor cercetărilor de șantier, efectuate în corespundere cu cerințele compartimentului 7.3, capacitatea portantă a pământului temeliei piloților trebuie determinată ținând cont de datele sondării statice a pământurilor, încercărilor pământurilor cu piloți etalon și de datele încercărilor dinamice ale piloților. În cazul efectuării încercărilor piloților cu o sarcină statică capacitatea portantă a pământului temeliei pilotului trebuie adoptată după rezultatele acestor încercări, ținând cont de recomandările 7.3.

Pentru obiectele, la care nu s-au efectuat încercări ale piloților în natură cu sarcină statică, se recomandă a determina capacitatea

определять несущую способность грунта основания сваи несколькими из возможных способов, указанными в разделах 7.2 и 7.3, учитывая при этом уровень ответственности сооружения.

7.1.7 Расчет по прочности материала свай и свайных ростверков должен производиться в соответствии с требованиями действующих строительных норм на строительные конструкции (бетонные, железобетонные, стальные, деревянные), мосты, трубы и плотины с учетом дополнительных требований, изложенных в 7.1.6, 7.1.8 и 7.1.9 и в приложении Д настоящего СП.

Расчет элементов железобетонных конструкций свайных фундаментов по образованию и раскрытию трещин следует производить в соответствии с требованиями строительных норм на бетонные и железобетонные конструкции, мостов и гидротехнических сооружений – также с учетом требований строительных норм на мосты и гидротехнические сооружения соответственно.

7.1.8 При расчете свай всех видов по прочности материала сваю следует рассматривать как стержень, жестко защемленный в грунте в сечении, расположенном от подошвы ростверка на расстоянии не менее l_1 , определяемом по формуле:

$$l_1 = l_0 + \frac{2}{\alpha_\varepsilon},$$

где l_0 – длина участка сваи от подошвы высокого ростверка до уровня планировки грунта, м;

α_ε – коэффициент деформации, 1/м, определяемый по приложению Д.

Если для буровых свай и свай-оболочек, заглубленных сквозь толщу нескального

портанта а пământului temeliei pilotului prin careva din metodele posibile, aduse în compartimentele 7.2 și 7.3, totodată ținând cont de nivelul de responsabilitate a construcției.

7.1.7 Calculul la rezistența materialului piloților și a radierelor trebuie efectuat în corespundere cu cerințele normativelor în construcție în vigoare pentru elementele de construcție (din beton, beton armat, oțel, lemn), poduri, țevi și baraje ținând cont de cerințele suplimentare, expuse în 7.1.6, 7.1.8 și 7.1.9 și în anexa Д a prezentului CP.

Calculul elementelor din beton armat a construcțiilor fundațiilor pe piloți la formarea și deschiderea crăpăturilor trebuie efectuat în corespundere cu cerințele normativelor în construcții pentru elementele din beton și beton armat, podurilor și construcțiilor hidrotehnice – la fel ținând cont de cerințele normativelor în construcții pentru poduri și construcții hidrotehnice.

7.1.8 La calculul piloților de toate tipurile la rezistență a materialului pilotul trebuie precăutat ca o bară, încastrată rigid în pământ în secțiunea, care se află la o distanță de la talpa radierului nu mai mică de l_1 , determinată după formula:

(7.1)

unde l_0 – lungimea sectorului pilotului de la nivelul sistematizării pe verticală a pământului, m;

α_ε – coeficientul de deformație, 1/m, determinat după Anexa Д.

Dacă pentru piloții forajați și piloții cu manta, adânciți prin straturi de pământ nestîncos și

грунта и заделанных в скальный грунт, отношение $(2 / \alpha_\epsilon) > h$, то следует принимать $l_1 = l_0 + h$ (где h – глубина погружения свай или свай-оболочки, отсчитываемая от ее нижнего конца до уровня планировки грунта при высоком ростверке, и до подошвы ростверка при низком ростверке, подошва которого опирается или заглублена в дисперсные грунты, за исключением сильносжимаемых, м).

При расчете по прочности материала буринъекционных свай, прорезающих сильносжимаемые грунты с модулем деформации $E \leq 5$ МПа, длину свай при расчете на продольный изгиб l_d в зависимости от диаметра свай d следует принимать равной:

при $E \leq 2$ МПа $l_d = 25 d$;

при $2 < E \leq 5$ МПа $l_d = 15 d$.

В случае, если l_d превышает толщину слоя сильно сжимаемого грунта h_g , расчетную длину следует принимать равной $2 h_g$.

7.1.9 При расчете набивных и буровых свай (кроме свай-столбов и буроопускных свай) по прочности материала расчетное сопротивление бетона следует принимать с учетом коэффициента условий работы $\gamma_{cb} = 0,85$ и коэффициента γ'_{cb} , учитывающего влияние способа производства свайных работ:

- а) в глинистых грунтах, если возможны бурение скважин и бетонирование их насухо без крепления стенок при положении уровня подземных вод в период строительства ниже пяты свай, $\gamma'_{cb} = 1,0$;
- б) в грунтах, бурение скважин и бетонирование в которых производят насухо с применением извлекаемых обсадных труб, $\gamma'_{cb} = 0,9$;

încăstrați în pământ sfîncos, raportul $(2 / \alpha_\epsilon) > h$, trebuie adoptat $l_1 = l_0 + h$ (unde h – adîncimea de înfigere a pilotului sau a pilotului cu manta, măsurată de la capătul lui de jos pînă la nivelul sistematizării pămîntului în cazul radierului înalt și pînă la talpa radiatorului în cazul radierului jos, talpa căruia se sprijină sau este adîncită în pămînturi dispersate, cu excepția celor puternic compresibile, m).

La calculele de rezistență, materialul piloților forțați și injectați, care trec pămînturile puternic compresibile cu modulul de deformație $E \leq 5$ МПа, lungimea piloților în calculele la încovoierea longitudinală l_d în dependență de diametrul piloților d trebuie adoptată egală cu:

la $E \leq 2$ МПа $l_d = 25 d$;

la $2 < E \leq 5$ МПа $l_d = 15 d$.

În cazul cînd l_d depășește grosimea stratului de pământ puternic compresibil h_g , lungimea de calcul trebuie adoptată egală cu $2 h_g$.

7.1.9 La calculele piloților turnați pe loc și forțați (în afară de piloții-stîlpi și piloții cu element montat) la rezistența materialului, rezistența de calcul a betonului trebuie adoptată ținînd cont de coeficientul condițiilor de lucru $\gamma_{cb} = 0,85$ și coeficientul γ'_{cb} , care ține cont de influența metodei de executare a lucrărilor:

- а) în pămînturi argiloase, dacă este posibilitate de a forța sonde și a betona sondele pe uscat fără consolidarea pereților sondei, la nivelul apelor subterane în perioada de construire mai jos de talpa piloților, $\gamma'_{cb} = 1,0$;
- б) în pămînturi, în care forarea sondelor și betonarea se efectuează pe uscat cu utilizarea țevilor de tubare, care se scot ulterior, $\gamma'_{cb} = 0,9$;

в) в грунтах, бурение скважин и бетонирование в которых осуществляют при наличии в них воды с применением извлекаемых обсадных труб, $\gamma'_{cb} = 0,8$;

г) в грунтах, бурение скважин и бетонирование в которых выполняют под глинистым раствором или под избыточным давлением воды (без обсадных труб), $\gamma'_{cb} = 0,7$;

Примечание – Бетонирование под водой или под глинистым раствором следует производить только методом вертикально перемещаемой трубы (ВПТ) или с помощью бетононасосов.

7.1.10 Расчеты конструкций свай всех видов следует производить на воздействие нагрузок, передаваемых на них от здания или сооружения, а забивных свай, кроме того, на усилия, возникающие в них от собственного веса при изготовлении, складировании, транспортировании свай, а также при подъеме их на копер за одну точку, удаленную от головы свай на $0,3l$ (где l – длина свай).

При этом усилие в свае (как балке) от воздействия собственного веса следует определять с учетом коэффициента динамичности, равного:

1,5 – при расчете по прочности;

1,25 – при расчете по образованию и раскрытию трещин.

В этих случаях коэффициент надежности по нагрузке к собственному весу свай принимают равным единице.

7.1.11 Одиночную сваю в составе фундамента и вне его по несущей способности грунта основания следует рассчитывать исходя из условия

в) în pământuri, în care forarea sondelor și betonarea se efectuează în prezența apei în ele cu utilizarea țevilor de tubare, care se scot ulterior, $\gamma'_{cb} = 0,8$;

г) în pământuri, în care forarea sondelor și betonarea se efectuează sub mortar de lut sau sub suprapresiunea apei (fără țevi de tubare), $\gamma'_{cb} = 0,7$;

Notă – Betonarea sub apă sau sub mortar de lut trebuie efectuată numai prin metoda țevii deplasate vertical (ȚDV) sau cu ajutorul pompelor de beton.

7.1.10 Calculele construcției piloților de toate tipurile trebuie îndeplinite la acțiunea sarcinilor, transmise lor de la clădire sau instalație, iar a piloților bătuți, pe lângă aceasta, la eforturile, apărute în ele de la greutatea proprie la fabricare, depozitare, transportare, precum și la ridicarea lor pe soneta de bătut piloți de un singur punct, amplasat la o distanță de la capul pilotului de $0,3l$ (unde l – lungimea pilotului).

Totodată efortul în pilot (ca în grindă) de la greutatea proprie trebuie determinată ținând cont de coeficientul dinamicității, egal cu:

1,5 – la calculul rezistenței;

1,25 – la calculul formării și deschiderii crăpăturilor.

În aceste cazuri coeficientul de siguranță a sarcinii pentru greutatea proprie a pilotului se adoptă egal cu unu.

7.1.11 Pilotul separat în componența fundației și în afara ei la capacitate portantă a pământului temeliei trebuie calculat, reieșind din condiția:

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (7.2)$$

где N – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю (продольное усилие, возникающее в ней от расчетных нагрузок, действующих на фундамент при наиболее невыгодном их сочетании), определяемая в соответствии с 7.1.12;

F_d – расчетная несущая способность грунта основания одиночной сваи, называемая в дальнейшем несущей способностью сваи и определяемая в соответствии с подразделами 7.2 и 7.3;

γ_k – коэффициент надежности, принимаемый равным:

1,2 – если несущая способность сваи определена по результатам полевых испытаний статической нагрузкой;

1,25 – если несущая способность сваи определена расчетом по результатам статического зондирования грунта, по результатам динамических испытаний сваи, выполненных с учетом упругих деформаций грунта, а также по результатам полевых испытаний грунтов эталонной сваей или сваей-зондом;

1,4 – если несущая способность сваи определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний сваи, выполненных без учета упругих деформаций грунта;

1,4 (1,25) – для фундаментов опор мостов при низком ростверке, на висячих сваях и сваях-стойках, а при высоком ростверке – только при сваях-стойках, воспринимающих сжимающую нагрузку, независимо от числа свай в фундаменте.

При высоком или низком ростверке, подошва которого опирается на сильно сжимаемый грунт, и висячих сваях, воспринимающих

unde N – sarcina de calcul, transmisă pe pilot (efortul longitudinal, apărut în el de la sarcinile de calcul, care acționează asupra fundației la cea mai nefavorabilă combinație a lor), determinată în conformitate cu 7.1.12;

F_d – rezistența de calcul a pământului temeliei pilotului separat, denumită în continuare capacitate portantă a pilotului și determinată în corespundere cu subcompartimentul 7.2 și 7.3;

γ_k – coeficientul de siguranță, adoptat egal cu:

1,2 – dacă capacitatea portantă a pilotului a fost determinată din rezultatele încercărilor de șantier cu sarcină statică;

1,25 – dacă capacitatea portantă a pilotului a fost determinată prin calcul pe baza rezultatelor sondării statice a pământului, pe baza încercărilor dinamice a pilotului, efectuate cu luarea în considerare a deformațiilor elastice a pământului, precum și pe baza rezultatelor încercărilor de șantier a pământurilor cu pilot-etalon sau cu pilot-sondă;

1,4 – dacă capacitatea portantă a pilotului a fost determinată prin calcul, inclusiv pe baza rezultatelor încercărilor dinamice, îndeplinite fără luarea în considerare a deformațiilor elastice a pământului;

1,4 (1,25) – pentru fundațiile sprijinelor podurilor în cazul radierului jos, pe piloți flotanți și piloți-stâlpi, precum și radierului înalt – numai în cazul piloților-stâlpi, care preiau sarcina de compresiune, independent de numărul de piloți în fundație.

În cazul radierelor înalte sau joase, talpa căruia se sprijină pe pământ puternic comprimabil, și a piloților flotanți, care preiau

мающих сжимающую нагрузку, а также при любом виде ростверка и всяких сваях и сваях-стойках, воспринимающих выдерживающую нагрузку, γ_k принимают в зависимости от числа свай в фундаменте:

при 21 свае и более	1,4 (1,25);
от 11 до 20 свай	1,55 (1,4);
» 6 » 10 »	1,65 (1,5);
» 1 » 5 »	1,75 (1,6);

Для фундаментов из одиночной сваи под колонну при нагрузке на забивную сваю квадратного сечения более 600 кН и набивную сваю – более 2500 кН значение коэффициента γ_k следует принимать равным 1,4, если несущая способность сваи определена по результатам испытаний статической нагрузкой, и 1,6, если несущая способность сваи определена другими способами.

Для сплошных свайных полей жестких сооружений с предельной осадкой 30 см и более (при числе свай более 100), если несущая способность сваи определена по результатам статических испытаний, $\gamma_k = 1$.

Примечания

1 В скобках даны значения γ_k в случае, когда несущая способность сваи определена по результатам полевых испытаний статической нагрузкой или расчетом по результатам статического зондирования грунтов.

2 При расчете свай всех видов как на вдавливающие, так и на выдерживающие нагрузки продольное усилие, возникающее в свае от расчетной нагрузки N , следует определять с учетом собственного веса сваи, принимаемого с коэффициентом надежности по нагрузке, увеличивающим расчетное усилие.

3 Если расчет свайных фундаментов производится с учетом ветровых и крановых

сarcina de compresie, precum și la oricare alte tipuri de radiere și piloți flotanți, care preiau sarcini de smulgere, γ_k se adoptă în dependență de numărul de piloți în fundație:

la 21 de piloți și mai mult	1,4 (1,25);
de la 11 pînă la 20 de piloți	1,55 (1,4);
» 6 » 10 »	1,65 (1,5);
» 1 » 5 »	1,75 (1,6);

Pentru fundația din un singur pilot sub coloană la sarcina pe pilotul bătut cu secțiunea pătrată mai mare de 600 kN și pilotul turnat pe loc – mai mare de 2500 kN valoarea coeficientului γ_k trebuie adoptată egală cu 1,4, dacă capacitatea portantă a pilotului se determină în baza rezultatelor încercărilor cu sarcină statică, și 1,6, dacă capacitatea portantă a pilotului se determină prin alte metode.

Pentru cîmpuri compacte de piloți ale construcțiilor rigide cu tasarea limită de 30 cm și mai mare (la numărul piloților mai mare de 100), dacă capacitatea portantă a pilotului se determină în baza rezultatelor încercărilor statice, $\gamma_k = 1$.

Note

1 În paranteze sînt aduse valorile γ_k în cazul, cînd capacitatea portantă a pilotului se determină în baza rezultatelor încercărilor de șantier cu sarcină statică sau prin calcul în baza rezultatelor sondării pămînturilor.

2 La calculul piloților de toate tipurile cît la sarcinile de înfigere, atît și la sarcinile de smulgere efortul longitudinal, apărut în pilot de la sarcina de calcul N , trebuie determinat ținînd cont de greutatea proprie a pilotului, adoptată cu coeficientul de siguranță al sarcinii, care mărește efortul de calcul.

3 Dacă calculul fundațiilor pe piloți se efectuează cu luarea în considerare a sarcinilor

нагрузок, то воспринимаемую крайними сваями расчетную нагрузку допускается повышать на 20 % (кроме фундаментов опор линий электропередачи).

Если сваи фундамента опоры моста в направлении действия внешних нагрузок образуют один или несколько рядов, то при учете (совместном или раздельном) нагрузок от торможения, давления ветра, льда и навала судов, воспринимаемых наиболее нагруженной сваей, расчетную нагрузку допускается повышать на 10 % при четырех сваях в ряду и на 20 % при восьми сваях и более. При промежуточном числе свай процент повышения расчетной нагрузки определяют интерполяцией.

7.1.12 Расчетную нагрузку на сваю N , кН, следует определять, рассматривая фундамент как рамную конструкцию, воспринимающую вертикальные и горизонтальные нагрузки и изгибающие моменты.

Для фундаментов с вертикальными сваями расчетную нагрузку на сваю допускается определять по формуле:

$$N = \frac{N_d}{n} \pm \frac{M_x y}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y x}{\sum x_i^2},$$

где N_d – расчетная сжимающая сила, кН;

M_x, M_y – расчетные изгибающие моменты, кН·м, относительно главных центральных осей x и y плана свай в плоскости подошвы ростверка;

n – число свай в фундаменте;

x_i, y_i – расстояния от главных осей до оси каждой сваи, м;

x, y – расстояния от главных осей до оси каждой сваи, для которой вычисляют рас-

de la vînt și de la macarale, în acest caz sarcina de calcul preluată de piloții din capete se admite a fi majorată cu 20 % (în afara fundațiilor sprijinilor liniilor de energie electrică).

Dacă piloții fundației sprijinului de pod în direcția acționării sarcinilor exterioare formează unul sau mai multe rînduri, atunci la determinarea (concomitentă sau separată) sarcinilor de la frînare, presiune a vîntului, gheață și împulzire a navelor, recepționată de pilotul cel mai încărcat, sarcina de calcul se admite a o mări cu 10 % în cazul cu patru piloți într-un rînd și cu 20 % în cazul cu opt piloți și mai mulți. La un număr intermediar de piloți procentajul de mărire a sarcinii se determină prin interpolare.

7.1.12 Sarcina de calcul pe pilot N , kN, trebuie determinată, precăutînd fundația ca o construcție în formă de cadru, care preia sarcini verticale și orizontale și momente de încovoiere.

Pentru fundații cu piloți verticali sarcina de calcul pe un pilot se admite a determina din formula:

unde N_d – efortul de compresiune, kN;

M_x, M_y – momentele de încovoiere de calcul kN·m, relativ cu axele principale centrale x și y a planului piloților în planul tălpii radi-erului;

n – numărul de piloți în fundație;

x_i, y_i – distanța de axele principale pînă la axa fiecărui pilot, m;

x, y – distanța de la axele principale pînă la axa fiecărui pilot, pentru care se calculează

четную нагрузку, м.

7.1.13 Горизонтальную нагрузку, действующую на фундамент с вертикальными сваями одинакового поперечного сечения, допускается принимать равномерно распределенной между всеми сваями.

7.1.14 Проверка устойчивости свайного фундамента и его основания должна производиться в соответствии с требованиями строительных норм на основания зданий и сооружений с учетом действия дополнительных горизонтальных реакций от свай, приложенных к сдвигаемой части грунта.

7.1.15 Сваи и свайные фундаменты следует рассчитывать по прочности материала и производить проверку устойчивости фундаментов при действии сил морозного пучения, если основание сложено пучинистыми грунтами.

7.1.16 Расчет свай и свайных фундаментов по деформациям следует производить исходя из условия:

$$s \leq s_u ,$$

где s – совместная деформация свай, свайного фундамента и сооружения (осадка, перемещение, относительная разность осадок свай, свайных фундаментов и т.п.), определяемая расчетом с учетом 7.1.4, 7.1.5, по подразделу 7.4 и приложению Д;

s_u – предельное значение совместной деформации основания свай, свайного фундамента и сооружения, устанавливаемое в соответствии с действующими строительными нормами.

7.2 Расчетные методы определения несущей способности свай

Сваи-стойки

sarcina de calcul, m.

7.1.13 Sarcina orizontală, care acționează pe fundația cu piloți verticali cu secțiune transversală egală, se admite a fi adoptată ca uniform distribuită între toți piloții.

7.1.14 Controlul stabilității fundației pe piloți și temeliei lui trebuie efectuată în corespundere cu cerințele normativelor pentru temeliiile clădirilor și instalațiilor cu luarea în considerare a reacțiilor orizontale suplimentare ale piloților, aplicate la partea dislocabilă a pământului.

7.1.15 Piloții și fundațiile pe piloți trebuie calculate la rezistența materialului și efectuat controlul stabilității fundației la acțiunea forțelor de gonflare de îngheț, dacă temelia se compune din pământuri gonflabile.

7.1.16 Calculul piloților și fundațiilor pe piloți la deformații trebuie efectuat reieșind din condiția:

$$(7.4)$$

unde s – deformația comună a pilotului, fundației pe piloți și construcției (tasare, deplasare, diferența relativă a tasărilor piloților, fundațiilor pe piloți, etc.), determinată din calcul cu luarea în considerare a 7.1.4, 7.1.5, conform subcompartimentului 7.4 și Anexei Д;

s_u – valoarea limită a deformației comune a temeliei pilotului, fundației pe piloți și a construcției, adoptată în conformitate cu normativele în construcție în vigoare,

7.2 Расчетные методы определения несущей способности свай

Piloți-stâlpi

7.2.1 Несущую способность F_d , кН, забивной сваи, сваи-оболочки, набивной и буровой сваи, опирающихся на скальный грунт, а также забивной сваи, опирающейся на малосжимаемый грунт (6.2), следует определять по формуле:

$$F_d = \gamma_c R A,$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи-стойки, кПа;

A – площадь опирания на грунт сваи, м², принимаемая для свай сплошного сечения и полых свай с закрытым нижним концом равной площади поперечного сечения брутто, для свай полых круглого сечения с открытым нижним концом и свай-оболочек – равной площади поперечного сечения нетто при отсутствии заполнения их полости бетоном и равной площади поперечного сечения брутто при заполнении этой полости бетоном на высоту не менее трех ее диаметров.

Расчетное сопротивление грунта R под нижним концом сваи-стойки следует принимать:

- а) для всех видов забивных свай, опирающихся на скальные и мало сжимаемые грунты, $R = 20\ 000$ кПа ;
- б) для набивных и буровых свай и свай-оболочек, заполняемых бетоном и заделанных в невыветрелый скальный грунт (без слабых прослоек) не менее чем на 0,5 м, – по формуле:

$$R = \frac{R_{c,n}}{\gamma_g} \left(\frac{l_d}{d_f} + 1,5 \right),$$

где $R_{c,n}$ – нормативное значение предела

7.2.1 Capacitatea portantă F_d , kN, a pilotului bătut, pilotului cu manta, pilotului umplut pe loc și pilotului forat, care se sprijină pe pământ stîncos, precum și a pilotului bătut, sprijinit pe pământ puțin compresibil (6.2), trebuie determinată din formula:

$$(7.5)$$

unde γ_c – coeficientul condițiilor de lucru a pilotului în pământ, adoptat ca egal cu 1;

R – rezistența de calcul a pământului sub capătul de jos a pilotului, kPa;

A – aria sprijinirii pe pământ a pilotului, м², stabilită pentru piloți cu secțiunea plină și piloților cu goluri cu capătul de jos închis egală cu suprafața secțiunii transversale bruto, pentru piloți rotunzi cu goluri cu capătul de jos deschis și piloți cu manta – egală cu suprafața secțiunii transversale neto în cazul neumplerii golului cu beton și egală cu suprafața secțiunii transversale bruto în cazul umplerii acestui gol cu beton pe o înălțime nu mai mică de trei diametre a lui.

Rezistența de calcul a pământului R sub capătul de jos a pilotului-stîlp trebuie adoptată:

- а) pentru toate tipurile de piloți bătuți, care se sprijină pe pământuri stîncoase și puțin compresibile, $R = 20\ 000$ kPa;
- б) pentru piloți umpluți pe loc, piloți forați, și pentru piloți cu manta, umpluți cu beton și încastrați în pământ stîncos nedegradat (fără straturi slabe) nu mai puțin de 0,5 m, – din formula:

$$(7.6)$$

unde $R_{c,n}$ – valoarea normativă a limitei de

прочности на одноосное сжатие скального грунта в водонасыщенном состоянии, кПа;

γ_g – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4;

l_d – расчетная глубина заделки набивной и буровой свай и свай оболочки в скальный грунт, м;

d_f – наружный диаметр заделанной в скальный грунт части набивной и буровой свай и свай-оболочки, м;

в) для свай-оболочек, равномерно опираемых на поверхность невыветрелого скального грунта, прикрытого слоем нескальных неразмываемых грунтов толщиной не менее трех диаметров свай-оболочки, – по формуле:

$$R = \frac{R_{c,n}}{\gamma_g},$$

где $R_{c,n}, \gamma_g$ – то же, что в формуле (7.6).

Примечание – При наличии в основании набивных, буровых свай и свай-оболочек выветрелых, а также размягчаемых скальных грунтов их предел прочности на одноосное сжатие следует принимать по результатам испытаний штампами или по результатам испытаний свай и свай-оболочек статической нагрузкой.

Висячие забивные и вдавливаемые сваи всех видов и свай-оболочки, погружаемые без выемки грунта

7.2.2 Несущую способность F_d , кН, висячей забивной и вдавливаемой свай и свай-оболочки, погружаемой без выемки грунта, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять как сумму расчетных сопротивлений грунтов основания

rezistență la compresiunea uniaxială a pământului stîncos în stare saturată cu apă, kPa;

γ_g – coeficientul siguranței pământului, se adoptă egal cu 1,4;

l_d – lungimea de calcul a încastrării în pământ stîncos a pilotului turnat pe loc, a celui forat și a pilotului cu manta, m;

d_f – diametrul exterior a părții încastrate în pământ stîncos a pilotului turnat pe loc, a celui forat și a pilotului cu manta, m;

в) pentru piloții cu manta, care se sprijină uniform pe suprafața pământului stîncos nedegradat, acoperit cu un strat de pămînturi nestîncoase și neerodate cu grosimea nu mai mică de trei diametre a pilotului cu manta, – din formula:

(7.7)

unde $R_{c,n}, \gamma_g$ – analogic cu formula (7.6).

Notă – În cazul prezenței în baza piloților umpluți pe loc, piloților forțați, și piloților cu manta a pămînturilor stîncoase dezagregate și capabile de înmuiere limita lor de rezistență la compresiune uniaxială trebuie adoptată din rezultatele încercărilor cu ștanțe sau din rezultatele încercărilor piloților sau a piloților cu manta cu sarcină statică

Висячие забивные и вдавливаемые сваи всех видов и свай-оболочки, погружаемые без выемки грунта

7.2.2 Capacitatea portantă F_d , кН, pilotului flotant bătut și a pilotului înfipt prin presare și a pilotului cu manta, înfipt fără a excava pământul, care lucrează la sarcina de compresie, trebuie determinată ca sumă a rezistențelor de calcul a pământului sub capătul

под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i),$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1.

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.1;

A – площадь опирания на грунт сваи, м², принимаемая по площади поперечного сечения сваи брутто или по площади поперечного сечения камуфлетного уширения по его наибольшему диаметру, или по площади сваи-оболочки нетто;

u – наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2;

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

γ_{cR}, γ_{cf} – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по таблице 7.3.

В формуле (7.8) суммировать сопротивление грунта следует по всем слоям грунта, пройденным свайей, за исключением случаев, когда проектом предусматривается планировка территории срезкой или возможен размыв грунта. В этих случаях следует суммировать сопротивления всех слоев грунта, расположенных соответственно ниже уровня планировки (срезки) и дна водоема после его

ei de jos și pe suprafața ei laterală din formula:

$$(7.8)$$

unde γ_c – coeficientul condițiilor de lucru a pilotului în pământ, adoptat egal cu 1.

R – rezistența de calcul a pământului sub capătul de jos a pilotului, kPa, adoptată după tabelul 7.1;

A – suprafața de sprijin pe pământ a pilotului, м², care se adoptă după suprafața secțiunii transversale a pilotului bruto sau după suprafața secțiunii transversale a lărgirii de camuflet (diametrul maximal al camufletului), sau după suprafața neto a pilotului cu manta;

u – perimetrul exterior a secțiunii transversale a corpului pilotului, m;

f_i – rezistența de calcul a stratului i al pământului temeliei pe suprafața laterală a pilotului, kPa, adoptată din tabelul 7.2;

h_i – grosimea stratului i a pământului, care vine în contact cu suprafața laterală a pilotului, m;

γ_{cR}, γ_{cf} – coeficienții condițiilor de lucru a pământului corespunzător sub capătul de jos al pilotului și pe suprafața laterală a pilotului, care țin cont de influența metodei de înfigere a pilotului asupra rezistențelor de calcul a pământului și adoptate după tabelul 7.3.

în formula (7.8) trebuie de sumat rezistențele pământurilor tuturor straturilor, străpunse de pilot, cu excepția cazurilor, când proiectul prevede sistematizarea teritoriului prin tăiere sau este posibilă erodarea pământului. În aceste cazuri trebuie sumate rezistențele tuturor straturilor de pământ, amplasate corespunzător mai jos de nivelul sistematizării (tăierii) și fundului bazinului de apă după

местного размыва при расчетном паводке.

Примечания

1 Несущую способность забивных булавовидных свай следует определять по формуле (7.8), при этом за периметр и на участке ствола следует принимать периметр поперечного сечения ствола сваи, на участке уширения – периметр поперечного сечения уширения. Расчетное сопротивление f_i грунта на боковой поверхности таких свай на участке уширения, а в песках и на участке ствола следует принимать таким же, как для свай без уширения; в глинистых грунтах сопротивление f_i на участке ствола, расположенного выше уширения, следует принимать равным нулю.

2 Расчетные сопротивления грунтов R и f_i в формуле (7.8) для лессовых грунтов при глубине погружения свай более 5 м следует принимать по значениям, указанным в таблицах 7.1 и 7.2 для глубины 5 м. Кроме того, для этих грунтов в случае возможности их замачивания расчетные сопротивления R и f_i , указанные в таблицах 7.1 и 7.2, следует принимать при показателе текучести, соответствующем полному водонасыщению грунта.

7.2.3 Для забивных и вдавливаемых свай, опирающихся нижним концом на рыхлые пески или на глинистые грунты с показателем текучести $I_L > 0,6$ несущую способность F_d , кН, следует определять по результатам статических испытаний свай.

7.2.4 Несущую способность пирамидальной, трапецеидальной и ромбовидной свай, прорезающих песчаные и глинистые грунты F_d , кН, с наклоном боковых граней $i_p \leq 0,025$ следует определять по формуле:

$$F_d = \gamma_c \left[RA + \sum h_i \left(u_i f_i + u_{0,i} i_p E_i k_i \zeta_r \right) \right], \quad (7.9)$$

где γ_c, R, A, h_i, f_i – то же, что и в формуле

eroziunea locală a lui la viitura de calcul.

Note

1 Capacitatea portantă a piloților bătuți cu bulb trebuie determinată din formula (7.8), totodată după perimetrul u pe sectorul corpului trebuie luată în calcul perimetrul secțiunii transversale a corpului, pe sectorul lărgirii – perimetrul secțiunii transversale a lărgirii. Rezistența de calcul f_i a pământului pe suprafața laterală a piloților de acest tip pe sectorul lărgirii, iar în nisipuri și pe sectorul corpului trebuie adoptate la fel ca și pentru piloții fără lărgire; în pământurile argiloase rezistența f_i pe sectorul corpului, amplasat mai sus de lărgire, trebuie adoptată egală cu zero.

2 Rezistențele de calcul ale pământurilor R și f_i în formula (7.8) pentru pământurile loessoide la adâncimea înfîngerii piloților mai mare de 5 m trebuie adoptată după valorile, indicate în tabelul 7.1 și 7.2 pentru adâncimea 5 m. Pe lângă aceasta, pentru aceste pământuri în cazul posibilității de umezire a lor rezistențele de calcul R și f_i , indicate în tabelele 7.1 și 7.2, trebuie adoptate la indicele de fluiditate, care corespunde saturării totale a pământului.

7.2.3 Pentru piloții bătuți și înfiți prin presare, care se sprijină cu capătul de jos în nisipuri friabile sau în pământuri argiloase cu indicele de fluiditate $I_L > 0,6$ capacitatea portantă F_d , кN, trebuie determinată din rezultatele încercărilor statice ale piloților.

7.2.4 Capacitatea portantă a piloților piramidali, trapezoidali și rombici, care străpung pământurile nisipoase și argiloase F_d , кN, cu înclinarea fețelor laterale $i_p \leq 0,025$ trebuie determinată din formula:

unde γ_c, R, A, h_i, f_i – analogic cu formula

(7.8);

u_i – наружный периметр i -го сечения сваи, м;

$u_{0,i}$ – сумма размеров сторон i -го поперечного сечения сваи, м, которые имеют наклон к оси сваи;

i_p – наклон боковых граней сваи, доли единицы;

E_i – модуль деформации слоя грунта, окружающего боковую поверхность сваи, кПа, определяемый по результатам компрессионных испытаний;

k_i – коэффициент, зависящий от вида грунта и принимаемый по таблице 7.4;

ζ_r – реологический коэффициент, принимаемый равным 0,8.

Примечания

1 При ромбовидных сваях суммирование сопротивлений грунта на боковой поверхности участков с обратным наклоном в формуле (7.9) не производится.

2 Расчет пирамидальных свай с наклоном боковых граней $i_p > 0,025$ допускается производить в соответствии с требованиями приложения Е при наличии результатов прессиометрических испытаний, а при их отсутствии – по формуле (7.9), принимая значение i_p равным 0,025.

7.2.5 Несущую способность F_{du} , кН, ви-сячей забивной и вдавливаемой сваи и сваи-оболочки, погружаемой без выемки грунта, работающих на выдергивающую нагрузку, следует определять по формуле:

$$F_{du} = \gamma_c u \sum \gamma_{cf} f_i h_i, \quad (7.10)$$

где u , γ_{cf} , f_i , h_i – то же, что и в формуле (7.8);

γ_c – коэффициент условий работы сваи в

(7.8);

u_i – perimetrul exterior al secțiunii i a pilotului, m;

$u_{0,i}$ – suma dimensiunilor fețelor secțiunii transversale i a pilotului, m, care au înclinare în raport cu axa pilotului;

i_p – înclinarea fețelor laterale a pilotului, în fracții de unitate;

E_i – modului de deformații a stratului de pământ, care înconjoară suprafața laterală a pilotului, kPa, determinat din rezultatele încercărilor presiometrice;

k_i – coeficient, care depinde de tipul pământului și care se adoptă din tabelul 7.4;

ζ_r – coeficient reologic, adoptat egal cu 0,8.

Note

1 În cazul piloților rombici sumarea rezistențelor pământului pe suprafețele laterale a sectoarelor cu înclinare inversă în formula (7.9) nu se face.

2 Calculul piloților piramidali cu înclinarea fețelor laterale $i_p > 0,025$ se admite a efectua în conformitate cu cerințele Anexei E dacă există rezultate ale încercărilor presiometrice, iar în lipsa lor – din formula (7.9), adoptînd valoarea i_p egală cu 0,025.

7.2.5 Capacitatea portantă F_{du} , kN, a pilotului flotant bătut și înfipt prin presare și a pilotului cu manta, înfipt fără excavarea pământului, care lucrează la sarcină de smulgere, trebuie determinată din formula:

unde u , γ_{cf} , f_i , h_i – analogic cu formula (7.8);

γ_c – coeficientul condițiilor de lucru a pilo-

грунте (для свай, погружаемых в грунт на глубину менее 4 м, $\gamma_c = 0,6$, на глубину 4 м и более $\gamma_c = 0,8$ – для всех зданий и сооружений, кроме опор воздушных линий электропередачи, для которых коэффициент принимают в соответствии с разделом 13).

Примечание – В фундаментах опор мостов не допускается работа свай на выдергивание при действии одних постоянных нагрузок.

tului în pământ (pentru piloți, înfiți în pământ la o adâncime mai mică de 4 m, $\gamma_c = 0,6$, la o adâncime de 4 m și mai mare $\gamma_c = 0,8$ – pentru toate clădirile și instalațiile în afara fundațiilor sprijinelor liniilor de energie electrică, pentru care coeficientul se adoptă în corespundere cu compartimentul 13).

Notă – În fundațiile sprijinelor de poduri nu se admite lucrul piloților la smulgere în cazul acțiunii numai a sarcinilor permanente.

Таблица 7.1

Tabelul 7.1

Глубина погружения нижнего конца сваи, м Adâncimea de înfigere a capătului de jos a pilotului, m	Расчетные сопротивления под нижним концом забивных и вдавливаемых свай и свай-оболочек, погружаемых без выемки грунта, R, кПа Rezistența de calcul sub capătul de jos a piloților bătuți și înfiți prin presare și a piloților cu manta, înfiți fără excavarea pământului, R, kPa						
	песков средней плотности nisipuri cu densitate medie						
	гравелистых амесчаți cu pietriș	крупных cu granulație mare	–	средней крупности cu granulație mijlocie	мелких fine	пылеватых prăfoase	–
	глинистых грунтов при показателе текучести I_L , равном pământuri argiloase cu indicele de fluiditate I_L , egal cu						
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
1	2	3	4	5	6	7	8
3	7500	6600 4000	3000	3100 2000	2000 1200	1100	600
4	8300	6800 5100	3800	3200 2500	2100 1600	1250	700
5	8800	7000 6200	4000	3400 2800	2200 2000	1300	800
7	9700	7300 6900	4300	3700 3300	2400 2200	1400	850
10	10500	7700 7300	5000	4000 3500	2600 2400	1500	900
15	11700	8200 7500	5600	4400 4000	2900	1650	1000
20	12600	8500	6200	4800 4500	3200	1800	1100
25	13400	9000	6800	5200	3500	1950	1200
30	14 200	9500	7400	5600	3800	2100	1300
35	15000	10000	8000	6000	4100	2250	1400

Примечания

Note

<p>1 Над чертой даны значения R для песков, под чертой – для глинистых грунтов</p>	<p>1 Deasupra fracției se aduc valorile R pentru nisipuri, sub fracție – pentru pământurile argiloase</p>
<p>2 В таблицах 7.1 и 7.2 глубину погружения нижнего конца сваи и среднюю глубину расположения слоя грунта при планировке территории срезкой, подсыпкой, намывом до 3 м следует принимать от уровня природного рельефа, а при срезке, подсыпке, намыве от 3 до 10 м – от условной отметки, расположенной соответственно на 3 м выше уровня срезки или на 3 м ниже уровня подсыпки.</p>	<p>2 În tabelele 7.1 și 7.2 adâncimea înfigerii capătului de jos a pilotului și adâncimea medie a amplasării stratului de pământ la sistematizarea pe verticală a teritoriului prin tăiere, umplere, umplere prin sedimentare pînă la 3 m se măsoară de la nivelul reliefului natural, iar la tăiere, umplere, umplere prin sedimentare de la 3 pînă la 10 m – de la nivelul convențional, amplasat corespunzător cu 3 m mai sus de nivelul tăierii sau cu 3 m mai jos de nivelul umplerii.</p>
<p>Глубину погружения нижнего конца сваи и среднюю глубину расположения слоя грунта в водоеме следует принимать от уровня дна после общего размыва расчетным паводком, на болотах – от уровня дна болота.</p>	<p>Adâncimea de înfigere a capătului de jos a pilotului și adâncimea medie de amplasare a stratului de pământ în bazinul de apă se măsoară de șa nivelul fundului bazinului după afuierea totală la viitura de calcul, în mlaștini – de la nivelul fundului mlaștinii.</p>
<p>При проектировании путепроводов через выемки глубиной до 6 м для свай, забиваемых молотами без подмыва или устройства лидерных скважин, глубину погружения в грунт нижнего конца сваи в таблице 7.1 следует принимать от уровня природного рельефа в месте сооружения фундамента. Для выемок глубиной более 6 м глубину погружения свай следует принимать как для выемок глубиной 6 м.</p>	<p>La proiectarea viaductelor peste gropi cu adâncimea de pînă la 6 m pentru piloți, bătuți cu berbecul fără jet de apă sau executarea sondelor lider, adâncimea afundării în pământ a capătului de jos a pilotului în tabelul 7.1 se măsoară de la nivelul reliefului natural în locul construirii fundației. Pentru excavări cu adâncimea mai mare de 6 m adâncimea afundării piloților se adoptă ca pentru excavări cu adâncimea de pînă la 6 m.</p>
<p>3 Для промежуточных глубин погружения свай и промежуточных значений показателя текучести I_L глинистых грунтов значения R и f_i в таблицах 7.1 и 7.2 определяют интерполяцией.</p>	<p>3 Pentru adâncimi intermediare de afundare a piloților și valori intermediare a indicilor de fluiditate I_L a pământurilor argiloase valorile R și f_i în tabelele 7.1 și 7.2 se determină prin interpolare.</p>
<p>4 Для плотных песков, плотность которых определена по данным статического зондирования, значения R по таблице 7.1 для свай, погруженных без использования подмыва или лидерных скважин, следует увеличить на 100 %. При определении плотности грунта по данным других видов инженерных изысканий и отсутствии данных статического зондирования для плотных песков значения R по таблице 7.1 следует увеличить на 60 %,</p>	<p>4 Pentru nisipuri compacte, densitatea căroră este determinată din datele sondării statice, valoarea R din tabelul 7.1 pentru piloți, afundați fără utilizarea jetului de apă sau a sondelor lider, trebuie mărită cu 100 %. La determinarea densității pământului din datele altor prospecțiuni tehnice și lipsa datelor sondării statice pentru nisipuri compacte valoarea R din tabelul 7.1 trebuie mărită cu 60 %, însă nu peste 20 000 kPa.</p>

но не более чем до 20 000 кПа.	
5 Значения расчетных сопротивлений R по таблице 7.1 допускается использовать при условии, если заглубление свай в неразмываемый и несрезаемый грунт составляет не менее, м:	5 Valorile rezistențelor de calcul R din tabelul 7.1 se admite a utiliza cu condiția că adîncirea piloților în pămîntul neafuiat și netăiat constituie nu mai puțin de, m:
4,0 – для мостов и гидротехнических сооружений;	4,0 – pentru poduri și construcții hidrotehnice;
3,0 – для зданий и прочих сооружений.	3,0 – pentru clădiri și alte tipuri de construcții.
6 Значения расчетного сопротивления R под нижним концом забивных свай сечением 0,15x0,15 м и менее, используемых в качестве фундаментов под внутренние перегородки одноэтажных производственных зданий, допускается увеличивать на 20 %.	6 Valoarea rezistenței de calcul R sub capătul de jos al piloților bătuți cu secțiunea de 0,15x0,15 m și mai puțin, utilizați în calitate de fundații sub pereți despărțitori interiori ai clădirilor de producție, se admite a mări cu 20 %.
7 Для супесей при числе пластичности $I_p \leq 4$ и коэффициенте пористости $e < 0,8$ расчетные сопротивления R и f_i следует определять как для пылеватых песков средней плотности.	7 Pentru nisipuri argiloase la indicele de plasticitate $I_p \leq 4$ și coeficientul de porozitate $e < 0,8$ valorile de calcul R și f_i trebuie determinate ca pentru nisipuri prăfoase de densitate medie
8 Для глинистых грунтов, имеющих степень влажности в природном состоянии $S_r < 0,8$, показатель текучести следует вычислять для водонасыщенного грунта по формуле (9.1).	8 Pentru pămînturi argiloase, care au gradul de umiditate în stare naturală $S_r < 0,8$, indicele fluidității trebuie calculat pentru pămîntul saturat cu apă din formula (9.1).

Таблица 7.2

Tabelul 7.2

Средняя глубина расположения слоя грунта, м Adîncimea medie a amplasării stratului de pămînt, m	Расчетные сопротивления на боковой поверхности забивных и вдавливаемых свай и свай-оболочек f_i , кПа								
	Valorile de calcul pe suprafața laterală a piloților înfiți prin batere sau presare și piloților cu manta f_i , kPa								
	песков средней плотности								
	nisipuri cu densitate medie								
	крупных и средней крупности cu granulație mare și mijlocie	мелких fine	пылеватых prăfoase	—	—	—	—	—	—
	глинистых грунтов при показателе текучести I_L , равном								
	pămînturi argiloase cu indicele de fluiditate I_L , egal cu								

	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	35	23	15	12	8	4	4	3	2
2	42	30	21	17	12	7	5	4	4
3	48	35	25	20	14	8	7	6	5
4	53	38	27	22	16	9	8	7	5
5	56	40	29	24	17	10	8	7	6
6	58	42	31	25	18	10	8	7	6
8	62	44	33	26	19	10	8	7	6
10	65	46	34	27	19	10	8	7	6
15	72	51	38	28	20	11	8	7	6
20	79	56	41	30	20	12	8	7	6
25	86	61	44	32	20	12	8	7	6
30	93	66	47	34	21	12	9	8	7
35	100	70	50	36	22	13	9	8	7
Примечания	Note								
<i>1 При определении расчетного сопротивления грунта на боковой поверхности свай f_i следует учитывать требования, изложенные в примечаниях 2, 3 и 8 к таблице 7.1.</i>	<i>1 La determinarea rezistenței de calcul a pământului pe suprafața laterală a pilotului f_i trebuie luate în considerare cerințele, expuse în notele 2, 3 și 8 la tabelul 7.1.</i>								
<i>2 При определении расчетных сопротивлений грунтов на боковой поверхности свай f_i пласты грунтов следует расчленять на однородные слои толщиной не более 2 м.</i>	<i>2 La determinarea rezistenței de calcul a pământului pe suprafața laterală a pilotului f_i straturile de pământ trebuie divizate în straturi uniforme cu grosimea nu mai mare de 2 m.</i>								
<i>3 Значения расчетного сопротивления плотных песков на боковой поверхности свай f_i следует увеличивать на 30 % по сравнению со значениями, приведенными в таблице 7.2.</i>	<i>3 Valorile rezistenței de calcul a nisipurilor compacte pe suprafața laterală a pilotului f_i trebuie mărite cu 30 % în comparație cu valorile aduse în tabelul 7.2.</i>								
<i>4 Расчетные сопротивления супесей и суглинков с коэффициентом пористости $e < 0,5$ и глин с коэффициентом пористости $e < 0,6$ следует увеличивать на 15 % по сравнению со значениями, приведенными в таблице 7.2, при любых значениях показателя текучести.</i>	<i>4 Rezistențele de calcul ale nisipurilor argiloase și argilelor nisipoase cu coeficientul de porozitate $e < 0,5$ și a argilelor cu coeficientul de porozitate $e < 0,6$ trebuie majorate cu 15 % în comparație cu valorile, aduse în tabelul 7.2, pentru oricare valori ale indicelui de fluiditate.</i>								

Таблица 7.3

Tabelul 7.3

Способы погружения забивных и вдавливаемых свай и свай-оболочек, погружаемых без выемки грунта, и виды грунтов	Коэффициенты условий работы грунта при расчете несущей способности свай
Metodele de înfigere a piloților bătuti și presați și a piloților cu manta, înfiți fără excavarea pământului și tipurile de pământuri	Coeficienții condițiilor de lucru a pământului la calculul capacității portante a piloților

	ПОД НИЖНИМ КОНЦОМ γ_{CR} sub capătul de jos γ_{CR}	на боковой по- верхности γ_{CF} pe suprafața la- terală γ_{CF}
1	2	3
1 Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами	1,0	1,0
1 Înfigerea piloților plini și cu goluri cu capătul de jos închis cu ajutorul berbecilor mecanici pneumatice cu abur și celor diesel		
2 Погружение забивкой и вдавливанием в предварительно пробуренные лидерные скважины с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины при ее диаметре:		
2 Înfigere prin batere și presare în sonde lider prealabil forate cu adîncirea capetelor piloților nu mai puțin de 1 m mai jos de frontul sondei cu diametrul condei de:		
Tabelul 7.3 (continuare)		
1	2	3
a) равном стороне квадратной сваи	1,0	0,5
a) egal cu latura pilotului pătrat		
б) на 0,05 м менее стороны квадратной сваи	1,0	0,6
б) cu 0,05 m mai mic de latura pilotului pătrat		
в) на 0,15 м менее стороны квадратной или диаметра сваи круглого сечения (для опор линий электропередачи)	1,0	1,0
в) cu 0,15 m mai mic de latura pilotului pătrat sau diametrul pilotului rotund (pentru sprijinele liniilor de energie electrică)		
3 Погружение с подмывом в песчаные грунты при условии добивки свай на последнем этапе погружения без применения подмыва на 1 м и более	1,0	0,9
3 Afundare cu ajutorul jetului de apă în pămînturi nisipoase cu condiția baterii suplimentare a piloților la etapa finală a înfigerii fără utilizarea jetului de apă pe o înfigere de 1 m și mai mult		
4 Вибропогружение свай-оболочек, вибропогружение и вибровдавливание свай в грунты:		
4 Înfigerea prin vibrare a piloților cu manta, înfigerea prin vibrare și vibrare-presare a piloților în pămînturile:		
a) пески средней плотности:		
a) nisipuri de densitate medie:		
крупные и средней крупности	1,2	1,0
de granulație mare și medie		
мелкие	1,1	1,0
fine		
пылеватые	1,0	1,0
prăfoase		
б) глинистые с показателем текучести $I_L = 0,5$:		
б) argiloase cu indicele de fluiditate $I_L = 0,5$:		
супеси	0,9	0,9

nisipuri argiloase суглинки	0,8	0,9
argile nisipoase глины	0,7	0,9
argile в) глинистые с показателем текучести $I_L \leq 0$	1,0	1,0
в) argile cu indicele de fluiditate $I_L \leq 0$		
5 Погружение молотами полых железобетонных свай с открытым нижним концом:		
5 Înfigere cu ciocanele a piloților din beton armat cu goluri cu capătul de jos deschis		
a) при диаметре полости сваи менее 0,4 м	1,0	1,0
a) cu diametrul golului pilotului mai mic de 0,4 m		
б) то же, от 0,4 до 0,8 м	0,7	1,0
б) aceeași, de la 0,4 pînă la 0,8 m		

Tabelul 7.3 (continuare)

1	2	3
6 Погружение любым способом полых свай круглого сечения с закрытым нижним концом на глубину 10 м и более с последующим устройством в нижнем конце свай камуфлетного уширения в песчаных грунтах средней плотности и в глинистых грунтах с показателем текучести $I_L \leq 0,5$ при диаметре уширения, равном:		
6 Afundare prin orice metodă a piloților cu goluri rotunzi cu capătul de jos închis pe o adîncime de 10 m și mai mare cu formarea ulterioară în capătul de jos a pilotului a lărgirii camuflet în pămînturi nisipoase cu densitate medie și în pămînturi argiloase cu indicele de fluiditate $I_L \leq 0,5$ la diametrul lărgirii egal cu:		
a) 1,0 м независимо от указанных видов грунта	0,9	1,0
a) 1,0 m independent de tipurile de pămînturi indicate		
б) 1,5 м в песках и супесях	0,8	1,0
б) 1,5 m în nisipuri și nisipuri argiloase		
в) 1,5 м в суглинках и глинах	0,7	1,0
в) 1,5 m în argile nisipoase și argile		
7 Погружение вдавливанием свай:		
7 Afundarea prin presare a piloților:		
a) в пески средней плотности крупные, средней крупности и мелкие	1,1	1,0
a) în nisipuri de densitate medie cu granulație mare, mijlocie și fine		
б) в пески пылеватые	1,1	0,8
б) în nisipuri prăfoase		
в) в глинистые грунты с показателем текучести $I_L < 0,5$	1,1	1,0
в) în pămînturi argiloase cu indicele de fluiditate $I_L < 0,5$		
г) то же, $I_L \geq 0,5$	1,0	1,0
г) aceeași, $I_L \geq 0,5$		

<i>Примечание – Коэффициенты γ_{cR} и γ_{cf} по поз. 4 для глинистых грунтов с показателем текучести $0,5 > I_L > 0$ определяются интерполяцией.</i>	<i>Notă – Coeficienții γ_{cR} și γ_{cf} ai poziției 4 pentru nisipuri argiloase cu indicele de fluiditate $0,5 > I_L > 0$ se determină prin interpolare.</i>
---	---

Таблица 7.4

Tabelul 7.4

Грунты Pământuri	Коэффициент k_i Coeficientul k_i
Пески и супеси Nisipuri și nisipuri argiloase	0,5
Суглинки Argile nisipoase	0,6
Глины: Argile при (la) $I_p = 18$ при (la) $I_p = 25$	0,7 0,9
<i>Примечание – Для глин с числом пластичности $18 < I_p < 25$ значения коэффициента k_i определяют интерполяцией.</i>	<i>Notă – Pentru argile cu indicele de plasticitate $18 < I_p < 25$ valorile coeficientului k_i se determină prin interpolare.</i>

Висячие набивные и буровые сваи и сваи-оболочки, заполняемые бетоном

Piloți flotanți umpluți pe loc și foraj și piloți cu manta, cu umplutură din beton

7.2.6 Несущую способность F_d , кН, набивной и буровой свай с уширением и без уширения, а также сваи-оболочки, погружаемой с выемкой грунта и заполняемой бетоном, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять по формуле:

7.2.6 Capacitatea portantă F_d , кН, a piloților umpluți pe loc și foraj cu lărgire și fără lărgire, precum și a piloților cu manta, afundați cu excavarea pământului și umpluți cu beton, care lucrează la sarcină de compresune, trebuie determinată din formula:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \tag{7.11}$$

где γ_c – коэффициент условий работы свай; в случае опирания ее на глинистые грунты со степенью влажности $S_r < 0,9$ и на лессовые грунты $\gamma_c = 0,8$, в остальных случаях $\gamma_c = 1$;

unde γ_c – coeficientul condițiilor de lucru ale pilotului; în cazul sprijinirii lui pe pământuri argiloase cu gradul de umiditate $S_r < 0,9$ și pe pământuri loessoide $\gamma_c = 0,8$, în celelalte cazuri $\gamma_c = 1$;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом свай; $\gamma_{cR} = 1$ во всех случаях, за исключением свай с камуфлетными уширениями и буриинъекционных свай РИТ (по 6.5, д), для которых этот коэффициент следует принимать равным 1,3, и свай с уширением, бетонируемым подводным способом, для которых $\gamma_{cR} = 0,9$, а также опор воздушных линий электропередачи, для которых

γ_{cR} – coeficientul condițiilor de lucru al pământului sub capătul de jos al pilotului; $\gamma_{cR} = 1$ pentru toate cazurile în afara piloților cu lărgire camuflet și piloților foraj și injectați cu prelucrare după tehnologia TID (după 6.5, д), pentru care acest coeficient trebuie adoptat egal cu 1,3, și piloților cu lărgire, betonați în condiții subacvatice, pentru care $\gamma_{cR} = 0,9$, la fel pentru sprijinele liniilor de energie electrică, pentru care coeficientul se adoptă

коэффициент принимают в соответствии с разделом 13;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по 7.2.7; для набивной сваи, изготавливаемой по технологии, указанной в 6.4, а, б – по таблице 7.1;

A – площадь опирания сваи, m^2 , принимаемая равной:

для набивных и буровых свай без уширения – площади поперечного сечения сваи;

для набивных и буровых свай с уширением – площади поперечного сечения уширения в месте наибольшего его диаметра;

для свай-оболочек, заполняемых бетоном, – площади поперечного сечения оболочки брутто;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи, зависящий от способа образования скважины и условий бетонирования и принимаемый по таблице 7.5;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2;

h_i – то же, что и в формуле (7.8).

Примечания

1 Сопротивление песков на боковой поверхности сваи с уширением следует учитывать на участке от уровня планировки до уровня пересечения ствола сваи с поверхностью воображаемого конуса, имеющего в качестве образующей линию, касающуюся поверхности уширения под углом $\varphi_1/2$ к оси сваи, где φ_1 – осредненное (по слоям) расчетное значение угла

în conformitate cu compartimentul 13;

R – rezistența de calcul a pământului sub capătul de jos al pilotului, kPa, adoptat după 7.2.7; pentru pilotul umplut pe loc, executat după tehnologia, indicată în 6.4, a, б – după tabelul 7.1;

A – aria de sprijin a pilotului, m^2 , se adoptă egală cu:

pentru piloții umpluți pe loc și cei forțați fără lărgire – aria secțiunii transversale a pilotului;

pentru piloții umpluți pe loc și cei forțați cu lărgire – aria secțiunii transversale a lărgirii în locul diametrului maximal;

pentru piloții cu manta, umpluți cu beton, – aria secțiunii transversale bruto;

u – perimetrul secțiunii transversale a corpului pilotului, m;

γ_{cf} – coeficientul condițiilor de lucru al pământului pe suprafața laterală a pilotului, care depinde de metoda de formare a sondei și condițiile de betonare și adoptat după tabelul 7.5;

f_i – rezistența de calcul a stratului i de pământ pe suprafața laterală a corpului pilotului, kPa, adoptată conform tabelului 7.2;

h_i – aceeași ca în formula (7.8).

Note

1 Rezistența nisipurilor pe suprafața laterală a pilotului cu lărgire trebuie luată în considerație pe sectorul de la nivelul sistematizării pînă la nivelul intersecției corpului pilotului cu suprafața conului imaginar, care are în calitate de linie generatoare linia, care tangentă la suprafața de lărgire sub unghiul $\varphi_1/2$ către axa pilotului, unde φ_1 – valoarea medie adusă (după

внутреннего трения грунта, залегающего в пределах указанного конуса. Сопротивление глинистых грунтов допускается учитывать по всей длине ствола.

2 Периметр поперечного сечения ствола и для буроинъекционных свай следует принимать равным периметру скважины, пробуриваемой при их изготовлении.

Площадь опирания буроинъекционной сваи РИТ следует принимать по площади поперечного сечения уширения, а периметр поперечного сечения ствола – исходя из среднего значения диаметров d_{ji} свай, которые следует определять по объему бетонной смеси, израсходованной на заполнение j -го разрядно-импульсного уширения в i -м слое грунта. Заданные в проекте уширения свай РИТ уточняют при изготовлении опытных свай в конкретных грунтовых условиях.

7.2.7 Расчетное сопротивление R , кПа, грунта под нижним концом сваи следует принимать:

- а) для крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем и песков в основании набивной и буровой свай с уширением и без уширения, свай-оболочки, погружаемой с полным удалением грунтового ядра, – по формуле (7.12), а свай-оболочки, погружаемой с сохранением грунтового ядра из указанных грунтов на высоту 0,5 м и более, – по формуле (7.13):

$$R = 0,75 \alpha_4 (\alpha_1 \gamma'_1 d + \alpha_2 \alpha_3 \gamma_1 h) \quad (7.12)$$

$$R = \alpha_4 (\alpha_1 \gamma'_1 d + \alpha_2 \alpha_3 \gamma_1 h), \quad (7.13)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$, – безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 7.6 в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта основания;

γ'_1 – расчетное значение удельного веса грунта, кН/м³, в основании сваи (при во-

straturi) a unghiului frecării interioare a pământului din limitele conului indicat. Rezistența pământurilor argiloase se admite a fi luată în considerare pe toată lungimea corpului pilotului.

2 Perimetrul secțiunii transversale a corpului u pentru piloții forți și injectați trebuie adoptate egale cu perimetrul sondei, forate la executarea lor.

Aria de sprijin a piloților forți și injectați după tehnologia TID trebuie adoptată egală cu aria secțiunii transversale a lărgirii, iar perimetrul secțiunii transversale a corpului – reieșind din valoarea medie a diametrelor piloților d_{ji} , care trebuie determinați după volumul amestecului de beton, folosit pentru umplerea lărgirii j (executate după tehnologia cu impulsare-descărcare în stratul de pământ i . Lărgirile TID, indicate în proiect se precizează în procesul fabricării piloților experimentalii în condiții concrete de șantier.

7.2.7 Rezistența de calcul a pământului R , kPa, sub capătul de jos al pilotului trebuie adoptată egală cu:

- а) pentru rocile detritice mari cu umplutură de nisip și cu nisipuri la temelia piloților turnați pe loc și forți, cu lărgire și fără lărgire, piloților cu manta, afundați cu înlăturarea totală a miezului de pământ, – după formula (7.12), iar a piloților cu manta, afundați cu păstrarea miezului din pământ indicat pe o înălțime de 0,5 și mai mult, – după formula (7.13):

unde $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$, – coerenți adimensionali, adoptați după tabelul 7.6 în dependență de valoarea de calcul a unghiului frecării interioare a pământului temeliei;

γ'_1 – valoarea de calcul a greutatei specifice a pământului, kN/m³, la temelia pilotului (în

донасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

γ – осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов, kN/m^3 , расположенных выше нижнего конца сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

d – диаметр, м, набивной и буровой сваи, диаметр уширения (для сваи с уширением), сваи-оболочки или диаметр скважины для сваи-столба, омоноличенного в грунте цементно-песчаным раствором;

h – глубина заложения, м, нижнего конца сваи или ее уширения, отсчитываемая от природного рельефа или уровня планировки (при планировке срезкой), для опор мостов – от дна водоема после его общего размыва при расчетном паводке;

б) для глинистых грунтов в основании – по таблице 7.7.

Примечания

1 Указания 7.2.7 относятся к случаям, когда обеспечивается заглубление свай в грунт, принятый за основание их нижних концов, не менее чем на диаметр сваи (или уширения для сваи с уширением), но не менее чем на 2 м.

2 Значения R , рассчитанные по формулам (7.12) и (7.13), не следует принимать выше значений, приведенных в таблице 7.1 для забивных свай той же длины и в тех же грунтовых условиях.

7.2.8 Расчетное сопротивление R , кПа, грунта под нижним концом сваи-оболочки, погружаемой без удаления грунта или с сохранением грунтового ядра высотой не менее трех диаметров оболочки на последнем этапе ее погружения и не заполняемой бетоном (при условии, что грунтовое ядро образовано из грунта, имеющего те же характеристики, что и грунт, принятый за основание конца сваи-

cazul pământurilor saturate cu apă ținând cont de efectul suspensiei acvaticе);

γ – valoarea medie adusă (după straturi) a densității pământurilor, kN/m^3 , amplasate mai sus de capătul de jos al pilotului (în cazul pământurilor saturate cu apă ținând cont de efectul suspensiei acvaticе);

d – diametrul, m, pilotului turnat pe loc și forat, diametrul lărgirii (pentru pilotul cu lărgire), a pilotului cu manta sau diametrul sondei pentru pilotul-stîlp, monolitizat în pământ cu mortar de ciment-nisip;

h – adîncimea de afundare, m, a capătului de jos a pilotului sau a lărgirii lui, măsurată de la relieful natural sau de la nivelul sistematizării (în cazul sistematizării prin tăiere), pentru sprijinele de pod – de la fundul bazinului după eroziunea generală a lui la viitura de calcul.

б) pentru pământurile argiloase în temelie – după tabelul 7.7.

Note

1 Indicațiile 7.2.7 se referă la cazurile, cînd se asigură afundarea piloților în pământul adoptat drept temelie sub capetele de jos ale lor, nu mai puțin de un diametru a pilotului (sau a lărgirii pentru pilotul cu lărgire), însă nu mai puțin de 2 m.

2 Valorile R , calculate după formulele (7.12) și (7.13), nu trebuie să depășească valorile din tabelul 7.1 pentru piloții bătuți de aceeași lungime și în aceleași condiții de șantier.

7.2.8 Rezistențele de calcul R , kPa, a pământului sub capătul de jos al pilotului cu manta, afundat fără excavarea pământului sau cu păstrarea miezului de pământ cu o înălțime nu mai mică de trei diametre ale mantalei la ultima etapă a afundării ei și neumplute cu beton (cu condiția că miezul de pământ este format din pământ, care are aceleași caracteristici ca și pământul, adoptat drept bază a capătului pilotului cu manta), trebuie adoptată

оболочки), следует принимать по таблице 7.1 с коэффициентом условий работы грунта, учитывающим способ погружения свай-оболочек в соответствии с поз. 4 таблицы 7.3, при этом расчетное сопротивление в указанном случае относится к площади поперечного сечения сваи-оболочки нетто.

7.2.9 Несущую способность F_{du} , кН, набивной и буровой свай и свай-оболочки, работающих на выдергивающие нагрузки, следует определять по формуле:

$$F_{du} = \gamma_{cu} \sum \gamma_{cf} f_i h_i, \tag{7.14}$$

где γ_c – то же, что и в формуле (7.10);

и, γ_{cf}, f_i, h_i – то же, что и в формуле (7.11).

după tabelul 7.1 cu coeficientul condițiilor de lucru a pământului, care ține cont de metoda de afundare a piloților cu manta în corespundere cu poz. 4 a tabelului 7.3, totodată rezistența de calcul în cazul indicat se referă la aria secțiunii transversale neto a pilotului cu manta.

7.2.9 Capacitatea portantă F_{du} , kN, a piloților turnați pe loc și forțați și a piloților cu manta, care lucrează la sarcini de smulgere, trebuie determinate din formula:

unde γ_c – aceeași ca și în formula (7.10);

и, γ_{cf}, f_i, h_i – aceeași ca și în formula (7.11).

Таблица 7.5

Tabelul 7.5

Сваи и способы их устройства Piloții și metodele de executare ale lor	Коэффициент условий работы свай γ_{cf} Coeficientul condițiilor de lucru a pilotului γ_{cf}			
	в песках în nisipuri	в супесях în nisipuri argiloase	в суглинках în argile ni- sipoase	в глинах în luturi
	1. Набивные по 6.4а при забивке инвентарной трубы с наконечником 1. Turnați pe loc după 6.4a la înfigerea țevii de inventar cu vîrf	0,8	0,8	0,8
2. Набивные виброштампованные 2. Turnați pe loc cu vibrare și ștanțare	0,9	0,9	0,9	0,9
3. Буровые, в том числе с уширением, бетонируемые: 3. Forțați, inclusiv cu lărgire, betonate în condițiile:				
а) при отсутствии воды в скважине (сухим способом), а также при использовании обсадных инвентарных труб а) lipsei de apă în sondă (metoda uscată), precum și la utilizarea țevilor de tubare	0,7	0,7	0,7	0,6
б) под водой или под глинистым раствором б) sub apă sau sub mortar de argilă	0,6	0,6	0,6	0,6
в) жесткими бетонными смесями, укладываемыми с помощью глубинной вибрации (сухим способом) в) umplerii cu beton vîrtos, așezate cu ajutorul vibrații de adîncime (metoda uscată)	0,8	0,8	0,8	0,7
4. Бутонабивные, полые круглые, 4. Буронабивные, полые круглые,	0,8	0,8	0,8	0,7

устройстваемые при отсутствии воды в скважине с помощью вибросердечника				
4. Turnați pe loc, rotunde cu goluri, executate în lipsa apei în sondă cu ajutorul miezului vibrator				
5. Сваи-оболочки, погружаемые вибрированием с выемкой грунта	1,0	0,9	0,7	0,6
5. Piloții cu manta, afundați cu ajutorul vibrării cu excavarea pământului				
6. Сваи-столбы	0,7	0,7	0,7	0,6
6. Piloți-stâlpi				
7. Буроинъекционные, изготавливаемые под защитой обсадных труб или бентонитового раствора с опрессовкой давлением 200–400 кПа (2-4 атм.)	0,9	0,8	0,8	0,8
7. Forăți și injectați, executați sub protecția țevilor de tubare sau a mortarului din bentonită cu încercarea la presiunea de 200–400 kPa (2-4 atm.)				
8. Буроинъекционные сваи РИТ	1,3	1,3	1,1	1,1
8. Forăți și injectați după tehnologia TID				

Таблица 7.6

Tabelul 7.6

Коэффициенты	Расчетные значения угла внутреннего трения грунта φ_I , град.								
	Valorile de calcul ale unghiului frecării interioare a pământului φ_I , grade								
Coeficienții	23	25	27	29	31	33	35	37	39
α_1	9,5	12,6	17,3	24,4	34,6	48,6	71,3	108,0	163,0
α_2	18,6	24,8	32,8	45,5	64,0	87,6	127,0	185,0	260,0
α_3 при h/d , равном:									
α_3 la h/d , egal cu:									
4,0	0,78	0,79	0,80	0,82	0,84	0,85	0,85	0,85	0,87
5,0	0,75	0,76	0,77	0,79	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85
7,5	0,68	0,70	0,71	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84
10,0	0,62	0,65	0,67	0,70	0,73	0,75	0,77	0,79	0,81
12,5	0,58	0,61	0,63	0,67	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80
15,0	0,55	0,58	0,61	0,65	0,68	0,71	0,73	0,76	0,79
17,5	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78
20,0	0,49	0,53	0,57	0,61	0,65	0,68	0,72	0,75	0,78
22,5	0,46	0,51	0,55	0,60	0,64	0,67	0,71	0,74	0,77
25,0 и более (și mai mult)	0,44	0,49	0,54	0,59	0,63	0,67	0,70	0,74	0,77
α_4 при d , равном, м:									
α_4 la d , egal cu, m:									
0,8 и менее (și mai puțin)	0,34	0,31	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22
4,0	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17

<i>Примечание – Для промежуточных значений φ_l, h/d и d значения коэффициентов α_1, α_2, α_3, и α_4 определяют интерполяцией.</i>	<i>Notă – Pentru valori intermediare ale φ_l, h/d și d valorile coeficienților α_1, α_2, α_3, și α_4 se determină prin interpolare.</i>
--	--

Таблица 7.7

Tabelul 7.7

Глубина заложения нижнего конца сваи h , м Adîncimea de afundare a capătului de jos a pilotului h , м	Расчетное сопротивление R , кПа, под нижним концом набивных и буровых свай с уширением и без уширения и свай-оболочек, погружаемых с выемкой грунта и заполняемых бетоном, при глинистых грунтах, за исключением просадочных, с показателем текучести I_L , равным						
	Rezistența de calcul R , kPa, sub capătul de jos al piloților turnați pe loc și forțați cu lărgire și fără lărgire și a piloților cu manta, afundați cu excavarea pămîntului și umplerea cu beton, în pămînturi argiloase, cu excepția pămînturilor tasabile la umezire, cu indicele de fluiditate I_L , egal cu						
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
1	2	3	4	5	6	7	8
3	850	750	650	500	400	300	250
5	1000	850	750	650	500	400	350

Tabelul 7.7 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8
10	1350	1200	1050	950	800	700	600
12	1550	1400	1250	1100	950	800	700
15	1800	1650	1500	1300	1100	1000	800
18	2100	1900	1700	1500	1300	1150	950
20	2300	2100	1900	1650	1450	1250	1050
30	3300	3000	2600	2300	2000	–	–
40	4500	4000	3500	3000	2500	–	–

<i>Примечание – Для свайных фундаментов опор мостов значения, приведенные в таблице, следует:</i> а) <i>повышать (при расположении опор в водоеме) на величину, равную, $1,5\gamma_w h_w$, где γ_w – удельный вес воды -10 кН/м³; h_w – глубина слоя воды в водоеме от ее уровня при расчетном наводке до уровня дна водоема, а при возможности размыва – до уровня дна после общего размыва;</i> б) <i>понижать при коэффициенте пористости грунта $e > 0,6$, при этом коэффициент понижения m следует определять интерполяцией между значениями $m = 1,0$ при $e = 0,6$ и $m = 0,6$ при $e = 1,1$.</i>	<i>Notă – Pentru fundațiile pe piloți ale sprijinelor de pod valorile aduse în tabel trebuie modificate astfel:</i> а) <i>de mărit (la amplasarea sprijinelor în bazinul cu apă) cu mărimea, egală cu, $1,5\gamma_w h_w$, unde γ_w – greutatea specifică a apei -10 kN/m³; h_w – adîncimea stratului de apă în bazin de la nivelul suprafeței sale la viitura de calcul pînă la nivelul fundului bazinului, iar dacă există posibilitate de eroziune – pînă la nivelul fundului după eroziunea generală;</i> б) <i>de micșorat la coeficientul de porozitate a pămîntului $e > 0,6$, totodată coeficientul de micșorare m trebuie determinat prin interpolare între valorile $m = 1,0$ la $e = 0,6$ și $m = 0,6$ la $e = 1,1$.</i>
---	---

Винтовые сваи

Piloți elicoidali

7.2.10 Несущую способность F_d , кН, винтовой сваи диаметром лопасти $d \leq 1,2$

7.2.10 Capacitatea portantă F_d , kN, a pilotului elicoidal cu diametrul paletii $d \leq 1,2$ m

м и длиной $l \leq 10$ м, работающей на сжимающую или выдергивающую нагрузку, следует определять по формуле (7.15), а при диаметре лопасти $d > 1,2$ м и длине сваи $l > 10$ – только по данным испытаний винтовой сваи статической нагрузкой:

$$F_d = \gamma_c [(a_1 c_1 + a_2 \gamma_1 h_1) A + u f_i (h - d)], \quad (7.15)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи, зависящий от вида нагрузки, действующей на сваю, и грунтовых условий и определяемый по таблице 7.8;

a_1, a_2 – безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 7.9 в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта в рабочей зоне φ_1 (под рабочей зоной понимается прилегающий к лопасти слой грунта толщиной, равной d);

c_1 – расчетное значение удельного сцепления грунта в рабочей зоне, кПа;

γ_1 – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше лопасти сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды), кН/м³;

h_1 – глубина залегания лопасти сваи от природного рельефа, а при планировке территории срезкой – от уровня планировки, м;

A – проекция площади лопасти, м², считая по наружному диаметру, при работе винтовой сваи на сжимающую нагрузку, и проекция рабочей площади лопасти, т.е. за вычетом площади сечения ствола, при работе винтовой сваи на выдергивающую нагрузку;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

f_i – расчетное сопротивление грунта на

și lungimea $l \leq 10$ m, care lucrează la sarcina de compresiune sau de smulgere, trebuie determinată după formula (7.15), iar la diametrul paletei $d > 1,2$ și lungimea pilotului $l > 10$ – numai după datele încercărilor pilotului elicoidal cu sarcină statică:

unde γ_c – coeficientul condițiilor de lucru a pilotului, care depinde de tipul sarcinii, care acționează pe pilot, și de condițiile de șantier. Se determină conform tabelului 7.8;

a_1, a_2 – coeficienți adimensionali, adoptați conform tabelului 7.9 în dependență de valoarea de calcul a unghiului de frecare interioară a pământului în zona de lucru φ_1 (prin zonă de lucru se subînțelege stratul de pământ cu grosimea d , alăturat de paletă);

c_1 – valoarea de calcul a coeziunii specifice a pământului în zona de lucru, kPa;

γ_1 – valoarea medie adusă a greutatei specifice a pământurilor, amplasate deasupra paletei pilotului (în cazul pământurilor saturate cu apă – ținând cont de efectul suspensiei acvatice), kN/m³;

h_1 – adâncimea de amplasare a paletei pilotului măsurată de la relieful natural, iar în cazul sistematizării teritoriului prin tăiere – de la nivelul sistematizării, m;

A – proiecția ariei paletei, m², măsurată pe diametrul exterior în cazul lucrului pilotului elicoidal la compresiune, și proiecția ariei de lucru a paletei, adică cu scăderea ariei secțiunii corpului, în cazul lucrului pilotului elicoidal la smulgere;

u – perimetrul secțiunii transversale a corpului pilotului, m;

f_i – rezistența de calcul a pământului pe su-

боковой поверхности ствола винтовой сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2 (осредненное значение для всех слоев в пределах глубины погружения сваи);

h – длина ствола сваи, погруженной в грунт, м;

d – диаметр лопасти сваи, м.

Примечания

1 При определении несущей способности винтовых свай при действии вдавливающих нагрузок характеристики грунтов в таблице 7.9 относятся к грунтам, залегающим под лопастью, а при работе на выдергивающие нагрузки – над лопастью сваи.

2 Глубина заложения лопасти от уровня планировки должна быть не менее $5d$ при глинистых грунтах и не менее $6d$ – при песках (где d – диаметр лопасти).

prafața laterală a corpului pilotului elicoidal, kPa, adoptată conform tabelului 7.2 (valoarea medie adusă pentru toate straturile în limita adâncimii afundării pilotului);

h – lungimea corpului pilotului, afundat în pământ, m;

d – diametrul paletei pilotului, m.

Note

1 La determinarea capacității portante a piloților elicoidali la acțiunea sarcinilor de presare caracteristicile pământurilor în tabelul 7.9 se referă la pământurile, amplasate deasupra paletei, iar în cazul lucrului la smulgere – deasupra paletei pilotului.

2 Adâncimea de amplasare a paletei de la nivelul sistematizării trebuie să fie nu mai mică de $5d$ la pământurile argiloase și nu mai mică de $6d$ – la nisipurile (unde d – diametrul paletei).

Таблица 7.8

Tabelul 7.8

Грунты Pământurile	Коэффициент условий работы винтовых свай γ_c при нагрузках Coeeficientul condițiilor de lucru a piloților elicoidali γ_c la sarcinile		
	сжимающих de compresiune	выдергивающих de smulgere	знакопеременных de sensuri diferite
1. Глины и суглинки:			
1. Argile li argile nisipoase			
а) твердые, полутвердые и тугопластичные	0,8	0,7	0,7
а) tari, semitari și greu plastice			
б) мягкопластичные	0,8	0,7	0,6
б) moi plastice			
в) текучепластичные	0,7	0,6	0,4
в) plastico-fluide			
2. Пески и супеси:			
2. Nisipuri și nisipuri argiloase			
а) пески маловлажные и супеси твердые	0,8	0,7	0,5
а) nisipuri puțin umede și nisipuri argiloase tari			
б) пески влажные и супеси пластичные	0,7	0,6	0,4
б) nisipuri umede și nisipuri argiloase plastice			
в) пески водонасыщенные и супеси текучие	0,6	0,5	0,3

в) nisipuri saturate cu apă și nisipuri argiloase fluide			
--	--	--	--

Таблица 7.9

Tabelul 7.9

Расчетное значение угла внутреннего трения грунта в рабочей зоне φ_1 , град. Valoarea de calcul a unghiului de frecare interioară a pământului în zone de lucru φ_1 , grade.	Коэффициенты Coeficienții		Расчетное значение угла внутреннего трения грунта в рабочей зоне φ_1 , град. Valoarea de calcul a unghiului de frecare interioară a pământului în zone de lucru φ_1 , grade.	Коэффициенты Coeficienții	
	α_1	α_2		α_1	α_2
13	7,8	2,8	24	18,0	9,2
15	8,4	3,3	26	23,1	12,3
16	9,4	3,8	28	29,5	16,5
18	10,1	4,5	30	38,0	22,5
20	12,1	5,5	32	48,4	31,0
22	15,0	7,0	34	64,9	44,4

Бурозавинчиваемые сваи

Piloți afundați prin răsucire

7.2.11 Несущую способность бурозавинчиваемой сваи F_d , кН, следует определять по формуле:

7.2.11 Capacitatea portantă a pilotului afundat prin răsucire F_d , kN, trebuie determinată prin formula:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \tag{7.16}$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

unde γ_c – coeficientul condițiilor de lucru a pilotului în pământ, adoptat egal cu 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, определяемое по формуле (7.17);

R – rezistența de calcul a pământului sub capătul de jos al pilotului, kPa, determinată prin formula (7.17);

A – площадь поперечного сечения ствола сваи, брутто, m^2 ;

A – aria secțiunii transversale a corpului pilotului bruto, m^2 ;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

u – perimetrul secțiunii transversale a corpului pilotului, m;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2;

f_i – rezistența de calcul a stratului i a pământului temeliei pe suprafața laterală a pilotului, kPa, adoptată conform tabelului 7.2;

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

h_i – grosimea stratului i al pământului care contactează cu suprafața laterală a pilotului, m;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый равным 0,8;

γ_{cR} – coeficientul condițiilor de lucru al pământului sub capătul de jos al pilotului, adoptat egal cu 0,8;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи, принимаемый равным 1,1 при погружении сваи с поверхности грунта в ненарушенный грунтовый массив, равным 0,8 – при погружении сваи в разрыхленный предварительным бурением грунтовый массив и равным 0,6 – при погружении сваи в лидерную скважину.

Расчетное сопротивление грунта под нижним концом бурозавинчиваемой сваи следует определять по формуле:

$$R = \alpha_1 c_1 + \alpha_2 \gamma_1 h,$$

где α_1, α_2 – безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 7.9 в зависимости от расчетного угла внутреннего трения грунта φ_1 основания сваи;

c_1 – расчетное значение удельного сцепления грунта основания сваи, кПа;

γ_1 – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, кН/м³, залегающих выше нижнего конца сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

h – глубина погружения сваи, м.

7.2.12 Толщина стенки бурозавинчиваемых свай должна проверяться расчетом на прочность при передаче на трубу максимального крутящего момента, развиваемого механизмом, используемым для погружения свай.

Учет отрицательных (негативных) сил трения грунта на боковой поверхности свай

7.2.13 Отрицательные (негативные) силы трения, возникающие на боковой поверхности свай при осадке околосвайного грунта и направленные вертикально вниз, следует учитывать в случаях:

планировки территории подсыпкой тол-

γ_{cf} – coeficientul condițiilor de lucru al pământului pe suprafața laterală a pilotului, adoptat egal cu 1,1 la afundarea pilotului de la suprafața pământului în masiv intact de pământ, egal cu 0,8 – la afundarea pilotului în masiv de pământ afinat prin forare preventivă și egal cu 0,6 – la afundarea pilotului în sondă lider.

Rezistența de calcul sub capătul de jos al pilotului afundat prin răsucire trebuie determinată din formula:

$$(7.17)$$

unde α_1, α_2 – coeficienți adimensionali, adoptați după tabelul 7.9 în dependență de unghiul de calcul al frecării interioare φ_1 al temeliei pilotului;

c_1 – valoarea de calcul a coeziunii specifice a pământului temeliei pilotului, kPa;

γ_1 – valoarea medie adusă a greutatei specifice a pământurilor, kN/m³, amplasate mai sus de capătul de jos al pilotului (în cazul pământurilor saturate cu apă ținând cont de efectul suspensiei acvaticе);

h – adâncimea de afundare a pilotului, m.

7.2.12 Grosimea peretelui piloților afundați prin răsucire trebuie verificată prin calculul la rezistență cu condiția transmiterii asupra țevii a momentului de torsiune de la mecanismul utilizat pentru afundarea piloților.

Evidența forțelor negative de frecare pe suprafața laterală a piloților

7.2.13 Forțele negative de frecare, care apar pe suprafețele laterale ale piloților la tasarea pământului din preajma piloților și îndreptate vertical în jos, trebuie luate la evidență în cazurile:

sistematizării teritoriului prin umplere cu

щиной более 1,0 м;

загрузки пола складов полезной нагрузкой более 20 кН/м²;

загрузки пола около фундаментов полезной нагрузкой от оборудования более 100 кН/м²;

увеличения эффективных напряжений в грунте за счет снятия взвешивающего действия воды при понижении уровня подземных вод;

незавершенной консолидации грунтов современных и техногенных отложений;

уплотнения несвязных грунтов при динамических воздействиях;

просадки грунтов при замачивании;

при строительстве нового здания вблизи существующих.

Примечание – Учет отрицательных сил трения, возникающих в просадочных грунтах, следует производить в соответствии с требованиями раздела 9.

7.2.14 Отрицательные силы трения учитывают до глубины, на которой значение осадки околосовайного грунта после возведения и загрузки свайного фундамента превышает половину предельного значения осадки фундамента. Расчетные сопротивления грунта f_i принимают по таблице 7.2 со знаком «минус», а для торфа, ила, сапропеля – минус 5 кПа.

Если в пределах длины погруженной части сваи залегают напластования торфа толщиной более 30 см и возможна планировка территории подсыпкой или иная ее нагрузка, эквивалентная подсыпке, то расчетное сопротивление грунта f_i , расположенного выше подошвы наинизшего (в пределах длины погруженной части сваи) слоя торфа, следует принимать:

а) при подсыпках высотой менее 2 м

grosimea stratului mai mare de 1,0 m;

încărcării pardoselilor depozitelor cu sarcină utilă mai mare de 20 kN/m²;

încărcării pardoselilor din preajma fundațiilor cu sarcină utilă de la utilaj mai mare de 100 kN/m²;

mărirea tensiunilor efective din contul înlăturării efectului suspensiei acvatice la scăderea nivelului apelor subterane;

consolidării nestabilizate a pământurilor din depuneri contemporane și tehnogene;

compactare a pământurilor necoezive la acțiuni dinamice;

tasarea pământurilor la umezire;

construcția clădirilor noi în apropierea celor existente.

Notă – Evidența forțelor negative de frecare, care apar în pământuri tasabile la umezire, trebuie efectuată în corespundere cu cerințele compartimentului 9.

7.2.14 Forțele negative de frecare se iau în considerare pînă la adîncimea, la care valoarea tasării pământului de lîngă piloți după executarea și încărcarea fundațiilor pe piloți depășește jumătate din valoarea limită a fundației. Rezistențele de calcul a pământului f_i se adoptă după tabelul 7.2 cu semnul „minus”, iar pentru turbă, mîl, sapropel – minus 5 kPa.

Dacă în limitele părții afundate a pilotului sînt amplasate straturi de turbă cu lungimea mai mare de 30 cm și este posibilă resistematizarea teritoriului prin umplere sau altă încărcarea a teritoriului, echivalentă cu umplutura, în acest caz rezistența de calcul a pământului f_i , amplasat mai sus de talpa celui mai jos strat de turbă (în limitele părții afundate a pilotului), trebuie adoptată:

а) în cazul umpluturii fu înălțimea mai

для грунтовой подсыпки и слоев торфа равным нулю, для минеральных ненасыпных грунтов природного сложения – положительным значениям по таблице 7.2;

б) при подсыпках высотой от 2 до 5 м для грунтов, включая подсыпку, – равным 0,4 значений, указанных в таблице 7.2, но со знаком «минус», а для торфа – минус 5 кПа (отрицательные силы трения);

в) при подсыпках высотой более 5 м для грунтов, включая подсыпку, – равным значениям, указанным в таблице 7.2, но со знаком «минус», а для торфа – минус 5 кПа.

В пределах нижней части свай, где осадка околосвайного грунта после возведения и загрузки свайного фундамента менее половины предельного значения осадки свайного фундамента, расчетные сопротивления грунта f_i следует принимать положительными по таблице 7.2, а для торфа, ила, сапропеля – равными 5 кПа.

7.2.15 В случае, когда консолидация грунта от подсыпки или пригрузки территории к моменту начала возведения надземной части зданий или сооружений (включая свайный ростверк) завершилась или возможное значение осадки грунта, окружающего сваи, после указанного момента в результате остаточной консолидации не будет превышать половины предельного значения осадки для проектируемого здания или сооружения, сопротивление грунта на боковой поверхности сваи допускается принимать положительным вне зависимости от наличия или отсутствия прослоек торфа. Для прослоек торфа значение f_i следует принимать равным 5 кПа.

Если известны значения коэффициентов консолидации и модуля деформации

mică de 2 m pentru umplutura de pământ și straturile de turbă egală cu zero, pentru straturile minerale de constituție naturală – valorilor pozitive după tabelul 7.2;

б) în cazul umpluturilor cu înălțimea de la 2 pînă la 5 m pentru pămînturile, inclusiv umplutura, - egală cu 0,4 din valorile, indicate în tabelul 7.2, dar cu semnul „minus”, iar pentru turbă – minus 5 kPa (forțele negative de frecare);

в) la umpluturile cu înălțimea mai mare de 5 m pentru pămînturi, inclusiv umplutura, - egală cu valorile, indicate în tabelul 7.2, dar cu semnul „minus”, iar pentru turbă – minus 5 kPa.

În limitele părții de jos a piloților, unde tasarea pămîntului din preajma piloților după executarea și încărcarea fundației pe piloți este mai mică decît jumătate din valoarea limită a tasării fundației pe piloți, rezistențele de calcul a pămîntului f_i trebuie adoptate pozitive după tabelul 7.2, iar pentru turbă, mîl, sapropel – egale cu 5 kPa.

7.2.15 În cazul, cînd compactarea pămîntului de la umplură sau sarcina suplimentară a teritoriului la momentul începutului ridicării părții subterane a clădirii sau instalației (inclusiv și radierul) s-a terminat sau valoarea posibilă a tasării pămîntului, care împreună este piloții, după momentul indicat în rezultatul compactării remanente nu va depăși jumătate din valoarea limită a tasării pentru clădirea sau instalația proiectată, rezistența pămîntului pe suprafața laterală a pilotului se admite a adopta pozitivă, independent de prezența sau lipsa intercalațiilor de turbă. Pentru intercalațiile de turbă valoarea f_i trebuie adoptată egală cu 5kPa.

Dacă sînt cunoscute valorile coeficienților de compactare și modulele de deformație a

торфов, залегающих в пределах длины погруженной части сваи, и возможно определение значения осадки основания от воздействия пригрузки территории для каждого слоя грунта, то при определении несущей способности сваи допускается учитывать силы сопротивления грунта с отрицательным знаком (отрицательные силы трения) не от уровня подошвы нижнего слоя торфа, а начиная от верхнего уровня слоя грунта, значение дополнительной осадки которого от пригрузки территории (определенной начиная с момента передачи на сваю расчетной нагрузки) составляет половину предельного значения осадки для проектируемого здания или сооружения.

7.3 Определение несущей способности свай по результатам полевых исследований

7.3.1 Несущая способность свай в полевых условиях может быть определена следующими методами: статическими испытаниями свай, динамическими испытаниями свай, испытаниями грунтов эталонной сваей, испытаниями свай-зондов, испытаниями грунтов статическим зондированием.

Примечание – Для забивных висячих свай длиной более 12 м вместо испытаний грунтов эталонной сваей допускается производить испытания сваей-зондом диаметром 127 мм, конструкция которой обеспечивает отдельные измерения сопротивления грунта под нижним концом и на участке боковой поверхности (муфте трения).

7.3.2 Испытания свай статической и динамической нагрузками и испытания грунтов эталонной сваей следует производить, соблюдая требования ГОСТ 5686, а испытания грунтов статическим зондированием – ГОСТ 19912. Испытания грунтов сваей-зондом следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 5686 при-

turbelor, amplasate în limitele părții afundate a pilotului, și este posibilă determinarea valorii tasării temeliei de la acțiunea sarcinii suplimentare asupra teritoriului pentru fiecare strat de pământ, în acest caz la determinarea capacității portante a pilotului se admite a ține cont de forțele de rezistență a pământului cu semn negativ (forțele de frecare negative) nu de la nivelul tălpii stratului de jos a turbei, dar începînd de la nivelul de sus a stratului de pământ, valoarea tasării suplimentare a căruia de la sarcina suplimentară a teritoriului (determinată din momentul transmiterii pe pilot a sarcinii de calcul) este de jumătate din valoarea limită a tasării pentru clădirea sau instalația proiectată.

7.3 Determinarea capacității portante pe baza rezultatelor cercetărilor de șantier

7.3.1 Capacitatea portantă a piloților în condiții de șantier poate fi determinată prin metodele următoare: prin încercări statice ale piloților, încercări dinamice ale piloților, încercări ale pământurilor cu pilot etalon, încercări ale piloților-sonde, încercări ale pământurilor prin sondare statică.

Notă – Pentru piloții flotanți bătuți cu lungimea mai mare de 12 m în loc de încercări ale pământurilor cu pilot etalon se admite efectuarea încercărilor cu pilot-sondă cu diametrul 127 mm, construcția căreia permite măsurarea individuală sub capătul de jos și pe sectorul de suprafață laterală (cuplaj de frecare).

7.3.2 Încercările piloților cu sarcină statică și încercările pământurilor cu pilot etalon trebuie efectuate conform cerințelor ГОСТ 5686, iar încercările prin sondare statică – conform ГОСТ 19912. Încercările pământurilor cu pilot sondă trebuie efectuate în corespundere cu cerințele ГОСТ 5686 referitor la pilotul

менительно к эталонной свае типа II.

Объем полевых испытаний рекомендуется принимать в соответствии с приложением В.

7.3.3 Несущую способность F_d , кН, свай по результатам их испытаний вдавливающей, выдергивающей и горизонтальной статическими нагрузками и по результатам их динамических испытаний следует определять по формуле:

$$F_d = \gamma_c \frac{F_{u,n}}{\gamma_g}, \quad (7.18)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи; в случае вдавливающих или горизонтальных нагрузок $\gamma_c=1$; в случае выдергивающих нагрузок принимают по 7.2.5;

$F_{u,n}$ – нормативное значение предельного сопротивления сваи, кН, определяемое в соответствии с 7.3.4 - 7.3.7;

γ_g – коэффициент надежности по грунту, принимаемый по указаниям 7.3.4.

Примечание – *Результаты статических испытаний свай на горизонтальные нагрузки могут быть использованы для непосредственного определения расчетной нагрузки, допускаемой на сваю, если условия испытаний соответствуют действительным условиям работы сваи в фундаменте здания или сооружения.*

7.3.4 В случае если число свай, испытанных в одинаковых грунтовых условиях, составляет менее шести, нормативное значение предельного сопротивления сваи в формуле (7.18) следует принимать равным наименьшему предельному сопротивлению, полученному из результатов испытаний, т.е. $F_{u,n} = F_{u,\min}$, а коэффициент надежности по грунту $\gamma_g = 1$.

sondă de tipul II.

Volumul încercărilor de șantier se recomandă a fi adoptat în corespundere cu Anexa B.

7.3.3 Capacitatea portantă F_d , кN, a piloților după rezultatele încercărilor lor cu sarcini de presare, smulgere și orizontală statice și după rezultatele încercărilor dinamice ale lor trebuie determinată din formula:

unde γ_c – coeficientul condițiilor de lucru $\gamma_c=1$; în cazul sarcinilor de smulgere se adoptă după 7.2.5;

$F_{u,n}$ – valoarea normativă a rezistenței limită a pilotului, кN, determinată în corespundere cu 7.3.4 - 7.3.7;

γ_g – coeficientul de siguranță al pământului, adoptat după indicațiile 7.3.4.

Notă – *Rezultatele încercărilor statice a piloților cu sarcini orizontale pot fi utilizate pentru determinarea nemijlocită a sarcinii admisibile asupra pilotului, dacă condițiile încercărilor corespund condițiilor reale de lucru a pilotului în fundația clădirii sau instalației.*

7.3.4 În cazul dacă numărul de piloți, încercați în condiții similare de șantier, este mai mic de șase, valoarea normativă a rezistenței limită a pilotului în formula (7.18) trebuie adoptată egală cu rezistența limită minimală, determinată din rezultatele încercărilor $F_{u,n} = F_{u,\min}$, iar coeficientul de siguranță a pământului $\gamma_g = 1$.

В случае если число свай, испытанных в одинаковых условиях, составляет шесть и более, $F_{u,n}$ и γ_g следует определять на основании результатов статистической обработки частных значений предельных сопротивлений свай F_u , полученных по данным испытаний, руководствуясь требованиями ГОСТ 20522 применительно к методике, приведенной в нем для определения временного сопротивления при значении доверительной вероятности $\alpha = 0,95$. При этом для определения частных значений предельных сопротивлений следует руководствоваться требованиями 7.3.5 при вдавливающих, 7.3.6 – при выдергивающих и горизонтальных нагрузках и 7.3.7 – при динамических испытаниях.

7.3.5 Если нагрузка при статическом испытании свай на вдавливание доведена до нагрузки, вызывающей непрерывное возрастание их осадки s без увеличения нагрузки (при $s \leq 20$ мм), то эту нагрузку принимают за частное значение предельного сопротивления F_u испытываемой сваи.

Во всех остальных случаях для фундаментов зданий и сооружений (кроме мостов и гидротехнических сооружений) за частное значение предельного сопротивления свай F_u вдавливающей нагрузке следует принимать нагрузку, под воздействием которой испытываемая свая получит осадку, равную s и определяемую по формуле:

$$s = \zeta s_{u,mt} ,$$

где $s_{u,mt}$ – предельное значение средней осадки фундамента проектируемого здания или сооружения, устанавливаемое строительными нормами на основании зданий и сооружений;

ζ – коэффициент перехода от пред-

În cazul dacă numărul de piloți, încercați în condiții similare este egal cu șase și mai mare, $F_{u,n}$ și γ_g trebuie determinat pe baza rezultatelor prelucrării statistice ale valorilor individuale ale rezistențelor limită ale piloților F_u , determinate din rezultatele încercărilor, ghidîndu-se de cerințele ГОСТ 20522 în ceea ce privește metoda, adusă în el pentru determinarea limitei de rezistență la intervalul de fiabilitate $\alpha = 0,95$. Totodată pentru determinarea valorilor individuale a rezistențelor limită trebuie de ghidat după cerințele 7.3.5 la sarcini de presare, 7.3.6 – la sarcini de smulgere și orizontale și 7.3.7 – la încercări dinamice.

7.3.5 Dacă sarcina la încercarea statică a piloților la presare a fost adusă pînă la sarcina, care cauzează creșterea încontinuu a tasării lor s fără creșterea sarcinii (la $s \leq 20$ mm), această sarcină se adoptă drept valoare individuală a rezistenței limită F_u a pilotului încercat.

În toate celelalte cazuri pentru fundațiile clădirilor și instalațiilor (în afara podurilor și construcțiilor hidrotehnice) drept valoare individuală a rezistenței limită a pilotului F_u la presare trebuie adoptată sarcina, la acțiunea căreia pilotul încercat capătă o tasare, egală cu s și determinată din formula:

$$(7.19)$$

unde $s_{u,mt}$ – valoarea limită a tasării medii a fundației clădirii sau instalației proiectate, stabilită de normativele pentru temeliile clădirilor și instalațiilor;

ζ – coeficientul de trecere de la valoarea

ельного значения средней осадки фундамента здания или сооружения $s_{u,mt}$ к осадке сваи, полученной при статических испытаниях с условной стабилизацией (затуханием) осадки.

Значение коэффициента ζ следует принимать равным 0,2 в случаях, когда испытание свай производят при условной стабилизации, равной 0,1 мм за 1 ч, если под их нижними концами залегают песчаные или глинистые грунты с консистенцией от твердой до тугопластичной, а также за 2 ч, если под их нижними концами залегают глинистые грунты от мягкопластичной до текучей консистенции. Значение коэффициента ζ допускается уточнять по результатам наблюдений за осадками зданий, построенных на свайных фундаментах в аналогичных грунтовых условиях.

Если осадка, определенная по формуле (7.19), окажется более 40 мм, то за частное значение предельного сопротивления сваи F_u следует принимать нагрузку, соответствующую $s = 40$ мм.

Для мостов и гидротехнических сооружений за предельное сопротивление сваи F_u при вдавливающих нагрузках следует принимать нагрузку на одну ступень менее нагрузки, при которой вызываются:

- а) приращение осадки за одну ступень загрузки (при общем значении осадки более 40 мм), превышающее в пять раз и более приращение осадки, полученное за предшествующую ступень загрузки;
- б) осадка, не затухающая в течение суток и более (при общем значении ее более 40 мм).

Если при максимальной достигнутой при испытаниях нагрузке, которая окажется равной или более $1,5F_d$ [где F_d – несущая

limită a tasării medii a fundației clădirii sau instalației $s_{u,mt}$ la tasarea pilotului, căpătate la încercări statice cu stabilizarea condițională a tasării.

Valoarea coeficientului ζ trebuie adoptat egal cu 0,2 în cazurile cînd încercările piloților se produc la tasarea convențională, egală cu 0,1 mm într-o oră, dacă sub capetele de jos ale lor se află pămînturi nisipoase sau argiloase cu consistența de la tare pînă la greu plastică, asemenea în 2 ore, dacă sub capetele de jos ale lor se află pămînturi argiloase cu consistența de la moale-plastică pînă la fluidă. Valoarea coeficientului ζ se admite a fi precizată după rezultatele observărilor tasărilor clădirilor, construite pe fundații pe piloți în condiții analogice de șantier.

Dacă tasarea, determinată din formula (7.19), se dovedește mai mare de 40 mm, atunci drept valoare particulară a rezistenței limită a pilotului F_u trebuie adoptată sarcina, care corespunde $s = 40$ mm.

Pentru poduri și construcții hidrotehnice drept rezistență limită a pilotului F_u la sarcini de presare trebuie adoptată sarcina cu o treaptă mai joasă decît sarcina, la care apar fenomenele următoare:

- а) creșterea suplimentară a tasării la o treaptă de încărcare suplimentară (la valoarea totală a tasării mai mare de 40 mm), care depășește de cinci ori și mai mult creșterea suplimentară a tasării din treapta precedentă de încărcare;
- б) tasare, care nu se stabilizează în decurs de 24 ore și mai mult (la valoarea totală a ei mai mare de 40 mm).

Dacă în cazul valorii maxime a sarcinii, atinsă în decursul încercărilor, care se dovedește a fi egală sau mai mare de $1,5F_d$

способность сваи, рассчитанная по формулам (7.5), (7.8), (7.9), (7.11), (7.15) и (7.16)], осадка сваи s при испытаниях окажется менее значения, определенного по формуле (7.19), а для мостов и гидротехнических сооружений – менее 40 мм, то в этом случае за частное значение предельного сопротивления сваи F_u допускается принимать максимальную нагрузку, полученную при испытаниях.

Примечания

1 В отдельных случаях при соответствующем обосновании допускается принимать максимальную нагрузку, достигнутую при испытаниях, равной F_d .

2 Ступени загрузки при испытаниях свай статической вдавливающей нагрузкой должны назначаться равными 1/10 – 1/15 предполагаемого предельного сопротивления сваи F_u .

7.3.6 При испытании свай статической выдергивающей или горизонтальной нагрузкой за частное значение предельного сопротивления F_u (7.3.4) по графикам зависимости перемещений от нагрузок принимают нагрузку на одну ступень менее нагрузки, без увеличения которой перемещения сваи непрерывно возрастают.

Примечание – Результаты статических испытаний свай на горизонтальные нагрузки могут быть использованы для непосредственного определения расчетных параметров системы «свая – грунт», используемых в расчетах по приложению Д.

7.3.7 При динамических испытаниях забивных железобетонных и деревянных свай длиной не более 20 м частное значение предельного сопротивления F_u , кН, (7.3.4) по данным их погружения при фактических (измеренных) остаточных отказах $s_a \geq 0,003$ м следует определять по формуле.

[unde F_d – capacitatea portantă a pilotului, calculată din formulele (7.5), (7.8), (7.9), (7.11), (7.15) și (7.16)], tasarea pilotului s în decursul încercărilor se va dovedi mai mică decât valoarea, determinată din formula (7.19), iar pentru poduri și construcții hidrotehnice – mai puțin de 40 mm, în acest caz drept valoare participară a rezistenței limită a pilotului F_u se admite a adopta sarcina maximală, căpătată la încercări.

Note

1 În cazuri participare cu o fundamentare corespunzătoare se admite a adopta sarcina maximală, atinsă în decursul încercărilor, egală cu F_d .

2 Treptele de încărcare la încercările piloților cu sarcină statică de presare trebuie stabilite în mărime de 1/10 – 1/15 de la rezistența limită presupusă a pilotului F_u .

7.3.6 La încercările piloților cu sarcină statică la smulgere sau orizontală drept valoare participară a rezistenței limită F_u (7.3.4) după graficele de dependență a deplasărilor de sarcini se adoptă sarcina cu o treaptă mai jos de sarcina, fără mărirea căreia deplasările pilotului cresc încontinuu.

Notă – Rezultatele încercărilor statice a piloților la sarcini orizontale pot fi folosite pentru determinarea nemijlocită a parametrilor de calcul a sistemului „pilot-pământ”, folosite la calculele după Anexa Д.

7.3.7 La încercările dinamice a piloților bătuți și a piloților din lemn cu lungimea nu mai mare de 20 m valoarea particulară a rezistenței limită F_u , кН, (7.3.4) conform datelor înfîngerii lor pînă la refuzurile remanente factice (măsurate) $s_a \geq 0,003$ m trebuie determinate din formula.

$$F_u = \frac{\eta AM}{2} \left[\sqrt{1 + \frac{4E_d}{\eta A s_a} \cdot \frac{m_1 + \varepsilon^2 (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}} - 1 \right]. \quad (7.20)$$

Если фактический (измеренный) остаточный отказ $s_a < 0,003$ м, то в проекте свайного фундамента следует предусмотреть применение для погружения свай молота с большей энергией удара, при которой остаточный отказ будет $s_a \geq 0,003$ м, а в случае невозможности замены сваебойного оборудования и при наличии отказомеров частное значение предельного сопротивления сваи F_u , кН, следует определять по формуле:

Dacă refuzul remanent factic (măsurate) $s_a < 0,003$ m, atunci în proiectul fundației pe piloți trebuie prevăzută utilizarea pentru înfigerea piloților a unui ciocan cu energie mai mare a loviturii, la care refuzul remanent va fi $s_a \geq 0,003$ m, iar în cazul imposibilității înlocuirii utilajului de bătut piloți și în cazul prezenței aparatelor de măsurat refuzul valoarea particulară a rezistenței limită a pilotului F_u , kN, trebuie determinată din formula:

$$F_u = \frac{1}{2\Theta} \cdot \frac{2s_a + s_{el}}{s_a + s_{el}} \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{8E_d (s_a + s_{el})}{(2s_a + s_{el})^2} \cdot \frac{m_4}{m_4 + m_2} \Theta} - 1 \right] \quad (7.21)$$

В формулах (7.20) и (7.21):

În formulele (7.20) și (7.21):

η – коэффициент, принимаемый по таблице 7.10 в зависимости от материала сваи, кН/м²;

η – coeficientul, adoptat după tabelul 7.10 în dependență de materialul pilotului, кН/м²;

A – площадь, ограниченная наружным контуром сплошного или полого поперечного сечения ствола сваи (независимо от наличия или отсутствия у сваи острия), м²;

A – aria, mărginită de conturul exterior al secțiunii transversale pline sau cu goluri al corpului pilotului (independent de prezența sau lipsa vârfului la pilot), м²;

M – коэффициент, принимаемый при забивке свай молотами ударного действия равным единице, а при вибропогружении свай – по таблице 7.11 в зависимости от вида грунта под их нижними концами;

M – coeficient, adoptat pentru metoda baterii piloților cu ciocane cu acțiune de bătaie, egal cu unitatea, iar la înfigerea piloților cu ajutorul vibrației – după tabelul 7.11 în dependență de tipul pământului sub capătul de jos al lor;

E_d – расчетная энергия удара молота, кДж, принимаемая по таблице 7.12, или расчетная энергия вибропогружателей – по таблице 7.13;

E_d – energia de calcul a loviturii ciocanului, kJ, adoptată după tabelul 7.12, sau energia de calcul a înfigătoarelor cu vibrare – după tabelul 7.13;

s_a – фактический остаточный отказ, равный значению погружения сваи от одного удара молота, а при применении вибропогружателей – от их работы в

s_a – refuzul remanent factic, egal cu valoarea afundării pilotului de la o lovitură a ciocanului, iar la utilizarea vibroînfigă-

течение 1 мин, м;

S_{el} – упругий отказ сваи (упругие перемещения грунта и сваи), определяемый с помощью отказомера, м;

m_1 – масса молота или вибропогружателя, т;

m_2 – масса сваи и наголовника, т;

m_3 – масса подбабка (при вибропогружении свай $m_3 = 0$), т;

m_4 – масса ударной части молота, т;

ε – коэффициент восстановления удара; при забивке железобетонных свай молотами ударного действия с применением наголовника с деревянным вкладышем $\varepsilon^2 = 0,2$, а при вибропогружателях $\varepsilon^2 = 0$;

Θ – коэффициент, 1/кН, определяемый по формуле:

$$\Theta = \frac{1}{4} \left(\frac{n_p}{A} + \frac{n_f}{A_f} \right) \frac{m_4}{m_4 + m_2} \sqrt{2g(H-h)},$$

здесь A , m_4 , m_2 – то же, что и в формулах (7.20) и (7.21);

n_p , n_f – коэффициенты перехода от динамического (включающего вязкое сопротивление грунта) к статическому сопротивлению грунта, принимаемые соответственно равными: для грунта под нижним концом сваи $n_p = 0,00025$ с·м/кН и для грунта на боковой поверхности сваи $n_f = 0,025$ с·м/кН;

A_f – площадь боковой поверхности сваи, соприкасающейся с грунтом, м²;

g – ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с²;

toarelor de la 1 mintă de lucru a lor, m;

S_{el} – refuzul elastic al pilotului (deplasările elastice ale pământului și pilotului), determinate cu ajutorul aparatului de măsurat refuzul, m;

m_1 – masa ciocanului sau vibroînfigătorul, t;

m_2 – masa pilotului și a capului pilotului, t;

m_3 – masa căciunii pilotului (la înfigere prin vibrare $m_3 = 0$), t;

m_4 – masa părții de lovire a ciocanului, t;

ε – coeficientul de restabilire a loviturii; la baterea piloților din beton armat cu ciocanele de acțiune de lovire cu utilizarea capurilor pentru piloți cu adaos de umplură din lemn $\varepsilon^2 = 0,2$, iar la înfigere prin vibrare $\varepsilon^2 = 0$;

Θ – coeficient, 1/kN, determinat din formula:

aici A , m_4 , m_2 – aceeași ca și în formula (7.20) și (7.21);

n_p , n_f – coeficienți de trecere de la rezistența dinamică (inclusiv rezistența de viscozitate a pământului) la cea statică, adoptată corespunzător egală cu: pentru pământurile sub capătul de jos al pilotului $n_p = 0,00025$ sec·m/kN iar pentru pământul de pe suprafața laterală a pilotului $n_f = 0,025$ sec·m/kN;

A_f – aria suprafeței laterale a pilotului, care se atinge de pământ, m²;

g – accelerație căderii libere, egală cu 9,81 m/sec²;

(7.22)

H – фактическая высота падения ударной части молота, м;

h – высота первого отскока ударной части дизель-молота, принимаемая согласно примечания 2 к таблице 7.12.; для других видов молотов *h* = 0.

Частные значения предельного сопротивления при динамических испытаниях железобетонных свай длиной свыше 20 м, а также стальных свай любой длины по измеренным остаточным и упругим отказам при их погружении молотами следует определять с помощью компьютерных программ, методы расчета забивки свай в которых основаны на волновой теории удара.

Примечания

1 При забивке свай в грунт, подлежащий удалению при разработке котлована, или в грунт дна водотока значение расчетного отказа следует определять исходя из несущей способности свай, вычисленной с учетом не удаленного или подверженного возможному размыву грунта, а в местах вероятного проявления отрицательных сил трения – с их учетом.

2 В случае расхождения более чем в 1,4 раза значений несущей способности свай, определенных по формулам (7.20) – (7.22), с несущей способностью, определенной расчетом в соответствии с требованиями подраздела 7.2, необходимо дополнительно проверить несущую способность свай по результатам статического зондирования или статических испытаний свай.

Таблица 7.10

Случай расчета	Коэффициент η , кН/м ²
Cazul de calcul	Coeficientul η , кН/м ²
Испытание свай забивкой и добивкой (а также в случае определения отказов) при видах свай: Încercarea piloților prin batere și cu batere suplimentară (pre-cum și în cazul determinării refuzurilor) la tipurile de piloți железобетонных с наголовником	1500

H – înălțimea faptică de cădere a părții bătătoarea a ciocanului, m;

h – înălțimea primului recul a părții bătătoare a berbecului diesel, adoptat conform notei 2 la tabelul 7.12.; pentru alte tipuri de ciocane *h* = 0.

Valoarea particulară a rezistenței limită la încercările dinamice ale piloților din beton armat cu lungimea mai mare de 20 m, la fel pentru piloții din oțel de orice lungime după refuzurile măsurate remanente și elastice la înfîgerea lor cu ciocanele trebuie determinate cu ajutorul programelor computaționale, care iau în considerare în calculele la baterea piloților teoria undulară a loviturii.

Note

1 La baterea piloților în pământ, care urmează a fi înlăturat la excavarea gropii de fundație, sau în pământul fundului unui curs de apă mărimea refuzului de calcul trebuie determinat reieșind din capacitatea portantă a pilotului, calculată exceptînd din evidență pământul care urmează a fi înlăturat sau spălat, iar în locurile cu apariția posibilă a forțelor de frecare negative – cu luarea lor la evidență.

2 În cazul devierii mai mare decît de 1,4 ori a valorilor capacității portante a piloților, determinate după formulele (7.20) – (7.22), cu capacitatea portantă, determinată în corespundere cu cerințele subdiviziunii 7.2, este necesar a verifica suplimentar capacitatea portantă a piloților după rezultatele sondării statice sau a încercărilor statice ale piloților.

Tabelul 7.10

din beton armat cu capăt деревянных без подбабка	1000
din lemn fără căciulă » с подбабком	800
din lemn cu căciulă	
Контроль несущей способности свай по результатам производственной забивки при значении E_d / s_a , кН:	
Controlul capacității portante a piloților după rezultatele baterii de producere la valoarea E_d / s_a , kN:	
1000 и менее (și mai puțin)	2500
2000	1500
4000	950
8000 и более (și mai mult)	700

Таблица 7.11

Tabelul 7.11

Грунты под нижним концом сваи Pământurile sub capătul de jos al pilotului	Коэффициент M Coeficientul M
1. Крупнообломочные с песчаным заполнителем	1,3
1. Din rocă detritică mare cu umplutură din nisip	
2. Пески средней крупности и крупные средней плотности и супеси твердые	1,2
2. Nisipuri cu granulație medie și mare cu densitate medie și nisipuri argiloase tari	
Tabelul 7.11 (continuare)	
3. Пески мелкие средней плотности	1,1
3. Nisipuri fine cu densitate medie	
4. Пески пылеватые средней плотности	1,0
4. Nisipuri prăfoase cu densitate medie	
5. Супеси пластичные, суглинки и глины твердые	0,9
5. Nisipuri argiloase plastice, argile nisipoase și argile tari	
6. Суглинки и глины полутвердые	0,8
6. Argile nisipoase și argile semitari	
7. Суглинки и глины тугопластичные	0,7
7. Argile nisipoase și argile greu plastice	
Примечания.	Note
1 При плотных песках значения коэффициента M в поз. 2–4 следует повышать на 60 %.	1 La nisipuri dense valoarea coeficientului M în poz. 2–4 trebuie mărită cu 60 %.
2 Значения коэффициента M рекомендуется уточнять по результатам статических испытаний свай, заглубленных вибропогружателями.	2 Valorile coeficientului M se recomandă a preciză după rezultatele încercărilor statice ale piloților, înfipte cu vibroînfigătoarele.

Таблица 7.12

Tabelul 7.12

Вид молота Tipul berbecului	Расчетная энергия удара молота E_d , кДж
--------------------------------	--

	Energia de calcul a loviturii berbecului E_d , kJ
1. Подвесной или одиночного действия	GH
1. Suspendat sar de acțiune unitară	
2. Трубчатый дизель-молот	$0,9GH$
2. Berbec diesel tubular	
3. Штанговый дизель-молот	$0,4GH$
3. Berbec diesel cu prăjini	
4. Дизельный при контрольной добивке одиночными ударами без подачи топлива	$G(H-h)$
4. Berbec diesel la baterea definitivă a pilotului cu lovituri separate fără alimentare cu combustibil	
Примечания	Note
1 G – вес ударной части молота, кН; H – высота падения, м.	1 G – greutatea părții de lovire a ciocanului, кН; H – înălțimea de cădere, m.
2 В поз. 4 h – высота первого отскока ударной части дизель-молота от воздушной подушки, определяемая по мерной рейке, м. Для предварительных расчетов допускается принимать: для штанговых молотов $h = 0,6$ м, для трубчатых молотов $h = 0,4$ м.	2 În poz. 4 h – înălțimea primului recul a părții bătătoare a berbecului diesel de la perna de aer, determinat după rigla de măsurat, m. Pentru calculele preventive se admite a adopta: pentru berbecii cu prăjini $h = 0,6$ m, pentru berbecii diesel tubulari $h = 0,4$ m.

Таблица 7.13

Tabelul 7.13

Возмущающая сила вибропогружателя, кН	Эквивалентная расчетная энергия удара вибропогружателя, кДж
Forța de excitație a vibroînfigătorului, kN	Energia echivalentă de calcul a loviturii vibroînfigătorului, kN
100	45,0
200	90,0
300	130,0
400	175,0
500	220,0
600	265,0
700	310,0
800	350,0

7.3.8 Несущую способность F_d , кН, забивной вищей сваи, работающей на сжимающую нагрузку, по результатам испытаний грунтов эталонной сваей, сваей-зондом или статическим зондированием следует определять по формуле (7.18), в которой следует принять $\gamma_c = 1$.

При этом нормативное значение $F_{u,n}$ определяют на основе частных значений предельного сопротивления сваи, F_u , кН,

7.3.8 Capacitatea portantă F_d , кН, a pilotului flotant bătut, care lucrează la sarcina de compresie, după rezultatele încercărilor pământurilor cu pilotul etalon, pilotul-sondă sau prin sondare statică trebuie determinată din formula (7.18), în care trebuie adoptat $\gamma_c = 1$.

Totodată valoarea normativă $F_{u,n}$ se determină pe baza valorilor particulare a rezistenței limită a pilotului, F_u , кН, în locul încercărilor

в месте испытания грунтов эталонной сваей, сваей-зондом или зондированием, определенных в соответствии с требованиями 7.3.9, 7.3.10 или 7.3.11.

Коэффициент надежности по грунту γ_g определяют на основе статистической обработки частных значений предельного сопротивления сваи F_u в соответствии с 7.3.4.

7.3.9 Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в месте испытания грунтов эталонной сваей F_u , кН, следует определять:

- а) при испытании грунтов эталонной сваей типа I (ГОСТ 5686) – по формуле:

$$F_u = \gamma_{sp} \frac{u}{u_{sp}} F_{u,sp},$$

где γ_{sp} – коэффициент, принимаемый равным 1,25 при заглублении сваи в плотные пески независимо от их крупности или крупнообломочные грунты и равным 1,0 для остальных грунтов;

u, u_{sp} – периметры поперечного сечения сваи и эталонной сваи;

$F_{u,sp}$ – частное значение предельного сопротивления эталонной сваи, кН, определяемое по результатам испытания статической нагрузкой по 7.3.5;

- б) при испытании грунтов эталонной сваей типа II или III (ГОСТ 5686) – по формуле:

$$F_u = \gamma_{cR} R_{sp} A + \gamma_{cf} f_{sp} u h,$$

где γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом натурной сваи, принимаемый по таблице 7.14 в за-

pămîntului cu pilot etalon, pilotul-sondă sau prin sondare, determine în corespundere cu cerințele 7.3.9, 7.3.10 sau 7.3.11.

Coeficientul siguranței a pămîntului γ_g se determină pe baza prelucrării statistice a rezultatelor particulare a rezistenței limită a pilotului F_u în corespundere cu 7.3.4.

7.3.9 Valoarea particulară a rezistenței limită a pilotului bătut în locul încercării pămînturilor cu pilot etalon F_u , kN, trebuie determinată astfel:

- а) la încercările pămînturilor cu pilot etalon de tipul I (ГОСТ 5686) – din formula:

$$(7.23)$$

unde γ_{sp} – coeficient, adoptat egal cu 1,25 la afundarea pilotului în nisipuri dense independent de mărimea fracției sau în roci detritice mari și egal cu 1,0 pentru celelalte pămînturi;

u, u_{sp} – perimetrele secțiunii transversale ale pilotului;

$F_{u,sp}$ – valoarea particulară a rezistenței limită a pilotului etalon, kN, determinată din rezultatele încercărilor cu sarcină statică după 7.3.5;

- б) la încercări ale pămînturilor cu pilot etalon de tip II sau III (ГОСТ 5686) – după formula:

$$(7.24)$$

unde γ_{cR} – coeficientul condițiilor de lucru al pămîntului sub capătul de jos al pilotului în natură, adoptat după tabelul 7.14 în depen-

висимости от предельного сопротивления грунта под нижним концом эталонной сваи R_{sp} ;

R_{sp} – предельное сопротивление грунта под нижним концом эталонной сваи, кПа;

A – площадь поперечного сечения натурной сваи, м²;

γ_{cf} – коэффициент условий работы на боковой поверхности натурной сваи, принимаемый по таблице 7.14 в зависимости от f_{sp} ;

f_{sp} – среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности эталонной сваи, кПа;

h – глубина погружения натурной сваи, м;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м.

Примечание – При применении эталонной сваи типа II следует проверить соответствие суммы предельных сопротивлений грунта под нижним концом и на боковой поверхности эталонной сваи ее предельному сопротивлению. Если разница между ними превышает 20 %, то расчет предельного сопротивления натурной сваи должен выполняться как для эталонной сваи типа I.

7.3.10 Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в месте испытаний сваи-зонда F_u , кН, следует определять по формуле:

$$F_u = \gamma_{cR} R_{ps} A + u \sum \gamma_{cf} f_{ps,i} h_i,$$

где γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый равным 0,8;

dență de rezistență limită a pământului sub capătul de jos al pilotului etalon R_{sp} ;

R_{sp} – rezistența limită a pământului sub capătul de jos al pilotului etalon, kPa;

A – aria secțiunii transversale a pilotului în natură, m²;

γ_{cf} – coeficientul condițiilor de lucru pe suprafața laterală a pilotului în natură, adoptat după tabelul 7.14 în dependență de f_{sp} ;

f_{sp} – valoarea medie a rezistenței limită a pământului pe suprafața laterală a pilotului etalon, kPa;

h – adâncimea de înfigere a pilotului în natură, m;

u – perimetrul secțiunii transversale a corpului pilotului, m.

Notă – La utilizarea pilotului etalon de tipul II trebuie verificată corespunderea sumei rezistențelor limită a pământului sub capătul de jos și pe partea laterală a pilotului rezistenței limită totale a pilotului. Dacă diferența între ele depășește 20 % atunci calculul rezistenței limită a pilotului în natură trebuie efectuat ca pentru pilotul etalon de tipul I.

7.3.10 Valoarea particulară a rezistenței limită a pilotului bătut în locul încercării pilotului sondă F_u , kN, trebuie determinat din formula:

$$(7.25)$$

unde γ_{cR} – coeficientul condițiilor de lucru sub capătul de jos al pilotului, adoptat egal cu 0,8;

R_{ps} – предельное сопротивление грунта под нижним концом сваи-зонда, кПа;

γ_{cf} – коэффициент условий работы i -го слоя грунта на боковой поверхности сваи, принимаемый по таблице 7.14 в зависимости от $f_{ps,i}$;

$f_{ps,i}$ – среднее значение предельного сопротивления i -го слоя грунта на боковой поверхности сваи-зонда, кПа;

h_i – толщина i -го слоя грунта, м;

A и u – то же, что и в формуле (7.24).

7.3.11 Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования F_u , кН, следует определять по формуле:

$$F_u = \gamma_{cR} R_s A + \gamma_{cf} f h u, \quad (7.26)$$

где R_s – предельное сопротивление грунта под нижним концом сваи по данным зондирования в рассматриваемой точке, определяемое по формуле (7.27), кПа;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый равным 0,4;

f – среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности сваи по данным зондирования в рассматриваемой точке, кПа, определяемое по формуле (7.28) или (7.29);

h – глубина погружения сваи от поверхности грунта, м;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м.

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи, принимаемый равным 0,8;

R_{ps} – rezistența limită a pământului sub capătul de jos al pilotului, kPa;

γ_{cf} – coeficientul condițiilor de lucru al stratului de pământ i pe suprafața laterală a pilotului, adoptat din tabelul 7.14 în dependență de $f_{ps,i}$;

$f_{ps,i}$ – valoarea medie a rezistenței limită a stratului de pământ i pe suprafața laterală a pilotului sondă, kPa;

h_i – grosimea stratului de pământ i , m;

A și u – aceleași ca și în formula (7.24).

7.3.11 Valoarea particulară a rezistenței limită a pilotului bătut în punctul de sondare F_u , trebuie determinată din formula:

unde R_s – rezistența limită a pământului sub capătul de jos al pilotului după datele sondării în punctul cercetat, se determină după formula (7.27), kPa;

γ_{cR} – coeficientul condițiilor de lucru al pământului sub capătul de jos al pilotului, adoptat egal cu 0,4;

f – valoarea medie a rezistenței limită a pământului pe suprafața laterală a pilotului după datele sondării în punctul cercetat, kPa, determinat din formula (7.28) sau (7.29);

h – adâncimea afundării pilotului de la suprafața pământului, m;

u – perimetrul secțiunii transversale a corpului pilotului, m;

γ_{cf} – coeficientul condițiilor de lucru a pământului pe suprafața laterală a pilotului, adoptat egal cu 0,8;

Предельное сопротивление грунта под нижним концом забивной сваи R_s , кПа, по данным зондирования в рассматриваемой точке следует определять по формуле:

$$R_s = \beta_1 q_c \quad (7.27)$$

где β_1 – коэффициент перехода от q_c к R_s принимаемый по таблице 7.15 независимо от типа зонда (ГОСТ 19912);

q_c – среднее значение сопротивления грунта, кПа, под конусом зонда, полученное из опыта, на участке, расположенном в пределах одного диаметра d выше и четырех диаметров ниже отметки острия сваи (где d – диаметр круглого или сторона квадратного, или бо́льшая сторона прямоугольного сечения сваи, м).

Среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности забивной сваи f , кПа, по данным зондирования грунта в рассматриваемой точке следует определять:

а) при применении зондов типа I – по формуле:

$$f = \beta_2 f_s \quad (7.28)$$

б) при применении зондов типа II – по формуле:

$$f = \frac{\sum \beta_i f_{si} h_i}{h} \quad (7.29)$$

В формулах (7.28) и (7.29) β_2 и β_i – коэффициенты, принимаемые по таблице 7.15;

f_s – среднее значение сопротивления грунта на боковой поверхности зонда, кПа, определяемое как частное от деления измеренного общего сопротивления грунта на боковой поверхности зонда на площадь его боковой поверхности в пред-

Rezistența limită a pământului sub capătul de jos al pilotului bătut R_s , kPa, după datele sondării în punctul cercetat trebuie determinat din formula:

unde β_1 – coeficient de trecere de la q_c la R_s adoptat din tabelul 7.15 independent de tipul sondei (ГОСТ 19912);

q_c – valoarea medie a rezistenței pământului, kPa, sub conul sondei, căpătat din încercare, pe sectorul, amplasat în limitele unui diametru d mai sus și patru diametre mai jos de cota ascuțișului pilotului (unde d – diametrul secțiunii rotunde sau latura secțiunii pătrate, sau latura mai mare a secțiunii dreptunghiulare a pilotului, m).

Valoarea medie a rezistenței limită a pământului pe suprafața laterală a pilotului bătut f , kPa, după datele sondării pământului în punctul cercetat trebuie determinat astfel:

а) la utilizarea sondelor de tip I – din formula:

б) la utilizarea sondelor de tip II – din formula:

În formulele (7.28) și (7.29) β_2 și β_i – coeficienți, adoptați după tabelul 7.15;

f_s – valoarea medie a rezistenței pământului pe suprafața laterală a sondei, kPa, determinată ca împărțind rezistența totală măsurată a pământului pe suprafața laterală a sondei la însuși suprafața laterală a sondei în limita de la suprafața pământului în punctul de sondare

елах от поверхности грунта в точке зондирования до уровня расположения нижнего конца сваи в выбранном несущем слое;

f_{si} – среднее сопротивление i -го слоя грунта на боковой поверхности зонда, определяемое по муфте трения, кПа;

h_i – толщина i -го слоя грунта, м.

7.3.12 Несущую способность винтовой сваи, работающей на сжимающую и выдерживающую нагрузки, по результатам статического зондирования следует определять в соответствии с 7.3.8, а частное значение предельного сопротивления сваи в точке зондирования – по формуле (7.26), где глубину принимают уменьшенной на значение диаметра лопасти. Предельное сопротивление грунта под (над) лопастью сваи по данным зондирования грунта в рассматриваемой точке следует определять по формуле (7.27). В этом случае β_1 – коэффициент, принимаемый по таблице 7.15 в зависимости от среднего значения сопротивления грунта под наконечником зонда в рабочей зоне, принимаемой равной диаметру лопасти. Среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности ствола винтовой сваи по данным зондирования грунта в рассматриваемой точке следует определять по формуле (7.28) или (7.29).

pînă la nivelul capătului de jos al pilotului în stratul de pământ portant ales;

f_{si} – rezistența medie a stratului de pământ i pe suprafața laterală a sondei, determină după cuplajul de frecare, kPa;

h_i – grosimea stratului de pământ i , m.

7.3.12 Capacitatea portantă a pilotului elicoidal, care lucrează la sarcină de compresie și de smulgere, după rezultatele sondării statice trebuie determinată în corespundere cu 7.3.8, iar valoarea particulară a rezistenței limită a pilotului în punctul de sondare – din formula (7.26), unde adîncimea se adoptă micșorată cu un diametru al paletei. Rezistența limită a pământului sub (deasupra) paletei după datele sondării pământului în punctul cercetat trebuie determinat după formula (7.27). În acest caz β_1 – coeficient, adoptat după tabelul 7.15 în dependență de valoarea medie a rezistenței pământului sub capul sondei în zona de lucru, egală cu diametrul paletei. Valoarea medie a rezistenței limită a pământului pe suprafața laterală a corpului pilotului elicoidal după datele sondării pământului în punctul cercetat trebuie determină din formula (7.28) sau (7.29).

Таблица 7.14

кПа (kPa)	Коэффициент γ_{cR} в зависимости от R_{sp} coeficientul γ_{cR} în dependență de R_{sp}	f_{sp} , $f_{ps,i}$ кПа (kPa)
-----------	---	---------------------------------------

Tabelul 7.14

Коэффициент γ_{cf} в зависимости от f_{sp} для эталонных свай типов II и III Coeficientul γ_{cf} în dependență de f_{sp} pentru piloți etalon de tip II și III	Коэффициент γ_{cf} в зависимости от $f_{ps,i}$ для сваи-зонда Coeficientul
---	--

	для эталонных свай типа II pentru piloții etalon de tipul II	для эталонных свай типа III pentru piloții etalon de tipul III		при песках la nisipuri	при глинистых грунтах la pământuri argiloase	γ_{cf} în dependență de $f_{ps,i}$ pentru pilotul sondă
≤ 2000	1,15	1,40	≤ 20	2,00	1,20	0,90
3000	1,05	1,20	30	1,65	0,95	0,85
4000	1,00	0,90	40	1,40	0,80	0,80
5000	0,90	0,80	50	1,20	0,70	0,75
6000	0,80	0,75	60	1,05	0,65	0,70
7000	0,75	0,70	80	0,80	0,55	—
10000	0,65	0,60	≥ 120	0,50	0,40	—
≥ 13000	0,60	0,55	—	—	—	—
Примечания				Note		
1 Для промежуточных значений R_{sp} и f_{sp} значения γ_{cR} и γ_{cf} определяют интерполяцией.				1 Pentru valori intermediare ale R_{sp} și f_{sp} valorile γ_{cR} și γ_{cf} se determină prin interpolare.		
2 В случае если по боковой поверхности сваи залегают пески и глинистые грунты, коэффициент γ_{cf} определяют по формуле:				2 În cazul dacă la suprafața laterală a pilotului se află nisipuri și pământuri argiloase coeficientul γ_{cf} se determină din formula:		
$\gamma_{cf} = \frac{\gamma'_{cf} \sum h'_i + \gamma''_{cf} \sum h''_i}{h},$						
где $\sum h'_i, \sum h''_i$ – суммарная толщина слоев соответственно песков и глинистых грунтов;				unde $\sum h'_i, \sum h''_i$ – grosimea sumară a straturilor de nisip și pământuri argiloase corespunzător;		
$\gamma'_{cf}, \gamma''_{cf}$ – коэффициенты условий работы эталонных свай и свай-зондов соответственно в песках и глинистых грунтах.				$\gamma'_{cf}, \gamma''_{cf}$ – coeficienții condițiilor de lucru a piloților etalon și a piloților sonde corespunzător în nisipuri și în pământuri argiloase.		

Таблица 7.15

Tabelul 7.15

q_c , кПа (кПа)	β_1 – коэффициент перехода от q_c к R_s	f_s, f_{si} , кПа (кПа)	β_2 – коэффициент перехода от f_s к f для зонда типа I	β_i – коэффициент перехода от f_{si} к f для зонда типа II
	β_1 – coeficientul de trecere de la q_c la R_s			
	для забивных свай pentru	для винтовых свай при нагрузке pentru piloții elicotidali la sarcina	β_2 – coeficientul de trecere de la f_s к f pentru sonde de tipul I	β_i – coeficientul de trecere de la f_{si} к f pentru sonde de tipul II

	piloți bătuți	сжима- ющей compre- sibile	выдер- гиваю- щей smulgă- toare			при пес- ках la nisipuri	при гли- нистых грунтах la pământuri argiloa- se
≤ 1000	0,90	0,50	0,40	≤ 20	0,80	0,75	1,00
2500	0,80	0,45	0,38	40	0,75	0,60	0,75
5000	0,65	0,32	0,27	60	0,70	0,55	0,60
7500	0,55	0,26	0,22	80	0,65	0,50	0,45
10 000	0,45	0,23	0,19	100	0,60	0,50	0,40
15 000	0,35	–	–	≥ 120	0,50	0,50	–
≥ 20 000	0,30	–	–	–	–	–	–
Примечание – Для винтовых свай в песках, насыщенных водой, значения коэффициента β_1 должны быть уменьшены в два раза.				Notă – Pentru piloți elicoidali în nisipuri saturate cu apă, valorile coeficientului β_1 trebuie micșorate de două ori.			

7.3.13 Несущую способность сваи в точке зондирования F_{du} , кН, определяемую без использования данных о сопротивлении грунта на муфте трения установки статического зондирования, следует определять по формулам:

а) для забивной сваи:

$$F_{du} = \beta_1 q_c A + u \sum f_i h_i,$$

где β_1 – коэффициент условий работы грунта (связного и несвязного) под нижним концом сваи, принимаемый по таблице 7.16;

q_c – сопротивление конуса зонда на уровне подошвы сваи, определяемое на участке одного диаметра выше и четырех диаметров ниже подошвы сваи;

h_i – толщина i -го слоя грунта, м;

f_i – среднее значение сопротивления i -го слоя грунта, кПа, принимаемое по таблице 7.16 в зависимости от сопротивления зонда q_c (МПа) на середине расчетного участка;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

7.3.13 Capacitatea portantă a pilotului în punctul de sondare F_{du} , kN, determinată fără utilizarea datelor despre rezistența pământului pe cuplajul de frecare instalației de sondare statică, trebuie determinată din formula:

а) pentru pilotul bătut:

$$(7.30)$$

unde β_1 – coeficientul condițiilor de lucru al pământului (coeziv și necoziv) sub capătul de jos al pilotului, adoptat după tabelul 7.16;

q_c – rezistența conului sondei la nivelul tălpii pilotului, determinată pe un sector de un diametru în sus și patru diametre în jos de la talpa pilotului;

h_i – grosimea stratului i de pământ, m;

f_i – valoarea medie a rezistenței stratului i al pământului, kPa, adoptată din tabelul 7.16 în dependență de rezistența sondei q_c (MPa) la mijlocul sectorului de calcul;

u – perimetrul secțiunii transversale a corpului pilotului, m;

A – площадь подошвы сваи, м².

A – aria suprafeței pilotului, m².

Таблица 7.16

Tabelul 7.16

Показатель Indicele	q_c , МПа (MPa)					
	1	2,5	5	7,5	10	12
f_i , кПа (kPa)	20	30	45	60	70	80
β_1	0,35	0,30	0,25	0,20	0,20	0,20

б) Для буровой сваи, устраиваемой в соответствии с 6.5, а, работающей на сжимающую нагрузку

б) Pentru pilot forat, executat conform 6.5, а, care lucrează la sarcina de compresie

$$F_{du} = RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i, \quad (7.31)$$

где R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.17 в зависимости от среднего сопротивления конуса зонда q_c , кПа, на участке, расположенном в пределах одного диаметра выше и до двух диаметров ниже подошвы сваи;

unde R – rezistența de calcul a pământului sub capătul de jos al pilotului, kPa, adoptată după tabelul 7.17 în dependență de valoarea medie a conului sondei q_c , kPa, pe sectorul, amplasat în limita unui diametru în sus și pînă la două diametre mai jos de talpa pilotului;

A – площадь подошвы сваи, м²;

A – aria tălpii pilotului, m²;

f_i – среднее значение расчетного сопротивления грунта на боковой поверхности сваи, кПа, на расчетном участке h_i сваи, определяемое по данным зондирования в соответствии с таблицей 7.17;

f_i – valoarea medie de calcul a rezistenței pământului pe suprafața laterală a pilotului, kPa, pe sectorul de calcul h_i a pilotului, determinată după rezultatele sondării în corespundere cu tabelul 7.17;

h_i – толщина i -го слоя грунта, которая должна приниматься не более 2 м;

h_i – grosimea stratului i a pământului, care trebuie să fie stabilită nu mai mare de 2 m;

γ_{cf} – коэффициент, зависящий от технологии изготовления сваи и принимаемый:

γ_{cf} – coeficientul, care depinde de tehnologia de executare a pilotului și egal cu:

а) при сваях, бетонируемых насухо, равным 1;

а) la piloți, care se betonează pe uscat, egal cu 1;

б) при бетонировании под водой, под глинистым раствором, а также при использовании обсадных инвентарных труб, равным 0,7.

б) la betonarea sub apă, sub mortar de argilă, precum și la utilizarea țevilor de tubare de inventar, egal cu 0,7.

7.3.14 Несущую способность F_d , кН, сваи по результатам их расчетов по формулам (7.30) и (7.31), основанным на данных статического зондирования конусом,

7.3.14 Capacitatea portantă F_d , kN, a piloților, după rezultatele calculelor după formulele (7.30) și (7.31), bazate pe datele sondării statice cu ajutorul conului, trebuie

следует определять как среднее значение из частных значений F_{du} для всех точек зондирования.

7.3.15 Учитывая большие нагрузки, передаваемые на буровые сваи, рекомендуется параллельно с расчетом несущей способности сваи по результатам статического зондирования провести расчет в соответствии с подразделом 7.2. При расхождении в полученных значениях несущей способности свай более 25 % следует провести статические испытания не менее двух свай.

7.3.16 При наличии на площадке данных испытаний статической нагрузкой на вдавливание 3–5 забивных свай в одинаковых грунтовых условиях, а также результатов статического зондирования (шесть и более испытаний) и если результаты расчетов отличаются между собой не более чем на 25 %, несущую способность определяют по формуле:

$$F_d = \Sigma F_u / n \gamma_{gs}, \tag{7.32}$$

где $\Sigma F_u / n$ – среднее значение предельного сопротивления сваи;

γ_{gs} – коэффициент надежности по грунту, определяемый по результатам зондирования по формуле:

$$\gamma_{gs} = 1 + V_s \tag{7.33}$$

где V_s – коэффициент вариации частных значений предельного сопротивления сваи, рассчитанных по данным зондирования, определяемый по ГОСТ 20522.

determinată ca valoare medie din valorile particulare F_{du} pentru toate punctele sondării.

7.3.15 Luînd în considerare sarcinile mari, transmise pe piloții forțați, se recomandă paralel cu calculul capacității portante a pilotului după rezultatele sondării statice să se efectueze calculul în corespundere cu subdiviziunea 7.2. În cazul divergențelor în rezultatele obținute mai mult de 25 % trebuie efectuate încercări statice a nu mai puțin de doi piloți.

7.3.16 În cazul prezenței pe șantier a datelor încercărilor cu sarcină statică la presare a 3–5 piloți bătuți în condiții similare, precum și a rezultatelor sondării statice (șase și mai multe încercări) și dacă rezultatele calculului de deosebesc între ele nu mai mult de 25 %, capacitatea portantă se determină din formula:

unde $\Sigma F_u / n$ – valoarea medie a rezistenței limită a pilotului;

γ_{gs} – coeficientul siguranței al pământului, determinat după rezultatele sondării după formula:

unde V_s – coeficientul variației valorilor particulare ale rezistenței limită a pilotului, calculate după datele sondării, determinat după ГОСТ 20522.

Таблица 7.17

Сопротивление конуса зонда q_c , кПа <hr/> Rezistența conului sondei q_c , kPa	Расчетное сопротивление грунта под нижним концом буровой сваи R , кПа <hr/> Rezistența de calcul a pământului sub capătul de jos al pilotului forat R , kPa	Среднее значение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи f_i , кПа <hr/> Valoarea medie a rezistenței de calcul pe suprafața laterală a pilotului f_i , kPa
---	--	---

Tabelul 7.17

	Пески Nisipuri	Глинистые грунты Pământuri argi- loase	Пески Nisipuri	Глинистые грунты Pământuri argi- loase
1000	–	200	–	15
2500	–	580	–	25
5000	900	900	30	35
7500	1100	1200	40	45
10000	1300	1400	50	60
12000	1400	–	60	–
15000	1500	–	70	–
20000	2000	–	70	–

Примечания	Note
<i>1 Значения R и f_i для промежуточных значений q_c определяют интерполяцией.</i>	<i>1 Valorile R și f_i pentru valori intermediare q_c se determină prin interpolare.</i>
<i>2 Приведенные в таблице значения R и f_i относятся к буровым сваям диаметром 600–1200 мм, погруженным в грунт не менее чем на 5 м. При возможности возникновения на боковой поверхности сваи отрицательного трения значения f_i для оседающих слоев принимают со знаком «минус».</i>	<i>2 Valorile R și f_i aduse în tabel se referă la piloți forajați cu diametrul 600–1200 mm, afundați în pământ nu mai puțin de 5 m. La posibilitatea apariției pe suprafața laterală a pilotului a frecării negative, valorile f_i pentru straturile tasate se adoptă cu semnul „minus”.</i>
<i>3 При принятых в таблице значениях R и f_i осадка сваи при расчетной нагрузке F_d не превышает 0,03d.</i>	<i>3 La valorile adoptate în tabel ale R și f_i tasarea pilotului la sarcina de calcul F_d nu depășește 0,03d.</i>

7.4 Расчет свай и свайных фундаментов по деформациям

7.4.1 Осадка фундамента из висячих свай может быть определена как осадка условного фундамента на естественном основании в соответствии с 7.4.2 и 7.4.3.

При однородных или улучшающихся по физико-механическим характеристикам с глубиной грунта основания расчет осадки свайного фундамента рекомендуется выполнять по методике, учитывающей взаимное влияние свай в кусте (7.4.4–7.4.9).

Осадку комбинированных свайно-плитных фундаментов рекомендуется рассчитывать по 7.4.10–7.4.14.

Осадку ленточных свайных фундаментов допускается определять в соответствии с

7.4 Calculul piloților și fundațiilor pe piloți din condiții de deformare

7.4.1 Tasarea fundației din piloți flotanți poate fi determinată ca tasarea fundației convenționale pe teren natural (fundației directe) în corespundere cu 7.4.2 și 7.4.3.

În cazul pământurilor omogene sau ai căror parametri fizico-mecanici se ameliorează odată cu adâncimea calculul fundației pe piloți se recomandă a efectua după metodica, care ține cont de interacțiunea piloților într-un grup (7.4.4–7.4.9).

Tasarea fundațiilor combinate pe piloți și în plăci se recomandă a calcula după 7.4.10–7.4.14.

Tasarea fundațiilor pe piloți continue se admite a se calcula în corespundere cu

приложением Ж.

Полученные по расчету значения осадки свайного фундамента не должны превышать предельных значений по условию (7.4).

Свайные фундамента из свай, работающих как свай-стойки, висячие одиночные сваи, воспринимающие внекустов выдергивающие нагрузки, а также свайные кусты, работающие на действие выдергивающих нагрузок, рассчитывать по деформациям не требуется.

Расчет осадки свайного фундамента как условного фундамента

7.4.2 Расчет осадки фундамента из висячих свай, производимый как для условного фундамента на естественном основании, следует выполнять в соответствии с требованиями строительных норм на основании зданий и сооружений.

Границы условного фундамента (см. рисунок 1) определяют следующим образом:

снизу – плоскостью АБ, проходящей через нижние концы свай;

с боков – вертикальными плоскостями АВ и БГ, отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстоянии $h \operatorname{tg}(\varphi_{\text{п,мт}}/4)$ (рисунок 1а), но не более $2d$ в случаях, когда под нижними концами свай залегают глинистые грунты с показателем текучести $I_L > 0,6$ (d – диаметр или сторона поперечного сечения сваи), а при наличии наклонных свай – проходящими через нижние концы этих свай (рисунок 1б); здесь $\varphi_{\text{п,мт}}$ – осредненное расчетное значение угла внутреннего трения грунта, определяемое по формуле (7.34);

сверху – поверхностью планировки грун-

Анеха Ж.

Valorile tasării fundației pe piloți căpătate din calcul nu trebuie să depășească valorile limită din condițiile (7.4).

Fundațiile pe piloți, ai căror piloți lucrează ca piloți-coloane, piloți flotanți solitari, care suportă sarcini de smulgere în afara grupului de piloți, precum și grupurile de piloți, care suportă sarcini de smulgere, nu se cere a fi calculate după deformații.

Calculul tasării fundației pe piloți ca fundație convențională

7.4.2 Calculul tasării fundațiilor din piloți flotanți, care se execută ca pentru fundație convențională pe teren natural, trebuie îndeplinit în corespundere cu normativele în construcții pentru temeliiile clădirilor și instalațiilor.

Marginile fundației convenționale (a se vedea fig. 1) se determină în felul următor:

de jos – de planul АБ, care trece prin capetele de jos ale piloților;

din părți – de către planurile verticale АВ și БГ, deplasate de la fețele exterioare ale rîndurilor din capăt de piloți verticali la distanța $h \operatorname{tg}(\varphi_{\text{п,мт}}/4)$ (figura 1а), însă nu mai mult de $2d$ în cazurile, cînd sub capetele de jos ale piloților sînt amplasate pămînturi argiloase cu indicele de fluiditate $I_L > 0,6$ (d – diametrul sau latura secțiunii transversale ale pilotului), iar la prezența piloților înclinați – care trec prin capetele de jos ale acestor piloți (desenul 1б); aici $\varphi_{\text{п,мт}}$ – valoarea de calcul medie adusă a coeficientului de frecare interioară a pămîntului, determinată din formula (7.34);

deasupra – de suprafața de sistematizare a

та ВГ;

$$\varphi_{\Pi, m} = \frac{\sum_0^h \varphi_{\Pi, i} h_i}{\sum h_i},$$

где $\varphi_{\Pi, i}$ – расчетные значения углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоев грунта толщиной h_i , град;

h – глубина погружения свай в грунт, м.

Расчет осадки условного фундамента производят на дополнительное вертикальное давление, передаваемое на основание подошвой условного фундамента, т.е. за вычетом вертикального напряжения от собственного веса грунта на уровне этой подошвы, при этом в собственный вес условного фундамента включают вес свай, ростверка и грунта в объеме условного фундамента.

7.4.3 Если при строительстве предусматривают планировку территории подсыпкой (намывом) высотой более 2 м и другую постоянную (долговременную) загрузку территории, эквивалентную подсыпке, а в пределах глубины погружения свай залегают слои торфа или ила толщиной более 30 см, то значение осадки свайного фундамента из висячих свай следует определять с учетом уменьшения габаритов условного фундамента, который в этом случае как при вертикальных, так и при наклонных сваях принимают ограниченным с боков вертикальными плоскостями, отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстоянии $h_{mt} \operatorname{tg}(\varphi_{\Pi, m} / 4)$, где h_{mt} – расстояние от нижнего конца свай до подошвы слоя торфа или ила толщиной более 30 см.

pământului ВГ;

(7.34)

unde $\varphi_{\Pi, i}$ – valorile de calcul ale unghiurilor de frecare interioară pentru straturile de pământ cu grosimea h_i , trecute de piloți, grad;

h – adâncimea afundării piloților în pământ, m.

Calculul tasării fundației convenționale se efectuează la presiunea verticală suplimentară, care se transmite pe temelie prin talpa fundației convenționale, adică scăzând din ea a tensiunii verticale de la greutatea proprie a pământului la nivelul acestei tălpi, totodată în greutatea proprie a fundației convenționale se include greutatea piloților, radierului și a pământului în volumul fundației convenționale.

7.4.3 Dacă în procesul construcției se prevede sistematizarea teritoriului prin umplere (sau umplere prin hidromecanizare) cu înălțimea mai mare de 2 m și altă încărcare permanentă (de lungă durată) a teritoriului, echivalentă cu umplerea, iar în limitele afundării piloților se află straturi de turbă sau mîl cu grosimea de 30 cm, atunci valoarea tasării fundațiilor din piloți flotanți trebuie determinată cu scăderea gabaritelor fundației convenționale, care în acest caz cît în cazul piloților verticali, atît și în cazul piloților oblici se adoptă ca limitați din părți de planuri verticale, deplasați de la fețele exterioare ale rîndurilor exterioare de piloți la distanța de $h_{mt} \operatorname{tg}(\varphi_{\Pi, m} / 4)$, unde h_{mt} – distanța de la capătul de jos al pilotului pînă la talpa stratului de turbă sau mîl cu grosimea mai mare de 30 cm.

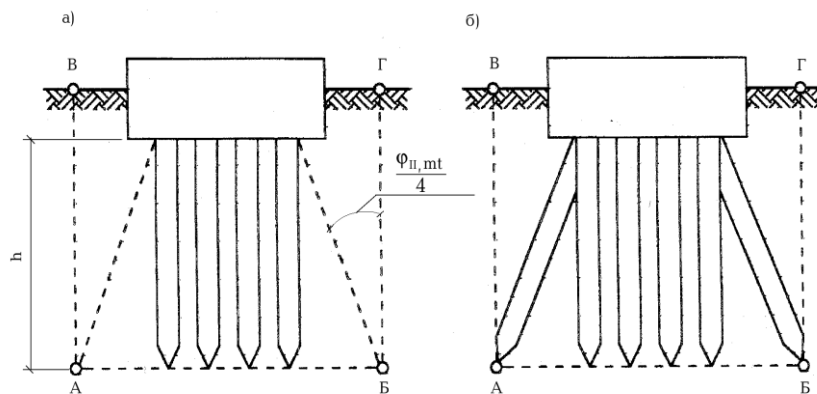


Рисунок 1 – Определение границ условного фундамента при расчете осадки свайных фундаментав

Figura 1 – Determinarea granițelor fundației convenționale la determinarea tasării fundațiilor pe piloți.

Расчет осадки свайного фундамента с учетом взаимного влияния свай в кусте

Calculul tasării fundației pe piloți cu evidența influenței reciproce a piloților într-un grup

7.4.4 Для расчета осадки свайного фундамента с учетом взаимного влияния свай в кусте необходимо определить осадку одиночной сваи.

7.4.4 Pentru calcularea tasării fundației pe piloți cu evidența influenței reciproce a piloților în grup este necesar de determinat tasarea unui pilot solitar.

Осадку s , м, одиночной сваячей сваи следует определять по формуле:

Tasarea s , м, a pilotului flotant solitar trebuie determinată din formula:

$$s = \frac{P I_s}{E_{SL} d}, \tag{7.35}$$

где P – нагрузка на сваю, кН;

unde P – sarcina pe pilot, кН;

I_s – коэффициент влияния осадки, зависящий:

I_s – coeficientul influenței tasării, care depinde de:

для жесткой сваи от отношения l/d , для сжимаемой сваи – от отношения l/d и от относительной жесткости сваи $\lambda = E_p / E_{SL}$, где E_p – модуль упругости материала сваи, кПа;

pentru pilotul rigid de raportul l/d , pentru pilotul comprimat – de raportul l/d și de rigiditatea relativă a pilotului $\lambda = E_p / E_{SL}$, unde E_p – modulul de elasticitate a materialului;

E_{SL} – модуль деформации грунта на уровне подошвы сваи, кПа;

E_{SL} – modulul de deformație al pământului la nivelul tălpii pilotului; кПа;

d – диаметр или сторона квадратной сваи, м.

d – diametrul sau partea pilotului pătrat, м.

l – длина сваи, м.

l – lungimea pilotului, м.

7.4.5 Коэффициент влияния осадки I_s в формуле (7.35) для жесткой сваи определяются по формуле:

$$I_s = \frac{2,6}{\frac{l}{d} + 4} \quad (7.36)$$

Значения коэффициента I_s для сжимаемой сваи приведены в таблице 7.18.

7.4.6 При определении модуля деформации грунта E_{SL} следует учитывать, что наиболее достоверное его значение может быть получено по результатам полевых испытаний свай (при наличии на объекте более 100 свай).

При использовании результатов статического зондирования рекомендуется принимать следующие минимальные значения E_{SL} в зависимости от сопротивления зондированию q_c :

- в песках $E_{SL} = 6 q_c$;
- в глинистых грунтах $E_{SL} = 10 q_c$.

7.4.5 Coeficientul de influență a tasării I_s în formula (7.35) pentru pilotul rigid se determină din formula:

Valoarea coeficientului I_s pentru pilotul comprimat se aduce în tabelul 7.18.

7.4.6 La determinarea modulului de deformație al pământului E_{SL} trebuie luat în vedere faptul că cea mai veritabilă valoare a lui poate fi obținută din rezultatele încercărilor de șantier (pentru prezența la obiect a mai mult de 100 de piloți).

La utilizarea rezultatelor sondării statice se recomandă a adopta următoarele valori minimale ale E_{SL} în dependență de rezistența față de sondare q_c :

- în nisipuri $E_{SL} = 6 q_c$;
- în pământuri argiloase $E_{SL} = 10 q_c$.

Таблица 7.18

Tabelul 7.18

l/d	Значения I_s при λ , равном		
	Valoarea I_s pentru λ , egal cu		
	100	1000	10000
10	0,19	0,16	0,15
25	0,18	0,10	0,08
50	0,17	0,06	0,05

7.4.7 Осадку группы свай s_G , м, при расстоянии между сваями до $7d$ с учетом взаимного влияния свай в кусте определяют на основе численного решения, учитывающего увеличение осадки сваи в кусте против осадки одиночной сваи при той же нагрузке, гибкость l/d и жесткость λ свай, по формуле:

$$s_G = s_1 R_s, \quad (7.37)$$

где s_1 – осадка одиночной сваи при принятой на нее нагрузке, определяемая

7.4.7 Tasarea unui grup de piloți s_G , m, la distanța între piloți pînă la $7d$ cu evidența influenței reciproce a piloților într-un grup se determină pe baza calculului numeric, care ea la evidență mărirea tasării pilotului în grup în comparație cu tasarea pilotului solitar la aceeași sarcină, flexibilitatea l/d și rigiditatea λ a piloților după formula:

unde s_1 – tasarea pilotului solitar la sarcina adoptată pe el, care se determină din formula

по формуле (7.35);

R_S – коэффициент увеличения осадки (см. 7.4.8).

7.4.8 При использовании осадки одиночной сваи для проектирования свайных кустов и полей следует учитывать, что осадка группы свай в результате их взаимодействия в свайном фундаменте увеличивается, что учитывают коэффициентом увеличения осадки R_S (таблица 7.19).

Общее число свай n определяют с учетом удовлетворения двух условий: осадка группы свай s_G должна быть в пределах допустимой, а нагрузка на одиночную сваю P_1 должна соответствовать нагрузке, определяемой по формуле (7.35) при осадке равной $s_1 = s_G / R_S$.

7.4.9 Таблица 7.19 составлена для свай, объединенных жестким ростверком, расположенным над поверхностью грунта или на слое относительно слабых поверхностных грунтов, когда ростверк практически не влияет на осадку группы свай.

При низком ростверке со сваями под отдельные колонны (кусты свай), не связанные общей плитой значения R_S в таблице 7.19 могут быть уменьшены за счет работы ростверка, расположенного на грунте, в зависимости от отношения расстояния a между осями свай к их диаметру d :

при $a/d = 3$ – на 10 %;

при $a/d = 5 - 10$ – на 15 %.

Проверку расчетного сопротивления грунта основания подошвы свайного ростверка производят в соответствии с требованиями строительных норм на основания зданий и сооружений.

Расчет осадки комбинированных свайно-плитных фундаментов

(7.35);

R_S – coeficientul de mărire a tasării (a se vedea 7.4.8).

7.4.8 La utilizarea tasării pilotului solitar pentru proiectarea grupurilor și a câmpurilor de piloți trebuie ținut cont de faptul, că tasarea grupului de piloți în rezultatul interacțiunii lor în fundația pe piloți se mărește, ceea ce se ea la evidență prin coeficientul de mărire a tasării R_S (tabelul 7.19).

Numărul total de piloți n se determină pentru a îndeplini două condiții de tasare a grupului de piloți s_G trebuie să fie în limita admisibilă, iar sarcina pe un pilot solitar P_1 trebuie să corespundă sarcinii, determinate din formula (7.35) la o tasare egală cu $s_1 = s_G / R_S$.

7.4.9 Tabelul 7.19 este alcătuit pentru piloți, uniți printr-un radier rigid, amplasat deasupra pământului sau pe un strat de pământ de suprafață relativ slab, când radierul practic nu influențează tasarea grupului de piloți.

În cazul radiatorului jos cu piloți sub coloane separate (grupuri de piloți), neuniți cu o placă comună valorile R_S în tabelul 7.19 pot fi micșorate din conținutul lucrului radiatorului, amplasat pe pământ, în dependență de raportul distanței a între axele piloților la diametrul lor d :

la $a/d = 3$ – cu 10 %;

la $a/d = 5 - 10$ – cu 15 %.

Controlul rezistenței de calcul a pământului temeliei la talpa radiatorului se efectuează în corespundere cu cerințele normativelor în construcție pentru temeliiile clădirilor și instalațiilor.

Calculul tasării fundațiilor combinate cu piloți și plăci

7.4.10 Для уменьшения общей и неравномерной осадки сооружений с большой нагрузкой на фундамент следует при проектировании рассмотреть вариант устройства комбинированного свайно-плитного (КСП) фундамента.

В практике наибольшее применение нашли буронабивные сваи диаметром 0,8–1,2 м, возможно также применение забивных свай квадратного сечения.

Длину свай следует принимать от $0,5B$ до B (B – ширина фундамента), расстояние между осями свай $a = (5-7) d$ и более.

Метод расчета осадки таких фундаментов основан на совместном рассмотрении жесткости свай и плиты. В этом расчете, когда в работу включается плита, приблизительно принимают на сваи 85 % общей нагрузки на фундамент, 15 % – на плиту.

7.4.10 Pentru micșorarea tasării totale și neuniforme a construcțiilor cu sarcină mare asupra fundațiilor trebuie la proiectare de analizat varianta executării fundației combinate cu piloți și plăci (CPP).

În practică cea mai mare utilizare și-au găsit-o piloții umpluți pe loc cu diametrul de 0,8–1,2 m, totodată este posibilă utilizarea piloților bătuți de secțiune pătrată.

Lungimea piloților trebuie adoptată de la $0,5B$ pînă la B (B – lățimea fundației), distanța dintre axele piloților $a = (5-7) d$ și mai mare.

Metoda de calcul a tasărilor fundațiilor de acest tip se bazează pe precăutarea concomitentă a rigidității pilotului și a plăcii. În acest calcul, cînd în lucru se include placa, se adoptă aproximativ din sarcina totală asupra fundațiilor 85 % – pe piloți, 15 % – pe placă.

Таблица 7.19

Tabelul 7.19

Число свай n	Значения коэффициента R_S											
	$l/d = 10; \lambda = 100$				$l/d = 25; \lambda = 1000$				$l/d = 50; \lambda = 10000$			
	a/d				a/d				a/d			
	3	5	7	10	3	5	7	10	3	5	7	10
4	1,40	1,30	1,20	1,10	2,45	2,00	1,80	1,70	2,75	2,25	2,00	1,80
9	2,25	2,00	1,90	1,80	3,90	3,25	2,90	2,65	4,35	3,55	3,15	2,85
16	2,85	2,50	2,35	2,25	4,90	4,10	3,65	3,30	5,50	4,50	4,00	3,60
25	3,30	3,00	2,75	2,60	5,60	4,75	4,25	3,90	6,50	5,25	4,70	4,25
36	3,70	3,30	3,10	2,90	6,40	5,35	4,80	4,30	7,20	5,85	5,25	4,70
49	4,00	3,55	3,30	3,15	6,90	5,75	5,10	4,70	7,75	6,35	5,60	5,10
100	4,70	4,20	4,00	3,70	8,20	6,80	6,10	5,50	9,20	7,50	6,70	6,00
196	5,40	4,80	4,50	4,25	9,35	7,75	7,00	6,35	10,50	8,60	7,65	6,90
400	6,15	5,50	5,10	4,85	10,60	8,85	7,90	7,20	12,00	9,80	8,70	7,80
1000	7,05	6,30	6,00	5,55	12,30	10,00	9,15	8,25	13,80	11,25	10,05	9,00
Примечания						Note						
1 В каждом столбце при других значениях n коэффициент $R_S(n)$ определяют по формуле						1 În fiecare coloană la alte valori ale lui n coeficientul $R_S(n)$ se determină după formula						
$R_S(n) = 0,5 R_S(100) \lg n.$												
2 Таблица составлена для свайных кустов квадратной формы. Для кустов прямоугольной формы число свай n принимают равным квадрату числа свай по короткой стороне фундамента.						2 Tabelul este alcătuit pentru grupuri de piloți de formă pătrată. Pentru grupuri de formă dreptunghiulară numărul de piloți n se adoptă egal cu pătratul numărului de piloți pe latura scurtă a fundației.						

7.4.11 Расчет осадки КСП фундамента производят на основе определения частных значений жесткости всех свай и рост-верка, коэффициента их взаимодействия и коэффициента жесткости всего фундамента:

а) жесткость всех свай K_p определяют по формуле

$$K_p = \frac{K_1 n}{R_s}, \quad (7.38)$$

где K_1 – жесткость одной сваи, определяемая как отношение нагрузки на сваю к ее осадке

$$K_1 = P_1 / s_1 = E_{SL} d / I_S \text{ (см. формулу (7.35));}$$

n – общее число свай в фундаменте;

R_s – см. таблицу 7.19.

б) жесткость плиты K_c определяют по формуле

$$K_c = \frac{E_S \sqrt{A}}{(1 - \nu^2) m_0}, \quad (7.39)$$

где E_S – средний модуль деформации грунта на глубине до B , м (B – ширина плиты), кПа;

A – площадь плиты ($A = B L$, где L – длина плиты, м), м²;

ν – коэффициент Пуассона грунта;

m_0 – коэффициент площади, зависящий от отношения L/B :

L/B	1	2	3	5	10
m_0	0,88	0,86	0,83	0,77	0,67

в) общую жесткость КСП фундамента K_f вычисляют по формуле

$$K_f = K_p + K_c. \quad (7.40)$$

7.4.12 Осадку КСП фундамента вычис-

7.4.11 Calculul tasării fundației CPP se efectuează pe baza determinării valorilor particulare a tuturor piloților și a radierului, coeficientului interacțiunii lor și coeficientului de rigiditate a fundației în întregime:

а) rigiditatea tuturor piloților K_p se determină din formula

unde K_1 – rigiditatea unui pilot, determinat ca raport între sarcina pe el și tasarea lui

$$K_1 = P_1 / s_1 = E_{SL} d / I_S \text{ (a se vedea formula (7.35));}$$

n – numărul total al piloților în fundație;

R_s – a se vedea tabelul 7.19.

б) rigiditatea plăcii K_c se determină din formula

unde E_S – modulul mediu de deformații al pământului la adâncimea pînă la B , м (B – lățimea plăcii), kPa;

A – aria plăcii ($A = B L$, unde L – lungimea plăcii, м), м²;

ν – coeficientul Poisson al pământului;

m_0 – coeficientul suprafeței, care depinde de raportul L/B :

в) rigiditatea generală a fundației CPP K_f se determină din formula

7.4.12 Tasarea fundației CPP se determină

ляют по формуле

$$s_f = \frac{\sum P}{K_f} . \quad (7.41)$$

При этом часть нагрузки, воспринимаемой сваями, составит

$$P_p = \frac{K_p}{K_f} \sum P , \quad (7.42)$$

а часть нагрузки, воспринимаемой плитой, составит

$$P_c = \frac{K_c}{K_f} \sum P . \quad (7.43)$$

7.4.13 Определение расчетных показателей КСП фундамента производят методом последовательных приближений:

- а) Имея площадь ростверка здания A и задавшись расстоянием между сваями a порядка (5–7) d , находим число свай в фундаменте

$$n = A / a^2 ; \quad (7.44)$$

- б) При максимально допустимой осадке свайного фундамента s_ϕ расчетная осадка одиночной сваи s_1 равна

$$s_1 = s_\phi / R'_s , \quad (7.45)$$

где в первом приближении принимают значение R'_s по таблице 7.19, имея значения n и a при $l/d = 25$ и $\lambda = 1000$;

- в) Определяют расчетную нагрузку на сваю P_1 по формуле

$$P_1 = \frac{E_{sL} ds_1}{I'_s} , \quad (7.46)$$

где значение I'_s принимают по таблице 7.18, которое в первом приближении при принятом значении R'_s равно $I'_s = 0,10$.

- г) Определяют расчетную нагрузку на

din formula

Totodată partea de sarcină, preluată de piloți constituie

iar partea de sarcină, preluată de placă constituie

7.4.13 Determinarea indicilor de calcul a fundației CPP se efectuează prin metoda apropiierilor consecutive:

- а) Avînd aria radierului clădirii A și stabilind distanța între axele piloților a prealabil (5–7) d , găsim numărul de piloți în fundație

- б) La tasarea maximal admisibilă a fundației pe piloți s_ϕ tasarea de calcul a pilotului solitar s_1 este egală cu

unde la prima aproximare se adoptă valoarea R'_s din tabelul 7.19, avînd valorile n și a la $l/d = 25$ și $\lambda = 1000$;

- в) Se determină sarcina de calcul pe pilot P_1 din formula

unde valoarea I'_s se adoptă după tabelul 7.18, care în prima aproximare la valoarea adoptată R'_s este egală cu $I'_s = 0,10$.

- г) Se determină sarcina de calcul pe pilo-

одинокую сваю свайного фундамента $P_1^{\text{нар}}$, приходящуюся от внешней расчетной нагрузки на фундамент (ΣP). При этом принимается, что сваи воспринимают 85 % ΣP .

$$P_1^{\text{нар}} = \frac{0,85 \sum P}{nR'_s} \quad (7.47).$$

Полученное расхождение между значениями P_1 и $P_1^{\text{нар}}$ указывает направление уточнения расчета главным образом за счет изменения значения n с включением в расчет фактических значений l/d и λ .

Выполненные расчеты осадки КСП фундаментов рекомендуется дополнительно проверить на осадку как условного фундамента.

7.4.14 При расчете КСП фундамента жесткого ростверка следует учитывать, что в результате перераспределения нагрузок нагрузка на крайние ряды свай, особенно на угловые, значительно выше средней нагрузки на сваю в фундаменте, что может вызвать значительные изгибающие моменты на краях и в углах ростверка.

Для зданий и сооружений II и III уровня ответственности допускается принимать нагрузки на сваи в ростверке в зависимости от средней нагрузки на сваю в фундаменте $P_{\text{ср}}$: в крайних рядах – $P_{\text{к}} = 2 P_{\text{ср}}$, в том числе на угловых сваях – $P_{\text{у}} = 3 P_{\text{ср}}$.

Расчет кренов свайных фундаментов

7.4.15 Крен прямоугольного свайного фундамента i следует определять по формулам:

а) для прямоугольного фундамента

$$i = 8i_0(1 - \nu^2) \frac{M}{\gamma_f EL^2 b},$$

где i_0 – безразмерный коэффициент, уста-

tul solitar a fundației pe piloți $P_1^{\text{нар}}$, care revine asupra fundației de la sarcina de calcul exterioară (ΣP). Totodată se adoptă, că piloții preiau 85 % ΣP .

Divergența obținută între valorile P_1 și $P_1^{\text{нар}}$ indică direcția precizării calculului în special din contul schimbării valorii n cu includerea în calcul a valorilor factive l/d și λ .

Calcululele îndeplinite ale tasării fundației CPP se recomandă suplimentar a fi verificate cu un calcul a tasării fundației convenționale.

7.4.14 La calculul fundației CPP a radierului rigid trebuie luat în considerare faptul, că în rezultatul redistribuirii sarcinilor, sarcina asupra rîndurilor de piloți din margine, în special celor din colțuri, este cu mult mai mare decât sarcina medie asupra pilotului în fundație, ceea ce poate crea momente de încovoiere considerabile la marginile și la colțurile radiatorului.

Pentru clădiri și instalații cu gradul II și III de responsabilitate se admite a adopta sarcinile pe piloți în radier în dependență de sarcina medie pe pilot în fundație $P_{\text{ср}}$: în rîndurile din margine – $P_{\text{к}} = 2 P_{\text{ср}}$, inclusiv și pe piloții din colțuri – $P_{\text{у}} = 3 P_{\text{ср}}$.

Calculul înclinărilor fundațiilor pe piloți

7.4.15 Înclinarea fundației dreptunghiulare pe piloți i trebuie determinată din formulele:

а) pentru fundația dreptunghiulară

$$(7.48)$$

unde i_0 – coeficient adimensional, stabilit

навливаемый по таблице 7.20 в зависимости от $2h/L$, где h - глубина заложения свай, м, и от отношения L/b ;

ν – коэффициент Пуассона;

M – момент, действующий на фундамент, кН·м;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке;

E – модуль деформации грунта в основании свай, кПа;

L и B – длина и ширина фундамента, м.

după tabelul 7.20 în dependență de $2h/L$, unde h – adîncimea de înfigere a piloților, m, și de raportul L/b ;

ν – coeficientul Poisson;

M – momentul, care acțiunează pe fundație, кN·m;

γ_f – coeficientul siguranței sarcinii;

E – modului de deformație a pămîntului în temelia piloților, kPa;

L și B – lungimea și lățimea fundației, m.

Таблица 7.20

Tabelul 7.20

Значения valorile raportului $2 h/L$	Значения i_0 при L/B , равном Valorile i_0 la L/B , egal cu		
	0,5	2,4	5
0,5	0,37	0,36	0,28
1	0,32	0,30	0,25
3	0,30	0,22	0,18

б) для круглого фундамента

б) pentru fundație rotundă

$$i = i_0(1 - \nu^2) \frac{M}{\gamma_f E r^3}, \tag{7.49}$$

где i_0 определяют по таблице 7.21 в зависимости от отношения h/r , (r - радиус фундамента, м);

ν , M , γ_f , E – то же, что и в формуле (7.48).

unde i_0 se determină din tabelul 7.21 în dependență de raportul h/r , (r - raza fundației, m);

ν , M , γ_f , E – aceeași ca și în formula (7.48).

Таблица 7.21

Tabelul 7.21

h/r	0,5	1,0	2,0	5,0
i_0	0,36	0,26	0,23	0,23

Расчет горизонтальных перемещений свай

Calculul deplasărilor orizontala ale piloților

7.4.16 Расчет свай по деформациям на совместное действие вертикальной и горизонтальной сил и момента следует выполнять в соответствии с приложением Д.

7.4.16 Calculul piloților din condiții de deformare la acțiunea concomitentă a forței verticale și orizontale trebuie îndeplinit în corespundere cu Anexa Д.

Для сооружений II и III уровня ответ-

Pentru construcțiile cu gradul II și III de res-

ственности расчет горизонтальных перемещений куста свай при жестко заделанных в ростверк сваях допускается выполнять по приведенному ниже методу (7.4.17–7.4.21).

Расчет производят отдельно для связных и несвязных грунтов по несущей способности и по деформациям.

7.4.17 Расчет должен быть обеспечен выполнением условий (7.50) и (7.51):

$$F_h \leq H_k, \quad (7.50)$$

$$\Delta_z \leq S_{np}, \quad (7.51)$$

где F_h – расчетная горизонтальная нагрузка на куст свай, кН;

H_k – расчетное сопротивление куста свай, определяемое по формуле (7.55), кН;

Δ_z – расчетное горизонтальное перемещение сваи в уровне подошвы ростверка, м;

S_{np} – предельно допустимое значение горизонтального перемещения сваи, устанавливаемое в техническом задании, м.

7.4.18 При расчете свай в связных грунтах определяют:

- 1) Несущую способность свай на горизонтальную нагрузку H , кН, в зависимости от прочности ствола сваи на изгиб по формуле

$$H = c_u d^2 \beta_c, \quad (7.52)$$

где c_u – расчетное среднее значение недренированного сопротивления грунта сдвигу, определяемое в соответствии с 7.4.21 для участка от поверхности грунта до глубины $10d$, кН/м²;

d – диаметр или ширина ствола сваи, м;

β_c – безразмерный коэффициент про-

посаibilitate calculul deplasărilor orizontale a grupului de piloți la încastrarea rigidă a piloților în radier se admite a efectua după metoda adusă în continuare (7.4.17–7.4.21).

Calculul se efectuează separat pentru pământurile coezive și necoezive la capacitatea portantă și din condiții de deformare

7.4.17 Calculul trebuie să satisfacă condițiile (7.50) și (7.51):

unde F_h – sarcina orizontală pe grupul de piloți;

H_k – rezistența de calcul a grupului de piloți, determinată din formula (7.55), кН;

Δ_z – deplasarea de calcul orizontală a pilotului la nivelul tălpii radierului, m;

S_{np} – valoarea limită admisibilă a deplasării orizontale a pilotului, stabilită în sarcina tehnică, m.

7.4.18 La calculul piloților în pământuri coezive se determină:

- 1) capacitatea portantă a piloților la sarcina orizontală N , кН, în dependență de rezistența corpului pilotului la încovoiere după formula

unde c_u – valoarea medie de calcul a rezistenței nedrenate a pământului la forfecare 7.4.21 pentru sectorul de la suprafața pământului până la adâncimea $10d$, кН/м²;

d – diametrul sau lățimea corpului pilotului, m;

β_c – coeficient adimensional al rezistenței

чности ствола сваи, определяемый по таблице 7.22 в зависимости от безразмерного показателя m_c и вида заделки головы сваи.

$$m_c = \frac{M_p}{c_u d^3}, \tag{7.53}$$

где M_p – расчетный изгибающий момент ствола сваи, кН·м, определяемый в зависимости от размера и армирования сваи; для стандартных железобетонных забивных свай, принимаемый по серии 1.011.1–10 (приложение Г) с учетом вертикальной нагрузки на сваю при ее наличии;

c_u и d – то же, что и в формуле (7.52).

корпусу пилотului, определен după tabelul 7.22 în dependență de indicele adimensional m_c și tipul de încastrare a capului пилотului.

unde M_p – momentul încovoietor de calcul al корпусу пилотului, кН·м, определен în dependență de dimensiunea și armarea пилотului; pentru piloții bătuți standard din beton armat, adoptat după seria 1.011.1–10 (Anexa Г) ținând cont de sarcina verticală pe pilot în cazul existenței ei;

c_u și d – aceeași ca și în formula (7.52).

Таблица 7.22

Tabelul 7.22

Свая pilotul	Коэффициент β_c при m_c , равном Coficientul β_c la m_c , egal cu						
	2	4	10	20	40	100	200
С заделанной головой Cu capăt încastrat	5,1	7,9	12,7	20,7	32,4	51,3	77,1
Со свободной головой Cu capăt liber	4,1	5,9	8,9	13,9	21,2	34,7	55,6

2) Перемещение головы сваи u_k , м, – по формуле

2) Deplasarea capătului пилотului u_k , м, – după formula

$$u_k = \frac{I_{uf}}{E_s d}, \tag{7.54}$$

где H – то же, что и в формуле (7.52);

unde H – aceeași ca și în formula (7.52);

I_{uf} – коэффициент перемещения головы сваи, зависящий от отношения E_p / E_s и определяемый по таблице 7.23.

I_{uf} – coeficientul deplasării capătului пилотului, care depinde de raportul E_p / E_s și определен după tabelul 7.23.

Таблица 7.23

Tabelul 7.23

E_p / E_s	100	1000	10000
I_{uf}	0,35	0,23	0,14
I_{up}	0,50	0,35	0,24

Здесь E_p и E_s – соответственно модули упругости сваи и деформации грунта,

Aici E_p și E_s – modulele de elasticitate ale пилотului și deformației pământului, кН/м²; E_s

кН/м²; E_s принимают равным среднему значению от поверхности до глубины $10d$.

se adoptă egal cu valoarea medie de la suprafața pământului pînă la adîncimea $10d$.

3) Расчетное сопротивление куста свай при жесткой заделке сваи в ростверк – по формуле

3) Rezistența de calcul a grupului de piloți la încastrarea rigidă a piloților în radier – după formula

$$N_k = N n K_{BB}, \tag{7.55}$$

где N – то же, что и в формуле (7.52);

unde H – aceeași ca și în formula (7.52);

n – число свай;

n – numărul de piloți;

K_{BB} – безразмерный коэффициент взаимодействия свай, приведенный в таблице 7.24.

K_{BB} – coeficient adimensional de interacțiune între piloți, adus în tabelul 7.24.

Таблица 7.24

Tabelul 7.24

Число свай n numărul de piloți n	Значение коэффициента K_{BB} при расстоянии между сваями a , равном Valoarea coeficientului K_{BB} la distanța între piloți a , egală cu			
	$3d$	$4d$	$5d$	$6d$
4	0,68	0,71	0,80	0,86
9	0,59	0,62	0,71	0,78
16	0,47	0,57	0,65	0,74
20	0,45	0,55	0,64	0,73

7.4.19 При расчете свай в несвязных грунтах определяют:

7.4.19 La calculul piloților în pămînturile necoezive se determină:

1) Несущую способность сваи на горизонтальную нагрузку в зависимости от прочности ствола сваи на изгиб по формуле

1) Capacitatea portantă a pilotului la sarcina orizontală în dependență de rezistența corpului pilotului la încovoiere se calculează după formula

$$N = k_p^2 \gamma_1 d^3 \beta_n, \tag{7.56}$$

где k_p – коэффициент пассивного бокового давления грунта, равный $k_p = (1 + \sin \varphi) / (1 - \sin \varphi)$;

unde k_p – coeficientul presiunii laterale pasive a pămîntului, egal cu $k_p = (1 + \sin \varphi) / (1 - \sin \varphi)$;

γ_1 – расчетное значение удельного веса грунта (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды), кН/м³;

γ_1 – valoarea de calcul a greutatei specifice a pămîntului (în cazul pămînturilor saturate cu apă ținînd cont de efectul suspensiei acvaticе), кН/м³;

β_n – безразмерный коэффициент, определяемый по таблице 7.25 в зависимости от безразмерного показателя m_n , вычисляемого по формуле

β_n – coeficient adimensional, determinat din tabelul 7.25 în dependență de indicele adimensional m_n , determinat din formula

$$m_n = \frac{M_p}{k_p^2 \gamma_I d^4}, \quad (7.57)$$

где M_p – то же, что и в формуле (7.53).

unde M_p – aceeași ca și în formula (7.53).

Таблица 7.25

Tabelul 7.25

Свая Pilotul	Коэффициент β_n при m_n , равном Coeficientul β_n la m_n , egal cu							
	2	4	10	20	40	100	200	400
С заделанной головой Cu capătul încastrat	3,3	4,2	6,5	9,1	13,5	23,6	36,5	56,9
Со свободной головой Cu capătul liber	1,6	2,5	4,8	7,4	11,8	21,9	34,8	55,2

2) Перемещение головы заделанной сваи – по формуле (7.54).

2) Deplasarea capătului încastrat al pilotului – din formula (7.54).

3) Расчетное сопротивление куста свай H_k , кН, – по формуле (7.55) с использованием таблицы 7.24.

3) Rezistența de calcul al grupului de piloți H_k , кН, – din formula (7.55) cu utilizarea tabelului 7.24.

7.4.20 Горизонтальное перемещение Δ_e , м, группы заделанных свай в уровне подошвы ростверка в связных и несвязных грунтах определяют по формуле

7.4.20 deplasarea orizontală Δ_e , m, a grupului de piloți încastrați la nivelul tălpii radierului în pământuri coezive și necoezive se determină din formula

$$\Delta_e = R_F H_{av} \rho_{h1}, \quad (7.58)$$

где R_F – коэффициент перемещения свай с заделанными головами, определяемый по формуле (7.59);

unde R_F – coeficientul deplasării piloților cu capetele încastrate, determinate din formula (7.59);

H_{av} – средняя нагрузка на сваю в группе, кН;

H_{av} – sarcina medie pe un pilot în grup, кН;

ρ_{h1} – горизонтальное перемещение одиночной сваи со свободной головой, м/кН, при единичной нагрузке ($H = 1$), определяемое по формуле (7.60);

ρ_{h1} – deplasarea orizontală a pilotului solitar cu capătul liber, m/kN, la sarcina unitară ($H = 1$), determinată din formula (7.60);

$$R_F = 1 / K_{BB}; \quad (7.59)$$

где K_{BB} – то же, что и в формуле (7.55).

unde K_{BB} – a se vedea formula (7.55).

$$\rho_{h1} = \frac{I_{up}}{E_s d}, \quad (7.60)$$

где I_{up} – коэффициент перемещения го-

unde I_{up} – coeficientul de deplasare a

ловы свободной сваи, зависящий от отношения E_p / E_s и определяемый по таблице 7.23.

Пользуясь формулой (7.60), следует определять такое среднее расчетное сопротивление сваи в кусте H_{av} , при котором обеспечивается выполнение требований по перемещениям (7.51) и (7.54), а также обеспечивается необходимый запас по несущей способности сваи $H_{av} < H$: в связных грунтах – по формуле (7.52), в несвязных грунтах – по формуле (7.56).

7.4.21 Недренированное сопротивление глинистого грунта сдвигу c_u , кПа, следует определять по лабораторным испытаниям (ГОСТ 12248) или в зависимости от расчетных значений характеристик дренированного сдвига φ_1 и c_1 (ГОСТ 12248) по формуле

$$c_u = \frac{c_1 \operatorname{ctg} \varphi_1}{\operatorname{ctg} \varphi_1 + \varphi_1 - \frac{\pi}{2}} k_c, \tag{7.61}$$

где k_c – поправочный коэффициент, определяемый в зависимости от c_1 по таблице 7.26.

Таблица 7.26

c_1 , кПа (кПа)	20	25	30	35	40
k_c	1,2	1,4	1,9	2,2	2,5

При наличии данных статического зондирования возможно также определение недренированного сопротивления сдвигу c_u в зависимости от сопротивления конусу q_c по формуле

$$c_u = q_c / 20. \tag{7.62}$$

При этом значение q_c , кПа, принимают средним для рассматриваемого расчетного участка сваи: при расчете на горизонтальную нагрузку – от поверхности до глубины $10d$ при определении сопротивления под нижним концом сваи – на

capătului pilotului liber, care depinde de raportul E_p/E_s și se determină după tabelul 7.23.

Utilizînd formula (7.60), trebuie de găsit o așa rezistență medie de calcul a pilotului în grup H_{av} , la care se asigură îndeplinirea cerințelor pentru deplasări (7.51) și (7.54), totodată se asigură rezerva necesară al capacității portante a pilotului $H_{av} < H$: în pămînturi coezive – după formula (7.52), în pămînturi necoezive – după formula (7.56).

7.4.21 Rezistența nedrenată la forfecare a pămîntului argilos c_u , kPa, trebuie determinată după încercările de laborator (ГОСТ 12248) sau în dependență de caracteristicile de calcul ale forfecării drenate φ_1 și c_1 (ГОСТ 12248) din formula

unde k_c – coeficient de corecție, determinat în dependență de c_1 după tabelul 7.26.

Tabelul 7.26

În prezența datelor sondării statice totodată este posibilă determinarea rezistenței nedrenate de forfecare c_u în dependență de rezistența conului q_c din formula

Totodată valoarea q_c , kPa, se adoptă ca medie pentru sectorul de calcul precăutat al pilotului: pentru calculul la sarcina orizontală – de la suprafață pînă la adîncimea $10d$ pentru determinarea rezistenței sub capătul de jos al pilotului – pe un sector de $1d$ mai sus și $4d$

участке $1d$ выше и $4d$ ниже подошвы сваи.

В практических расчетах рекомендуется принимать меньшее значение c_u , из определенных по формулам (7.61) и (7.62).

7.5 Особенности проектирования свайных фундаментов при реконструкции зданий и сооружений

7.5.1 Применение свайных фундаментов при реконструкции зданий и сооружений наиболее целесообразно при значительном увеличении нагрузки на основание и при наличии в основании слабых грунтов.

Для свайных фундаментов могут быть использованы следующие виды свай: забивные, вдавливаемые, буронабивные, буроинъекционные и бурозавинчиваемые.

При проведении реконструкции в условиях существующей застройки рекомендуется применение вдавливаемых, буронабивных, буроинъекционных и бурозавинчиваемых свай.

7.5.2 Свайные фундаменты при реконструкции зданий и сооружений следует проектировать в соответствии с требованиями настоящего раздела и подразделов 7.1–7.4 Исходные данные для проектирования, помимо указанных в 4.1, должны содержать результаты работ по обследованию оснований, фундаментов и конструкций реконструируемого здания, а в условиях существующей застройки – также для зданий и сооружений, попадающих в зону влияния реконструкции.

7.5.3 Инженерно-геологические изыскания для реконструкции должны проводиться в соответствии с требованиями раздела 5 настоящего СП.

7.5.4 В проектах реконструкции оснований и фундаментов зданий и сооружений

mai jos de talpa pilotului.

În calculele practice se recomandă a adopta cea mai mică valoare a c_u , din cele determinate din formulele (7.61) și (7.62).

7.5 Particularitățile proiectării fundațiilor pe piloți la reconstrucția clădirilor și instalațiilor

7.5.1 Utilizarea fundațiilor pe piloți la reconstrucția clădirilor și instalațiilor este cea mai rezonabilă în cazurile măririi considerabile a sarcinii asupra temeliei și prezenței în temelie a pământurilor slabe.

Pentru fundațiile pe piloți pot fi utilizate tipurile următoare de piloți: bătuți, presați, turnați pe loc, forțați și injectați și afundați prin răsucire.

La executarea reconstrucției în condițiile construcțiilor existente înconjurătoare se recomandă utilizarea piloților presați, turnați pe loc, forțați și injectați și afundați prin răsucire.

7.5.2 Fundațiile pe piloți la reconstrucția clădirilor și instalațiilor trebuie proiectate în corespundere cu cerințele prezentei subdiviziuni și subdiviziunilor 7.1–7.4 Datele inițiale pentru proiectare, pe lângă cele indicate în 4.1, trebuie să conțină rezultatele lucrărilor de cercetare a temeliiilor, fundațiilor și construcțiilor clădirii reconstruibile, iar în condiții de existență a clădirilor și instalațiilor în preajmă – date despre cele care cad în zona de influență a reconstrucției

7.5.3 Prospecțiunile tehnico-geologice pentru reconstrucție trebuie efectuate în corespundere cu cerințele compartimentului 5 al prezentului CP.

7.5.4 În proiectele de reconstrucție a temeliiilor și fundațiilor clădirilor și instalațiilor

должны приниматься такие решения, при которых максимально используются существующие конструкции фундаментов и несущая способность грунтов.

7.5.5 Фундаменты из забивных свай, проектируемые для реконструкции в условиях существующей застройки, должны проверяться на безопасность по условию динамических воздействий на конструкции близлежащих зданий и сооружений в соответствии с требованиями 4.8, а также на безопасность по условию смещения грунта вокруг погружаемых свай.

Безопасное по условию динамических воздействий расстояние r , м, от погружаемых свай до зданий или сооружений, как правило, должно назначаться не менее 25 м.

7.5.6 Если расстояние r от ближайших погружаемых свай меньше 25 м, допустимые безопасные расстояния следует устанавливать исходя из условия, чтобы расчетная скорость вертикальных колебаний фундамента V , см/с, на расстоянии r от погружаемой сваи не превышала предельно допустимого значения для данного здания или сооружения, которое должно устанавливаться в зависимости от конструктивных особенностей здания или сооружения и категории их состояния. Допустимые значения скорости колебаний могут быть определены по таблице 7.27. В необходимых случаях допустимые безопасные расстояния должны уточняться на основе инструментальных измерений параметров колебаний грунта и сооружений при пробном погружении свай.

Примечание – Уменьшение негативного динамического воздействия от забивки свай на существующие здания и сооружения возможно путем погружения свай в лидерные скважины, применения гидромолотов с большой массой их ударной части при малой высоте ее подъ-

треbuie adoptate astfel de soluții, în care se folosesc la maximum construcțiile existente ale fundațiilor și capacitatea portantă a pământurilor.

7.5.5 Fundațiile din piloți bătuți, proiectați pentru reconstrucție în condițiile construcțiilor din preajmă, trebuie verificate la siguranță din condiții de acțiuni dinamice elementelor clădirilor și instalațiilor din preajmă în corespundere cu cerințele 4.8, precum și la siguranța din condițiile de deplasare a pământului împrejurul piloților înfipți.

Distanța suficientă de siguranță din condițiile acțiunilor dinamice r , m, de la piloții înfipți pînă la clădiri și instalații, de regulă, trebuie adoptată nu mai mică de 25 m.

7.5.6 Dacă distanța r de la piloții bătuți cei mai apropiați este mai mică de 25 m, distanțele admisibile de siguranță trebuie adoptate reieșind din condiția ca viteza de calcul a oscilațiilor verticale a fundației V , cm/sec, la distanța r de la pilotul înfipt să nu depășească valoarea limită admisibilă pentru clădirea sau instalația dată, care trebuie adoptată în dependență de particularitățile constructive ale clădirii sau instalației și gradului ce caracterizează starea ei. Valorile admisibile ale vitezei oscilațiilor pot fi determinate după tabelul 7.27. În cazurile necesare distanțele admisibile de siguranță trebuie precizate pe baza măsurărilor instrumentale ale parametrilor oscilațiilor pământului și a construcției la înfigerea de probă a piloților.

Notă – diminuarea influenței dinamice negative de la baterea piloților asupra clădirilor și instalațiilor existente este posibilă prin înfigerea piloților în sonde lider, utilizarea ciocanelor de apă cu masă mare a părții de bătaie cu înălțime de bătaie mică, a vibroînfigătoarelor, etc.

ема, вибропогружения и др.

Значения скорости колебаний V , см/с, зданий и сооружений определяют по формуле

$$V = 2\pi \cdot \alpha \cdot \delta, \quad (7.63)$$

где α и δ – соответственно амплитуда и частота колебаний, определяемые экспериментально при пробной забивке свай.

Valorile vitezei de oscilație V , cm/sec, a clădirilor și instalațiilor se determină după formula

unde α și δ – corespunzător amplituda și frecvența oscilațiilor, determinate experimental la înfigerea de probă a piloților.

Таблица 7.27

Tabelul 7.27

Конструкции зданий и сооружений Construcția clădirilor și instalațiilor	Допустимые скорости колебаний, см/с при грунтах основания		
	Vitezele admisibile de oscilație, cm/sec la pământurile temeliei		
	Пески		
	Nisipuri		
	плотные dense	средней плотности de densitate medie	рыхлые friabile
	Глинистые грунты при показателе текучести		
	Pământuri argiloase la indicele de fluiditate		
	$I_L < 0,5$	$0,5 \leq I_L \leq 0,75$	$I_L > 0,75$
Монолитные железобетонные и каркасные со стальным каркасом Din beton armat monolit și cele cu carcasă din metal	6,0	4,5	1,5
Каркасные с рамным каркасом из монолитного железобетона Cu carcasă în formă de rame din beton armat monolit	4,0	2,0	0,7
Кирпичные блочные и панельные Din cărămidă din blocuri și panouri	3,0	1,5	0,5

7.5.7 В случаях когда применение забивных свай вблизи существующих зданий и сооружений оказывается невозможным по условию динамических воздействий, они могут быть заменены на вдавливаемые сваи, погружаемые специальными сваедавляющими установками или с помощью домкратов.

Минимально необходимое усилие F , кН, для вдавливания свай допускается определять по формуле

7.5.7 În cazurile când utilizarea piloților de bătaie în apropierea clădirilor și instalațiilor existente se dovedește imposibilă din cauza acțiunilor dinamice, ei pot fi înlocuiți prin piloți de presare, afundate cu utilaj special de afundare prin presare sau cu cricuri.

Efortul minimal necesar F , kN, pentru presarea piloților se admite a determina după formula

елять по формуле

formula

$$F \geq K_v \cdot F_d, \quad (7.64)$$

где K_v – коэффициент условий работы, принимаемый при скорости погружения сваи до 3 м/мин равным 1,2 ;

unde K_v – coeficient al condițiilor de lucru adoptat la viteza de afundare a piloților pînă la 3 m/min egal cu 1,2;

F_d – несущая способность сваи при различных глубинах ее погружения, кН.

F_d – capacitatea portantă a pilotului la diferite adîncimi de afundare a lui, kN.

При применении вдавливания свай для усиления оснований реконструируемых зданий их фундаменты и подземные конструкции должны быть проверены на возможность восприятия усилия вдавливания F и в случае необходимости усилены.

În cazul utilizării presării piloților pentru consolidarea temeliiilor clădirilor reconstruibile fundațiile lor și construcțiile subterane trebuie verificate la posibilitatea preluării eforturilor de la presare F și în caz de necesitate – consolidate.

7.5.8 При применении фундаментов из буронабивных свай для реконструируемых зданий и сооружений необходимо провести оценку возможной технологической осадки при разбуривании свайных скважин, которая может вызвать осадку близко расположенных фундаментов, а также предусмотреть мероприятия по уменьшению технологической осадки за счет использования станков, оснащенных инвентарными обсадными трубами.

7.5.8 La utilizarea fundațiilor din piloți turnați pe loc pentru reconstrucția clădirilor și instalațiilor trebuie efectuată evaluarea tasării tehnologice posibile la forarea sondelor pentru piloți, care poate cauza tasări ale fundațiilor amplasate în apropiere, precum și a prevedea măsuri pentru diminuarea tasării tehnologice din contul utilizării utilajelor, dotate cu țevi de tubare de inventar.

7.5.9 Для усиления или устройства фундаментов реконструируемых зданий и сооружений вместо буронабивных свай могут применяться бурозавинчиваемые сваи. В этом случае исключается разгрузка и разрыхление грунтов, происходящие при проходке буронабивных свай.

7.5.9 Pentru consolidarea sau executarea fundațiilor clădirilor și instalațiilor reconstruibile în loc de piloți turnați pe loc pot fi utilizați piloți afundați prin răsucire, În acest caz se exclude descărcarea și afinarea pămînturilor, care are loc la executarea piloților turnați pe loc.

7.5.10 Для усиления оснований и фундаментов в стесненных условиях проведения реконструкции, а также в случае необходимости углубления подземной части здания или устройства вблизи него подземных сооружений следует применять буринъекционные сваи диаметром 100–250 мм.

7.5.10 Pentru consolidarea temeliiilor și fundațiilor în condiții înghesuite de derulare a reconstrucției, precum și în cazul necesității de adîncire a părții subterane a clădirii sau executării în apropierea sa a construcțiilor subterane trebuie utilizați piloți forați și injectați cu diametrul de 100–250 mm.

7.5.11 При усилении свайных фунда-

7.5.11 La consolidarea fundațiilor pe piloți

ментов реконструируемых зданий путем подведения дополнительных свай под их существующие ростверки последние должны проверяться на прочность в связи с изменением нагрузок и мест их приложения. В случае недостаточной прочности ростверков необходимо проектировать их усиление.

7.5.12 Дополнительные осадки оснований реконструируемых зданий и сооружений, вызванные реконструкцией, не должны превышать предельных дополнительных значений, которые должны устанавливаться в зависимости от уровня ответственности сооружения и категории состояния его конструкций с учетом имеющихся нормативных документов.

8 КОНСТРУИРОВАНИЕ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

8.1 Свайные фундаменты в зависимости от действующих нагрузок следует проектировать в виде:

- а) одиночных свай – под отдельно стоящие опоры;
- б) свайных лент – под стены зданий и сооружений при передаче на фундамент распределенных по длине нагрузок с расположением свай в один, два ряда и более;
- в) свайных кустов – под колонны с расположением свай в плане на участке квадратной, прямоугольной, трапецидальной и другой формы;
- г) сплошного свайного поля – под тяжелые сооружения со сваями, равномерно расположенными под всем сооружением и объединенными сплошным ростверком, подошва которого опирается на грунт.

8.2 В зависимости от конструкции здания

але зданий реконструируемых при выполнении свайных фундаментов последние должны проверяться на прочность в связи с изменением нагрузок и мест их приложения. В случае недостаточной прочности ростверков необходимо проектировать их усиление.

7.5.12 Tasările suplimentare ale temeliiilor clădirilor și instalațiilor reconstruibile, cauzate de reconstrucție, nu trebuie să depășească valorile limită suplimentare, care trebuie stabilite în dependență de nivelul de responsabilitate a construcției și categoriei de stare a elementelor sale, ținând cont de documentele normative în vigoare.

8 CONSTRUIREA FUNDAȚIILOR PE PILOȚI

8.1 Fundațiile pe piloți în dependență de sarcinile, care acționează asupra lor trebuie proiectate în formă de:

- а) piloți aparte – sub suporturi aparte;
- б) panglicilor de piloți – sub pereții clădirilor și instalațiilor în cazul transmiterii pe fundație a sarcinilor distribuite pe lungime cu amplasarea piloților într-un rând, două și mai multe rânduri;
- в) grupurilor de piloți – sub coloane cu amplasarea piloților în plan pe un sector de formă pătrată, dreptunghiulară și de alte forme;
- г) câmp de piloți neîntrerupt – sub construcții grele cu piloții uniform amplasați sub toată construcția și uniți printr-un radier neîntrerupt, talpa căruia se sprijină pe pământ.

8.2 În dependență de schema clădirii se

применяют ленточные ростверки, ростверки стаканного типа и плитные ростверки.

8.3 Ленточные ростверки применяют, как правило, для зданий с несущими стенами. Ширина ростверка зависит от числа свай в поперечном сечении и от ширины несущей стены.

Значение свеса ростверка от грани свай должно приниматься с учетом допустимых отклонений свай в плане в соответствии с рекомендациями подраздела 15.5.

Высоту ростверка определяют расчетом в соответствии с требованиями строительных норм на бетонные и железобетонные конструкции. Ростверк рассчитывают как железобетонную многопролетную балку. Армирование ростверка производят пространственными арматурными каркасами, как правило, из арматуры класса А-III (А400). Для ростверка применяют, как правило, бетон класса по прочности В15, В20. Ростверк укладывают по бетонной подготовке класса по прочности В7,5.

8.4 Ростверки стаканного типа, состоящие из плитной части и подколонника – стаканной части, применяют в зданиях со сборным железобетонным каркасом.

Размеры ростверка в плане должны приниматься кратными 30 см, а по высоте – 15 см. Конструктивную высоту ростверка назначают на 40 см больше глубины стакана. Ростверк рассчитывают на изгиб (плитная часть, стаканная часть) и на продавливание (продавливание колонны и угловой свай). Армирование ростверка производят плоскими сетками (плитная часть) и пространственными каркасами (стенки стакана), как правило, из арматуры класса А-III (А400). Для ростверка применяют, как правило, бетон класса по прочности В15, В20. Ростверк укладывают

utilizează radiere continue, radiere de tip păhar și radiere de tip plăci.

8.3 Radierele continue se utilizează, de regulă, pentru clădiri cu pereți portanți. Lățimea radierului depinde de numărul de piloți în secțiunea transversală și de lățimea peretelui.

Mărimea consolei radierului de la marginea piloților trebuie adoptată ținând cont de devierea admisibilă a piloților în plan în corespundere cu recomandările subdiviziunii 15.5.

Înălțimea radierului se determină prin calcul în corespundere cu cerințele normativelor de construcție pentru elementele din beton și beton armat. Radierul se calculează ca o grindă cu multe deschideri din beton armat. Armarea radierului se execută cu carcasa spațiale din armatură, de regulă, din bare de armatură de clasa А-III (А400). Pentru radiere se utilizează, de regulă, beton de clasa de rezistență В15, В20. Radierul se așează pe un pat de beton de clasa de rezistență В7,5.

8.4 Radierele de tip păhar, formate din placă și soclu pentru stîlp – păharul, se utilizează în clădirile cu carcasă prefabricată din beton armat.

Dimensiunile radierului în plan trebuie adoptate divizibile la 30 cm, iar în înălțime – 15 cm. Înălțimea constructivă a radierului se adoptă cu 40 cm mai mare de adîncimea păharului. Radierul se calculează la încovoiere (placa și păharul) și la străpungere (străpungerea coloanei și a pilotului din colț). Armarea radierului se efectuează cu plase plate (placa) și cu carcasa spațiale (pereții păharului), de regulă, din armatură clasa А-III (А400). Pentru radiere, de regulă, se folosește betonul de clasa de rezistență В15, В20. Radierul se așează pe un pat de beton

ют на бетонную подготовку класса по прочности В7,5.

8.5 Плитные ростверки применяют для зданий с каркасом из монолитного железобетона или с металлическим каркасом. При этом высоту ростверки определяют с учетом необходимой заделки арматурных выпусков или анкерных болтов.

Для тяжелых каркасных зданий и сооружений применяют, как правило, больше-размерные плитные ростверки (при размерах в плане 10x10 м и более). При этом высоту плитного ростверки определяют из расчета возможности восприятия поперечных сил без установки поперечной (вертикальной) арматуры.

Плитные ростверки проектируют с использованием программ для ЭВМ.

Плитные ростверки армируют верхними и нижними сетками из арматуры класса А-III (А400), которые укладывают на поддерживающие каркасы. Больше-размерные плитные ростверки изготавливают из бетона класса по прочности В25, укладываемого на бетонную подготовку класса В7.5.

8.6 При разработке проекта свайных фундаментов необходимо учитывать следующие данные: конструктивную схему проектируемого здания или сооружения; размеры несущих конструкций и материал, из которого они проектируются; наличие и габариты приближения заглубленных помещений к строительным осям здания или сооружения и их фундаментам; нагрузки на фундамент от строительных конструкций; размещение технологического оборудования и нагрузки, передаваемые от него на строительные конструкции и полы, а также требования к предельным осадкам и кренам строительных конструкций и фундаментов под оборудование.

cu clasa de rezistență B7,5.

8.5 Radierele plăci se utilizează pentru clădiri cu carcasa din beton armat monolit sau carcasă din metal. Totodată înălțimea radiatorului se determină ținând cont de încăstrarea necesară a mustăților de armatură sau buloanelor de ancorare.

Pentru clădirile și instalațiile grele cu carcasă se utilizează, de regulă, radierele plăci de dimensiuni mari (la dimensiunile în plan de 10x10 m și mai mult). Totodată înălțimea plăcii radiatorului se determină din considerente de preluare a forțelor tăietoare fără instalarea armaturii transversale (verticale).

Radierele plăci se proiectează cu utilizarea programelor de computer.

Radierele plăci se armează cu plase de sus și de jos din armatură de clasa А-III (А400), care se așează pe carcasa de suport. Radierele plăci de dimensiuni mari se execută din beton cu clasa de rezistență В25, așezat pe un pat din beton cu clasa В7.5.

8.6 La elaborarea proiectelor fundațiilor pe piloți este necesar a ține cont de următoarele date: schema constructivă a clădirii sau instalației proiectate; dimensiunile construcțiilor portante și materialul din care ele sînt proiectate; prezența și gabaritele apropierii încăperilor afundate către axele clădirii sau instalației și fundațiile lor; sarcinile pe fundație de la elementele construcției; amplasarea utilajului tehnologic și sarcinile, transmise de la el pe elementele de construcție și pe pardoseli, precum și cerințele la tasările limită și înclinările elementelor de construcție și fundațiile sub utilaj.

8.7 Число свай в фундаменте и их размеры следует назначать из условия максимального использования прочности материала свай и грунтов основания при расчетной нагрузке, допускаемой на сваю, с учетом допустимых перегрузок крайних свай в фундаменте в соответствии с требованиями 7.1.11.

Выбор конструкции и размеров свай должен осуществляться с учетом значений и направления действия нагрузок на фундаменты (в том числе технологических нагрузок), а также технологии строительства здания и сооружения.

При размещении свай в плане необходимо стремиться к минимальному числу их в свайных кустах (группах) или к максимально возможному шагу свай в лентах, добиваясь наибольшего использования принятой в проекте несущей способности свай. Не следует допускать недоиспользование несущей способности свай более 15 %, перегрузку свай от постоянных и длительных нагрузок более чем на 5 %, а от кратковременных нагрузок – на 20 %.

8.8 Сопряжение свайного ростверка со сваями допускается предусматривать как свободно опирающимся, так и жестким.

Свободное опирание ростверка на сваи должно учитываться в расчетах условно как шарнирное сопряжение и при монолитных ростверках должно выполняться путем заделки головы сваи в ростверк на глубину 5–10 см.

Жесткое сопряжение свайного ростверка со сваями следует предусматривать в случае, когда:

- a) стволы свай располагаются в слабых грунтах (рыхлых песках, глинистых грунтах текучей консистенции, илах, торфах и т.п.);

8.7 Numărul de piloți în fundație și dimensiunile lor trebuie adoptate din condiția utilizării maxime a rezistenței materialului și pământurilor temeliei la sarcina de calcul, admisibilă pe pilot, ținând cont de suprasarcinile admisibile ale piloților marginali ai fundației în corespundere cu cerințele 7.1.11.

Alegerea construcției și dimensiunilor piloților trebuie efectuată ținând cont de valorile și direcțiile de acțiune ale sarcinilor asupra fundațiilor (inclusiv sarcinile tehnologice), precum și a tehnologiei executării construcției și instalației.

La amplasarea piloților în plan este necesar a ținde spre un număr minimal al lor în grupul de piloți sau spre pasul maximal posibil a piloților în panglici, obținând astfel utilizarea maximală a capacității portante a piloților, adoptate în proiect. Nu trebuie admisă utilizarea incompletă a capacității portante a piloților mai mare de 15 %, suprasarcina pe piloți de la sarcini permanente și de lungă durată mai mare decât 5 %, iar de la sarcini de scurtă durată – mai mare decât 20 %.

8.8 Joncțiunea radierului cu piloții se admite a prevedea cît sprijinire liberă, atît și rigidă.

Sprijinirea liberă a radierului pe piloți trebuie convențional exprimată în calcule ca joncțiune articulativă, iar în radierile monolite trebuie executate prin încastrarea capătului de pilot în radier la o adîncime de 5–10 cm.

Joncțiunea rigidă a radierului cu piloții trebuie prevăzută atunci cînd:

- a) corpurile piloților se amplasează în pămînturi slabe (nisipuri friabile, pămînturi argiloase cu consistență curgătoare, mîluri, turbe, etc.);

- б) в месте сопряжения сжимающая нагрузка, передаваемая на сваю, приложена к ней с эксцентриситетом, выходящим за пределы ее ядра сечения;
- в) на сваю действуют горизонтальные нагрузки, значения перемещений от которых при свободном опирании оказываются более предельных для проектируемого здания или сооружения;
- г) в фундаменте имеются наклонные или составные вертикальные сваи;
- д) сваи работают на выдергивающие нагрузки.

8.9 Жесткое сопряжение железобетонных свай с монолитным железобетонным ростверком следует предусматривать с заделкой головы сваи в ростверк на глубину, соответствующую длине анкерной арматуры, или с заделкой в ростверк выпусков арматуры на длину их анкеровки в соответствии с требованиями строительных норм на бетонные и железобетонные конструкции. В последнем случае в голове предварительно напряженных свай должен быть предусмотрен ненапрягаемый арматурный каркас, используемый в дальнейшем в качестве анкерной арматуры.

Допускается также жесткое сопряжение с помощью сварки закладных стальных элементов при условии обеспечения требуемой прочности.

Примечания

1 Анкеровка ростверка и свай, работающих на выдергивающие нагрузки (см. 8.8, д), должна предусматриваться с заделкой арматуры свай в ростверк на глубину, определяемую расчетом на выдергивание.

2 При усилении оснований существую-

- б) în locul joncțiunii sarcina de compresie, transmisă pilotului, este aplicată cu o excentricitate, care iese din limitele nucleului secțiunii;
- в) asupra pilotului acționează sarcinii orizontale, care cauzează deplasări, valorile cărora la sprijinirea liberă se dovedesc a fi mai mari decât cele limită pentru clădirea sau instalația proiectată;
- г) în fundație sînt piloți oblici sau verticali compuși;
- д) piloții lucrează la sarcini de smulgere.

8.9 Joncțiunea rigidă a piloților din beton armat cu radierul din beton armat monolit trebuie precăutat cu încastrarea capului pilotului în radier la o adîncime, care corespunde lungimii de ancorare a armaturii, sau cu încastrarea în radier a mustăților de armatură la o lungime de ancorare a lor în corespundere cu cerințele normativelor în construcții pentru elementele din beton și beton armat. În ultimul caz în capătul pilotului pretensionat trebuie prevăzută o carcasă din armatură netensionată, utilizat în continuare în calitate de armatură de ancoraj.

Totodată se admite joncțiunea rigidă cu ajutorul sudurii elementelor înglobate din oțel cu condiția asigurării rezistenței necesare.

Note

1 Ancorarea radierului și a piloților, care lucrează la sarcini de smulgere (a se vedea 8.8, д), trebuie prevăzută cu încastrarea armaturii piloților în radier pe o lungime, calculată la smulgere.

2 În cazul consolidării temeliiilor funda-

щих фундаментов с помощью буринъекционных свай длина заделки свай в фундамент должна приниматься по расчету или назначаться конструктивно равной пяти диаметрам сваи; при невозможности выполнения этого условия следует предусматривать создание уширения ствола сваи в месте ее примыкания к ростверку.

8.10 Жесткое соединение свай со сборным ростверком должно обеспечиваться колоколообразными оголовками. При сборном ростверке допускается также замоноличивание свай в специально предусмотренные в ростверке отверстия.

Примечание – При небольших вдавливающих нагрузках (до 400 кН) допускается свободное опирание ростверка на выровненную цементным раствором поверхность головы сваи.

8.11 Сваи в кусте внецентренно нагруженного фундамента следует размещать таким образом, чтобы равнодействующая постоянных нагрузок, действующих на фундамент, проходила возможно ближе к центру тяжести плана свай.

8.12 Для восприятия вертикальных нагрузок и моментов, а также горизонтальных нагрузок (в зависимости от их значения и направления) допускается предусматривать вертикальные, наклонные и козловые сваи.

Наклон свай не должен превышать значений, указанных в таблице 8.1.

8.13 Расстояние между осями забивных и вдавливаемых висячих свай должно быть не менее $3d$ (где d – диаметр круглого, или сторона квадратного, или бо́льшая сторона прямоугольного поперечного сечения ствола сваи), а свай-стоек – не менее $1,5 d$.

țiilor existente cu piloți forți și injectați lungimea încastrării piloților în fundație trebuie adoptată prin calcul sau adoptată constructiv egală cu cinci diametre a pilotului; la imposibilitatea îndeplinirii acestei condiții trebuie prevăzută lărgirea corpului pilotului în locul joncțiunii lui cu radierul.

8.10 Joncțiunea rigidă a piloților cu radierul prefabricat trebuie asigurată prin capete ale piloților în formă de clopot. În cazul radiatorului prefabricat de asemenea se admite monolitizarea piloților în găuri special prevăzute în radier.

Notă – La sarcini mici de presare (pînă la 400kN) se admite sprijinirea liberă a radiatorului pe suprafața capătului pilotului, nivelată cu mortar de ciment.

8.11 Piloții în grupul de sub fundația încărcată cu excentricitate trebuie amplasați în așa fel, încît rezultanta sarcinilor permanente, care acționează pe fundație să treacă cît mai aproape de centrul de greutate a planului de piloți.

8.12 Pentru preluarea sarcinilor verticale și a momentelor, precum și a sarcinilor orizontale (în dependență de valoarea și direcția lor) se admite a prevedea piloți verticali, oblici și în formă de pod.

Înclinarea piloților nu trebuie să depășească mărimile, indicate în tabelul 8.1.

8.13 Distanța între axele piloților flotanți bătuți și presați trebuie să fie nu mai mică de $3d$ (unde d – diametrul pilotului rotund, sau latură celui pătrat, sau latura mai mare a pilotului cu secțiunea transversală dreptunghiulară), iar pentru piloții-coloane – nu mai puțin de $1,5 d$.

Таблица 8.1

Tabelul 8.1

Сваи Piloții	Диаметр, м Diametrul, m	Наклон Înclinarea
Забивные Bătuți	< 1,0	1:1
Буровые и сваи-оболочки Forați și piloți cu manta	1,0 – 1,2	4:1
	1,6	5:1
	2,0	6:1
	3,0	7:1

Расстояние в свету между стволами буровых, набивных и бурозавинчиваемых свай и свай-оболочек, а также скважинами свай-столбов должно быть не менее 1,0 м, а расстояние между буроинъекционными сваями в осях – не менее трех диаметров их поперечного сечения; расстояние в свету между уширениями при устройстве их в твердых и полутвердых глинистых грунтах – 0,5 м, в других дисперсных грунтах – 1,0 м.

Расстояние между наклонными или между наклонными и вертикальными сваями в уровне подошвы ростверка следует принимать исходя из конструктивных особенностей фундаментов и обеспечения их надежности заглубления в грунт, армирования и бетонирования ростверка.

8.14 При применении бурозавинчиваемых свай расстояние от осей свай до наружных граней строительных конструкций близлежащих зданий и сооружений должно быть не менее $0,5d + 20$ см, где d – диаметр сваи.

8.15 Выбор длины свай должен производиться в зависимости от грунтовых условий строительной площадки, уровня расположения подошвы ростверка с учетом возможностей имеющегося оборудования для устройства свайных фундаментов. Нижний конец свай, как правило, следует заглублять в прочные грунты, прорезая более слабые напластования грунтов, при этом заглубление забивных свай в грунты, принятые за основание,

Distanța în lumină dintre corpurile piloților forați, turnați pe loc și afundați prin răsucire și dintre piloții cu manta, precum și între sondele piloților-coloane trebuie să fie nu mai mică de 1,0 m, iar interaxul piloților forați și injectați – nu mai mică de trei diametre ale secțiunilor transversale ale lor; distanța în lumină între lărgiri la executarea lor în pământuri argiloase tari și semitari – 0,5 m, în alte pământuri dispersate – 1,0 m.

Distanța între piloții oblici și între piloții oblici și verticali la nivelul tălpii radierului trebuie adoptată reieșind din particularitățile constructive ale fundațiilor și asigurarea afundării lor suficiente în pământ, armarea lor și betonarea radierului

8.14 La utilizarea piloților afundați prin răsucire distanța de la axele piloților până la fețele exterioare ale elementelor de construcție ale clădirilor din apropiere trebuie să fie nu mai mică de $0,5d + 20$ cm, unde d – diametrul pilotului.

8.15 Alegerea lungimii piloților trebuie efectuată în dependență de condițiile de șantier, nivelul de amplasare a tălpii radierului cu luarea în considerare a posibilităților utilajului disponibil pentru executarea fundațiilor pe piloți. Capătul de jos al piloților, de regulă, trebuie afundat în pământuri rezistente, trecând stratificările cele mai slabe, totodată afundarea piloților bătuți în pământurile alese drept temelie trebuie să fie: în roci detritice mari, pământ cu pietriș, nisipuri de fracție

должно быть: в крупнообломочные, гравелистые, крупные песчаные и глинистые грунты с показателем текучести $I_L \leq 0,1$ – не менее 0,5 м, а в прочие дисперсные грунты – не менее 1,0 м.

8.16 Глубину заложения подошвы свайного ростверка следует назначать в зависимости от конструктивных решений подземной части здания или сооружения (наличия подвала, технического подполья) и проекта планировки территории (срезкой или подсыпкой), а также высоты ростверка, определяемой расчетом.

Для фундаментов мостов подошву ростверка следует располагать выше или ниже поверхности акватории, ее дна или поверхности грунта при условии обеспечения расчетной несущей способности и долговечности фундаментов исходя из местных климатических условий, особенностей конструкции фундаментов, обеспечения требований судоходства и лесосплава, надежности подлежащих осуществлению мер по эффективной защите свай от неблагоприятного воздействия знакопеременных температур среды, ледохода, истирающего воздействия перемещающихся донных отложений и других факторов.

При строительстве на пучинистых грунтах необходимо предусматривать меры, предотвращающие или уменьшающие влияние сил морозного пучения грунта на свайный ростверк.

8.17 В районах со средней температурой воздуха наиболее холодной пятидневки ниже минус 40 °С для фундаментов мостов в зоне воздействия знакопеременных температур следует применять сваи и сваи-столбы сплошного сечения с защитным слоем бетона (до поверхности рабочей арматуры) не менее 5 см. В районах с температурой воздуха выше минус 40 °С допускается вне акватории использовать

mare și în pământuri argiloase cu indicele de fluiditate $I_L \leq 0,1$ – nu mai puțin de 0,5 m, iar în pământurile dispersate rezistente – nu mai puțin de 1,0 m.

8.16 Adâncimea tălpii radierului trebuie adoptată în dependență de soluțiile constructive ale părții subterane ale clădirii sau instalației (prezența subsolului, subsolului tehnic) și proiectului de sistematizare a teritoriului (tăiere sau umplere), precum și de înălțimea radierului, determinată din calcul.

Pentru fundațiile podurilor talpa radierului trebuie amplasată mai sus sau mai jos de suprafața apei, fundului bazinului sau suprafața pământului din condițiile asigurării capacității portante de calcul și durabilității fundației reieșind din condițiile climaterice locale, particularitățile construcției fundației, asigurarea condițiilor de navigație și transport acvatic al materialului lemnos primar, siguranței măsurilor proiectate de protecție efectivă a piloților împotriva acțiunilor nefavorabile ale temperaturilor de sens opus ale mediului, pornirii ghețurilor, acțiunii de abraziune a depunerilor de fund și altor factori.

La construcția pe pământuri gonflabile este necesar a prevedea măsuri, care împiedică sau reduc acțiunea forțelor de gonflare de îngheț ale pământului asupra radierului.

8.17 În raioanele cu temperatura medie a celei mai reci perioade de cinci zile mai jos de 40° C pentru fundațiile podurilor în zona de acțiune a temperaturilor de sens opus trebuie de utilizat piloți și piloți-coloane cu secțiune plină cu stratul protector de beton (pînă la suprafața armaturii active (de lucru)) nu mai subțire de 5 cm. În raioanele cu temperatura aerului mai sus de minus 40 °C se admite în afara acvatorului a utiliza piloți

сваи сплошного сечения, полые сваи и сваи-оболочки с защитным слоем бетона не менее 3 см при условии осуществления мер по предотвращению образования в них трещин. В зоне переменного уровня постоянных водотоков не следует, как правило, применять буронабивные сваи и заполненные бетоном сваи-оболочки.

Для буронабивных свай фундаментов мостов защитный слой бетона должен быть не менее 10 см.

В зоне воздействия положительных температур (не менее чем на 0,5 м ниже уровня сезонного промерзания грунта или подошвы ледяного покрова) можно применять сваи любых видов без ограничений по условию морозостойкости бетона.

8.18 При разработке проекта свайных фундаментов необходимо учитывать возможность подъема (выпора) поверхности грунта при забивке свай, который, как правило, может происходить в случаях, когда:

- а) площадка строительства сложена глинистыми грунтами мягкопластичной и текучепластичной консистенций или водонасыщенными пылеватыми и мелкими песками;
- б) погружение свай производится со дна котлована;
- в) конструкция свайного фундамента принята в виде свайного поля или свайных кустов при расстоянии между их крайними сваями менее 9 м.

Среднее значение подъема поверхности грунта h , м, следует определять по формуле

$$h = kV_p / A_e ,$$

где k – коэффициент, принимаемый равным 0,6 при степени влажности грунта

cu secțiune plină, piloți cu goluri și piloți cu manta cu stratul protector de beton nu mai subțire de 3 cm cu condiția executării măsurilor de prevenire a formării în ele a crăpăturilor. În zonele nivelului variabil a curgerilor permanente de apă nu trebuie, de regulă, a utiliza piloți turnați pe loc și piloți cu manta umpluți cu beton.

Pentru piloții turnați pe loc ai fundațiilor podurilor stratul protector de beton trebuie să fie nu mai subțire de 10 cm.

În zona de acțiune a temperaturilor pozitive (nu mai puțin de 0,5 m mai jos de nivelul sezonier de îngheț al pământului sau tălpii învelișului de gheață) se admite utilizarea piloților de orice tip fără limitări după condiția de rezistență la îngheț a betonului.

8.18 La elaborarea proiectului fundațiilor pe piloți este necesar a ține cont de posibilitatea ridicării (împingerii) suprafeței pământului în procesul înfigerii prin bătaie a piloților, care, de regulă, poate avea loc în cazurile când:

- а) șantierul se constituie din pământuri argiloase cu consistență plastic-moale și plastic-fluidă sau din nisipuri prăfoase și fine saturate cu apă.
- б) înfigerea piloților se efectuează de pe fundul gropii de fundație;
- в) construcția fundației pe piloți se adoptă în formă de câmp de piloți sau a grupurilor de piloți cu distanța între piloții marginali din grupuri mai puțin de 9 m.

Valoarea medie a ridicării suprafeței pământului h , m, trebuie determină din formula

$$(8.1)$$

unde k – coeficient, egal cu 0,6 la gradul de umiditate a pământului mai mare de 0,9;

более 0,9;

V_p – объем всех свай, погружаемых в грунт, m^3 ;

A_e – площадь погружения свай или площадь дна котлована, m^2 .

8.19 Армирование буронабивных, буро-секущихся и буроинъекционных свай следует выполнять объемными каркасами, для создания жесткости которых их продольные арматурные стержни должны быть соединены не только хомутами, но и трубчатыми кольцами, установленными на сварке по длине каркаса на расстоянии не реже чем через пять его диаметров. В целях обеспечения защитного слоя бетона между грунтом и арматурными стержнями каркаса последний должен быть оснащен фиксаторами, а также крестообразными анкерами, установленными в нижнем конце каркаса для исключения возможности его подъема при извлечении обсадных труб.

8.20 Армирование буро-секущихся свай рекомендуется, как правило, выполнять через одну сваю, оставляя рассекаемые сваи бетонными, не имеющими арматуры.

При использовании в качестве ограждения котлована буро-секущихся свай конструкция ограждения включает верхние направляющие стенки, которые должны армироваться, иметь толщину 300 мм и высоту, в зависимости от диаметра свай, от 500 до 750 мм и погружаться в достаточно прочный грунт.

8.21 Буроинъекционные сваи диаметром 150–160 мм в случае их использования для усиления оснований существующих зданий при нагрузках до 200 кН допускается армировать одиночными стержнями при условии передачи на них всего продольного усилия, возникающего от действующей на сваю нагрузки. При этом

V_p – volumul tuturor piloților, înfiți în pământ, m^3 ;

A_e – suprafața de înfigere a piloților sau suprafața fundului gropii de fundație, m^2 .

8.19 Armarea piloților turnați pe loc, forăți-rețezați și forăți și injectați trebuie efectuată cu carcace spațiale, pentru asigurarea rigidității cărora se utilizează pentru fixarea armaturii longitudinale nu numai etriere, dar și inele tubulare, amplasate prin sudare pe lungimea carcacei pe o distanță nu mai rar de cinci diametre ale lui. În scopul asigurării stratului protector între pământ și barele de armatură ale carcacei ultimul trebuie dotat cu fixatoare, la fel și cu ancoratoare cruciforme, fixate în partea de jos a carcacei pentru excluderea posibilității ridicării ei la extragerea țevilor de tubare.

8.20 Armarea piloților forăți-rețezați se recomandă, de regulă, peste un pilot, lăsând piloții rețezați numai din beton curat, fără armatură.

La utilizarea în calitate de îngrădire a gropii de fundație a piloților forăți-rețezați construcția îngrădirii include în sine pereții de ghidaj de sus, care se armează, au lățimea de 300 mm și înălțimea în dependență de diametrul pilotului, de la 500 pînă la 750 mm și se afundă în pământ suficient de rezistent.

8.21 Piloții forăți și injectați cu diametrul de 150–160 mm în cazul utilizării lor pentru consolidarea temeliiilor clădirilor existente la sarcini de pînă la 200 kN se admite a fi normate cu bare aparte cu condiția de transmitere asupra lor a toată sarcina verticală de la sarcina, care acționează asupra pilotului. În acest caz rezistența betonului, utilizat în

сопротивление бетона, используемого в данном случае лишь для целей антикоррозийной защиты арматуры и повышения сопротивления сваи продольному изгибу, не учитывают.

8.22 Армирование одиночными стержнями буринъекционных свай, прорезающих грунты с модулем деформации менее 5 МПа, а также при наличии в стволе сваи изгибающего момента не допускается.

8.23 Нижние концы свай-стоек всех типов, за исключением забивных, вдавливаемых и завинчиваемых, должны заделываться в скальный невыветрелый грунт (без слабых прослоек) не менее чем на 0,5 м и одновременно не менее чем на 30 диаметров их арматуры.

8.24 При проектировании КСП фундаментов необходимую несущую способность свай рекомендуется обеспечивать за счет увеличения длины свай, а не их поперечного сечения.

8.25 При конструктивном расчете плиты ростверка КСП фундамента следует учитывать, что при жестком ростверке, обеспечивающем одинаковую осадку всех свай, происходит перераспределение нагрузки на сваи, в результате которого нагрузка на крайние ряды свай, особенно угловые сваи, будет выше средних, что может вызвать значительные изгибающие моменты на краях и в углах ростверка.

8.26 Глубина заложения подошвы ростверка КСП фундамента должна назначаться в зависимости от конструктивных решений подземной части здания или сооружения (наличие подвала, технического подполья или подземных этажей), грунтовых условий и проекта планировки территории, а также высоты ростверка, определяемой расчетом.

8.27 Следует принимать во внимание, что осадка КСП фундамента при верти-

аcest caz numai pentru protecția anticorozivă a armaturii și mărirea rezistenței pilotului, nu se iau în considerare la încovoierea longitudinală.

8.22 Armarea cu bare aparte a piloților forțați și injectați, care străbat pământuri cu modulul de deformație mai mic de 5 МПа, precum și la prezența în corpul pilotului a momentului de încovoiere nu se admite.

8.23 Capetele de jos ale piloților-coloane de toate tipurile, în afara celor bătuți, presați și înșurubați, trebuie încastrați în pământ stâncos nedegradat (fără intercalări slabe) nu mai puțin de 0,5 m și simultan nu mai puțin de 30 de diametre ale armaturilor lor.

8.24 La proiectarea fundațiilor CPP capacitatea portantă necesară a piloților se recomandă a asigura din contul măririi lungimii piloților, dar nu din contul secțiunii transversale ale lor.

8.25 La calculul constructiv al plăcii radierului CPP trebuie ținut cont de faptul că în cazul radierului rigid, care asigură tasarea uniformă a tuturor piloților, are loc redistribuirea sarcinii pe piloți, în rezultatul căreia sarcina pe rîndurile din margine a piloților, mai ales pe cele din colț, va fi mai mare decît pe cele mijlocii, ceea ce poate cauza momente de încovoiere considerabile în colțurile și la marginile radierului.

8.26 Adîncirea tălpii radierului fundației CPP trebuie adoptată în dependență de soluțiile constructive ale părții subterane ale clădirii sau instalației (prezența subsolului, subsolului tehnic sau etajelor subterane), condițiilor pămîntului de pe șantier și a proiectului de sistematizare a teritoriului, precum și de înălțimea radierului, determinat din calcul.

8.27 Trebuie luat în considerare faptul, că tasarea fundației CPP în cazul piloților

кальных сваях не зависит от системы связи свай с ростверками – жесткой или шарнирной, которая принимается в проекте по конструктивным соображениям. Возможно комбинированное сопряжение свай с плитным ростверком: в центральной части – без выпусков арматуры, по периметру – с выпусками.

8.28 В свайных фундаментах из стыкованных по длине деревянных свай стыки бревен или брусьев должны выполняться впритык с перекрытием металлическими накладками или патрубками. Стыки в пакетных сваях должны быть расположены в разбежку на расстоянии один от другого не менее 1,5 м.

8.29 При конструировании свайных фундаментов необходимо учитывать дополнительные требования разделов 9–14.

9 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ В ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ

9.1 При инженерно-геологических изысканиях на строительных площадках, сложенных просадочными грунтами, следует определять тип грунтовых условий по просадочности с указанием частных и максимальных возможных значений просадки грунтов от собственного веса (при подсыпках – с учетом веса подсыпки).

Наряду с бурением скважин необходимо предусматривать проходку шурфов с отбором монолитов грунта. Расстояние между выработками должно быть не более 50 м, число выработок для отдельного здания или сооружения – не менее четырех.

При изучении на застраиваемой территории гидрогеологического режима подземных вод и прогнозировании его изменения при строительстве и эксплуатации

verticali nu depinde de sistemul de legătură a piloților și radierului – rigidă sau articulată, care se adoptă în proiect din considerente constructive, Este posibilă joncțiunea combinată a piloților cu radierul placă: în partea centrală – fără mustăți de armatură, pe perimetru – cu mustăți.

8.28 În fundațiile cu piloți din elemente din lemn, unite în lungime, îmbinările bînelor sau șipcilor din lemn trebuie executate cap la cap cu închiderea îmbinării cu eclise sau ștuturi din metal. Îmbinările în pachetele de piloți trebuie amplasate alternat la o distanță unul de la altul nu mai puțin de 1,5 m.

8.29 La construirea fundațiilor pe piloți trebuie luate în considerare cerințele suplimentare din compartimentele 9–14.

9 PARTICULARITĂȚILE DE PROIECTARE A FUNDAȚILOR PE PILOȚI ÎN PĂMÎNTURILE TASABILE LA UMEZIRE

9.1 La prospecțiunile tehnico-geologice pe șantierele formate din pămînturi tasabile la umezire, trebuie determinat tipul condițiilor de șantier după tasabilitate la umezire, cu indicarea valorilor particulare și maximele posibile ale tasării la umezire ale pămînturilor de la greutatea proprie (în cazul umpluturilor – cu luarea în considerare a greutății umpluturii).

Paralel cu forarea sondelor este necesară săparea gropilor de sondaj cu luarea probelor de pămînt. Distanța dintre elaborări trebuie să fie nu mai mare de 50 m, numărul elaborărilor pămîntului pentru clădirea sau instalația aparte – nu mai puțin de patru.

La studierea pe teritoriul constructibil a regimului hidrogeologic al apelor subterane și prognozarea schimbării lui în decursul construcției și exploatării clădirii sau instala-

зданий и сооружений необходимо также прогнозировать возможность замачивания грунтов в результате действия различных факторов.

Физико-механические, в том числе прочностные и деформационные характеристики просадочных грунтов, должны определяться для состояния природной влажности и при полном водонасыщении.

9.2 При проектировании свайных фундаментов в грунтовых условиях II типа по просадочности с возможной просадкой грунтов от собственного веса свыше 30 см следует, как правило, предусматривать мероприятия по переводу грунтовых условий II типа в I тип путем срезки грунта или уплотнения предварительным замачиванием, замачиванием со взрывом, грунтовыми сваями и другими методами. Указанные способы должны обеспечивать устранение просадки грунтовой толщи от ее собственного веса в пределах площади, занимаемой зданием или сооружением, и на расстоянии, равном половине просадочной толщи вокруг него.

9.3 Свайные фундаменты на территориях с просадочными грунтами при возможности замачивания грунтов следует применять в случаях, когда возможна прорезка сваями всех слоев просадочных грунтов, прочностные и деформационные характеристики которых снижаются при замачивании.

Нижние концы свай должны быть заглублены, как правило, в скальные грунты, пески плотные и средней плотности, глинистые грунты с показателем текучести в водонасыщенном состоянии:

$I_L < 0,6$ для всех видов свай в грунтовых условиях I типа;

$I_L < 0,4$ для забивных свай и $I_L < 0,2$ для буронабивных свай при $s_{sl,g} \leq s_u$ в грун-

ției este necesar de asemenea a prognoza posibilitatea umezirii pământurilor în rezultatul acțiunii factorilor diverși.

Caracteristicile fizico-mecanice, inclusiv cele de rezistență și deformație ale pământurilor tasabile la umezire, trebuie determinate pentru starea de umiditate naturală și pentru starea de saturație completă cu apă.

9.2 La proiectarea fundațiilor pe piloți în condițiile de șantier de tipul II al tasabilității de la umezire cu tasarea posibilă a pământurilor de la greutatea proprie mai mare de 30 cm trebuie, de regulă, a prevedea măsuri pentru prefacerea condițiilor de șantier de tipul II în condiții de tipul I prin tăierea pământului sau compactarea lui prin umezire prealabilă, prin umezire cu detonare, prin piloți de pământ și prin alte metode. Metodele indicate trebuie să asigure înlăturarea tasării la umezire a masivului de pământ de la greutatea proprie în limita suprafeței, ocupate de clădire și pe o distanță, egală cu jumătatea grosimii stratului tasabil împrejurul ei.

9.3 Fundații pe piloți pe teritoriile cu pământuri tasabile la umezire în cazul umezirii posibile a pământurilor trebuie prevăzute în cazurile, dacă este posibilă trecerea cu piloți a tuturor straturilor tasabile la umezire, ale căror caracteristici de rezistență și deformație scad la umezire.

Afundarea capetelor de jos ale piloților trebuie să fie, de regulă, în pământuri stâncoase, nisipuri dense și de densitate medie, pământuri argiloase cu indicii de fluiditate în stare saturată cu apă:

$I_L < 0,6$ pentru toate tipurile de piloți în condițiile de pământ de tipul I;

$I_L < 0,4$ pentru piloții bătuți și $I_L < 0,2$ pentru piloții turnați pe loc la $s_{sl,g} \leq s_u$ în condițiile

товых условиях II типа;

$I_L < 0,2$ для забивных свай и $I_L \leq 0$ для буронабивных свай при $s_{sl,g} \leq s_u$ в грунтовых условиях II типа (где $s_{sl,g}$ – просадка от собственного веса грунта с учетом подсыпки или другой пригрузки его поверхности).

Заглубление свай в указанные грунты должно назначаться по расчету путем проверки условия, что осадка свай не превысит предельную осадку s_u , и условия обеспечения требуемой сваи.

Примечания

1 Если прорезка указанных грунтов в конкретных случаях экономически нецелесообразна, то в грунтовых условиях I типа по просадочности для зданий и сооружений III уровня ответственности допускается устройство свай (кроме свай-оболочек) с заглублением нижних концов не менее чем на 1 м в слой грунта с относительной просадочностью $\varepsilon_{sl} < 0,02$ (при давлении не менее 300 кПа и не менее давления, соответствующего давлению от собственного веса грунта и нагрузки на его поверхности) при условии, что в этом случае обеспечивается несущая способность свай, а суммарные значения возможных просадок и осадок основания не превышают предельных значений для здания и сооружения при неравномерном замачивании грунтов. При этом должна быть обеспечена несущая способность свай и свайных фундаментов, а возможные недопустимые осадки и просадки грунтов должны быть исключены применением дополнительных мероприятий.

2 Сваи-колонны одноэтажных зданий III уровня ответственности в грунтовых условиях I типа допускается опирать нижними концами на грунты с $\varepsilon_{sl} \geq 0,02$, если несущая способность свай подтверждена испытаниями.

9.4 В случае если по результатам инже-

de șantier de tipul II;

$I_L < 0,2$ pentru piloții bătuți și $I_L \leq 0$ pentru piloții turnați pe loc la $s_{sl,g} \leq s_u$ în condițiile de șantier de tipul II (unde $s_{sl,g}$ – tasarea de la umezire de la greutatea proprie cu luarea în considerație a umpluturii sau a altei sarcini suplimentare a suprafeței pământului).

Adâncirea piloților în pământurile indicate trebuie adoptată din calcul prin verificarea condiției, ca tasarea pilotului să nu depășească tasarea limită s_u , și condiția de asigurare a pilotului necesar.

Note

1 Dacă străpungerea pământurilor indicate în cazurile concrete nu este rațională din punct de vedere economic, atunci în condițiile de șantier de tipul I de tasabilitate pentru clădirile și instalațiile cu gradul III de responsabilitate se admite executarea piloților (în afară de piloții cu manta) cu adâncirea capătului de jos nu mai puțin de 1 m în stratul de pământ cu tasabilitatea la umezire relativă de $\varepsilon_{sl} < 0,02$ (la presiunea nu mai mică de 300 kPa și nu mai mică decât presiunea, care corespunde greutății proprii a pământului și sarcinii pe suprafața lui) cu condiția, că în acest caz se asigură capacitatea portantă a piloților, iar valorile sumare a tasărilor simple și de la umezire posibile ale temeliei nu depășesc valorile limită pentru clădirea și instalația în cazul umezirii neuniforme a pământurilor. Totodată trebuie asigurată capacitatea portantă a piloților și a fundațiilor pe piloți, iar tasările posibile inadmisibile ale pământurilor trebuie excluse prin executarea măsurilor suplimentare.

2 Piloții-coloane ale clădirilor cu un etaj cu gradul I de responsabilitate se admite a sprijini cu capetele de jos pe pământuri cu $\varepsilon_{sl} \geq 0,02$, dacă capacitatea portantă a piloților se confirmă prin încercări.

9.4 În cazul dacă din rezultatele prospecțiu-

нерных изысканий установлено, что погружение забивных свай в просадочные грунты затруднено, в проекте должно быть предусмотрено устройство лидерных скважин, диаметр которых в грунтовых условиях I типа следует назначать менее диаметра сечения сваи (до 50 мм), а в грунтовых условиях II типа – равным ему или менее (до 50 мм). В последнем случае глубина лидерных скважин не должна превышать толщину просадочного от замачивания слоя грунта.

9.5 Расчет несущей способности свай, применяемых в грунтовых условиях I типа, следует производить в соответствии с указаниями подраздела 7.2 и приложения Д с учетом того, что сопротивления грунтов под нижними концами R и на боковой поверхности f_i сваи (таблицы 7.1, 7.2 и 7.7), коэффициент пропорциональности K (см. приложение Д), модуль деформации E , угол внутреннего трения φ и удельное сцепление c должны определяться:

а) при полном водонасыщении грунта, если возможно замачивание грунта, при этом расчетные табличные характеристики следует принимать при показателе текучести, определяемом по формуле

$$I_L = \frac{0,9e\gamma_w / \gamma_s - w_p}{w_L - w_p}, \quad (9.1)$$

где e – коэффициент пористости грунта природного сложения;

γ_w – удельный вес воды; $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$;

γ_s – удельный вес твердых частиц, кН/м^3 ;

w_p , w_L – влажности грунта на границе раскатывания и на границе текучести,

nilor tehnico-geologice se stabilește, că înfigerea piloților bătuți în pământurile tasabile este anevoioasă, în proiect trebuie prevăzută executarea sondelor lider, diametrul cărora în condițiile de șantier de tipul I se adoptă mai mic decât diametrul secțiunii pilotului (pînă la 50 mm), iar în condițiile de șantier de tipul II – egale cu el sau mai mic (pînă la 50 mm). În ultimul caz adîncimea sondelor lider nu trebuie să depășească grosimea stratului de pămînt tasabil la umezire.

9.5 Calculul capacității portante a piloților, utilizați în condițiile de șantier de tipul I, trebuie efectuat în corespundere cu indicațiile subdiviziunii 7.2 și anexei Д ținînd cont de faptul, că rezistența pămînturilor sub capătul de jos al piloților R și pe suprafața laterală a pilotului f_i (tabelele 7.1, 7.2 și 7.7), coeficientul de proporționalitate K (a se vedea Anexa Д), modulul de deformație E , unghiul de frecare interioară φ și coeziunea specifică c trebuie să fie determinate:

а) la saturația completă a pămîntului, dacă este posibilă umezirea pămîntului, în acest caz caracteristicile de calcul din tabel trebuie adoptate la indicele fluidității, determinat din formula

unde e – coeficientul de porozitate a pămîntului în stare naturală;

γ_w – greutatea specifică a apei; $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$;

γ_s – greutatea specifică a particulelor tari, кН/м^3 ;

w_p , w_L – umiditățile pămîntului la limita inferioară a plasticității și la limita

доли единицы;

При значении $I_L < 0,4$, полученном при расчете по формуле (9.1), I_L следует принимать равным 0,4;

- б) при влажности w и показателе текучести I_L грунта в природном состоянии (когда $w < w_p$, принимается w_p), если замачивание грунта невозможно.

9.6 Несущая способность свай в выштампованном ложе, применяемых в грунтовых условиях I типа, должна назначаться в соответствии с требованиями 7.2.4 как для забивных свай с наклонными гранями при соблюдении дополнительных требований, изложенных в 9.5.

9.7 Несущую способность свай, применяемых в грунтовых условиях I типа, по результатам их статических испытаний, проведенных с локальным замачиванием грунта в пределах всей длины сваи согласно ГОСТ 5686, следует определять в соответствии с требованиями подраздела 7.3.

В грунтовых условиях I типа при наличии опыта строительства на застраиваемой территории и результатов ранее выполненных статических испытаний свай в аналогичных условиях испытания свай допускается не производить.

Не допускается определять несущую способность свай и свай-оболочек, устраиваемых в просадочных грунтах, по данным результатов их динамических испытаний, а также определять расчетные сопротивления просадочных грунтов под нижним концом R и на боковой поверхности сваи f_i по данным результатов полевых испытаний этих грунтов динамическим зондированием. Статическое зондирование допускается применять ниже границы просадочной толщи при выборе слоев грунта для опирания свай и при определении отрицательной силы

superioară a plasticității, fracții de unitate;

La valoarea $I_L < 0,4$, obținută din formula (9.1), I_L trebuie adoptate egale cu 0,4;

- б) la umiditatea w și indicele de fluiditate I_L a pământului în stare naturală (cînd $w < w_p$, se adoptă w_p), dacă umezirea pământului este imposibilă.

9.6 Capacitatea portantă a piloților în culcuș ștanțat, utilizat în condițiile de șantier de tipul I, trebuie adoptate în corespundere cu cerințele 7.2.4 ca pentru piloți bătuți cu fețe înclinate cu îndeplinirea cerințelor, expuse în 9.5.

9.7 Capacitatea portantă a piloților, utilizați în condiții de șantier de tipul I, după rezultatele încercărilor statice, efectuate cu umezirea locală a pământului în limita a toată lungimea pilotului conform ГОСТ 5686, trebuie determinată în corespundere cu cerințele subcompartimentului 7.3.

În condițiile de șantier de tip I în prezența experienței de construcție pe teritoriul deja construit și a rezultatelor încercărilor statice a piloților în condiții analogice se admite ca încercări ale piloților să nu fie efectuate.

Nu se admite a determina capacitatea portantă a piloților și a piloților cu manta, executați în pământuri tasabile la umezire, după datele încercărilor dinamice ale lor, precum și a determina rezistențele de calcul ale pământurilor tasabile la umezire sub capătul de jos al pilotului R și pe suprafața laterală a pilotului f_i după datele încercărilor de șantier ale acestor pământuri prin sondare dinamică. Sondarea statică se admite a fi utilizată mai jos de hotarul masivului tasabil la umezire dacă se aleg straturile de pământ pentru sprijinirea piloților și dacă se determină forța negativă de frecare a pământurilor

трения просадочных грунтов на боковой поверхности свай в соответствии с 9.10.

9.8 В грунтовых условиях I типа помимо свай, указанных в разделе 6, следует также применять набивные бетонные и железобетонные сваи, устраиваемые в пробуренных скважинах с забоем, уплотненным втрамбовыванием щебня на глубину не менее $3d$ (где d – диаметр скважины), или устройством забивной пяты конической формы.

В грунтовых условиях II типа рекомендуется применять сваи с антифрикционными оболочками, выполненными на части ствола, находящейся в пределах проседающей толщи.

9.9 Сваи по несущей способности грунтов основания в грунтовых условиях II типа следует рассчитывать с учетом сил отрицательного трения исходя из условия

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k} - \gamma_c P_n, \quad (9.2)$$

где N – расчетная нагрузка, кН, на одну сваю;

F_d – несущая способность свай, кН, определяемая в соответствии с 9.11;

γ_k – коэффициент надежности, принимаемый по 7.1.11;

γ_c – коэффициент условий работы свай, значение которого принимают в зависимости от возможного значения просадки грунта s_{sl} : при $s_{sl} = 5$ см $\gamma_c = 0$; при $s_{sl} \geq 2 s_u$ $\gamma_c = 0,8$; для промежуточных значений s_{sl} γ_c определяют интерполяцией;

P_n – отрицательная сила трения, определяемая в соответствии с 9.10.

Примечания.

1 Значение P_n следует определять, как

tasabile la umezire pe suprafața laterală a pilotului în corespundere cu 9.10.

9.8 În condițiile de șantier de tipul I în afara piloților, indicați în compartimentul 6, de asemenea trebuie utilizați piloții turnați pe loc din beton și beton armat, executați în sonde forate cu fronturile compactate prin baterea pietrei sparte pe o adâncime nu mai mică de $3d$ (unde d – diametrul sondei), sau formarea unei tălpi conice prin batere.

În condițiile de șantier de tipul II se recomandă a utiliza piloți cu mantale cu suprafață antifrecție, executată pe partea corpului pilotului, care se află în limitele grosimii tasabile.

9.9 Piloții după capacitatea portantă a pământurilor temeliei în condițiile de șantier de tipul II trebuie calculate cu luarea în considerare a forțelor de frecare negative reieșind din condiția

unde N – sarcina de calcul, кН, pe un pilot;

F_d – capacitatea portantă a pilotului, кН, determinată în conformitate cu 9.11;

γ_k – coeficientul de siguranță, adoptat după 7.1.11;

γ_c – coeficientul condițiilor de lucru a pilotului, valoarea căruia se adoptă în dependență de valoarea posibilă a tasării pământului s_{sl} : la $s_{sl} = 5$ cm $\gamma_c = 0$; la $s_{sl} \geq 2 s_u$ $\gamma_c = 0,8$; pentru valori intermediare ale s_{sl} γ_c se determină prin interpolare;

P_n – forța de frecare negativă, determinată în corespundere cu 9.10.

Note

1 Valoarea P_n trebuie determinată, de

правило, для полностью водонасыщенного грунта (при возможном замачивании грунтов сверху).

2 По прочности материала сваи должны быть рассчитаны на нагрузку $N + P_n$.

9.10 Отрицательную силу трения P_n в водонасыщенных грунтах и P'_n в грунтах природной влажности, действующую на боковой поверхности сваи, кН, принимают равной наибольшему предельному сопротивлению сваи длиной h_{sl} по испытаниям выдергивающей нагрузкой согласно ГОСТ 5686 соответственно в водонасыщенных грунтах и грунтах природной влажности.

До проведения испытаний на выдергивание значение P_n допускается определять:

а) по формуле

$$P_n = u \sum_0^{h_{sl}} \tau_i h_i,$$

где u – периметр, м, участка ствола сваи длиной h_{sl} ;

h_{sl} – расчетная глубина, м, до которой производится суммирование сил бокового трения проседающих слоев грунта, принимаемая равной глубине, где значение просадки грунта от действия собственного веса, определенное в соответствии требованиями строительных норм на основания зданий и сооружений, равно 0,05 м;

τ_i – расчетное сопротивление, кПа, определяемое до глубины $h = 6$ м по формуле

$$\tau_i = \xi \sigma_{zg} \operatorname{tg} \varphi_1 + c_1,$$

здесь ξ – коэффициент бокового давления, принимаемый равным 0,7;

σ_{zg} – вертикальное напряжение от соб-

regulă, pentru pământul saturat cu apă complet (la umezirea posibilă de sus a pământurilor).

2 După rezistența materialului piloții trebuie calculați la sarcina $N + P_n$.

9.10 Forța de frecare negativă P_n în pământuri saturate cu apă și P'_n în pământurile de umiditate naturală, care acționează pe suprafața laterală a pilotului, kN, se adoptă egală cu rezistența limită maximală a pilotului cu lungimea h_{sl} după încercări cu sarcină smulgătoare conform ГОСТ 5686 corespunzător în pământuri saturate cu apă și în pământuri de umiditate naturală.

Pînă la efectuarea încercărilor la smulgere valoarea P_n poate fi determinată astfel:

а) după formulă

$$(9.3)$$

unde u – perimetrul, m, sectorului corpului pilotului cu lungimea h_{sl} ;

h_{sl} – adîncimea de calcul, m, pînă la care se efectuează sumarea forțelor de frecare laterale ale straturilor tasabile la umezire, adoptată egală cu adîncimea, la care valoarea tasării de la umezire sub acțiunea greutății proprii, determinată în corespundere cu cerințele normativelor în construcții pentru clădiri și instalații, este egală cu 0,05 m;

τ_i – rezistența de calcul, kPa, determinată pînă la adîncimea $h = 6$ m din formula

$$(9.4)$$

aici ξ – coeficientul presiunii laterale, adoptat egal cu 0,7;

σ_{zg} – tensiunea verticală de la greutatea

стенного веса водонасыщенного грунта, кПа;

φ_1 и c_1 – расчетные значения угла внутреннего трения, град., и удельного сцепления, кПа, осредненные по глубине h_{sl} и определяемые в соответствии с ГОСТ 12248 по методу консолидированного дренированного среза;

h_i – толщина, м, i -го слоя просадочного грунта, оседающего при замачивании и соприкасающегося с боковой поверхностью сваи.

При глубине $6\text{ м} < h \leq h_{sl}$ значение τ_i принимают постоянным и равным значению τ_i на глубине 6 м.

- б) по результатам статического зондирования водонасыщенных грунтов и грунтов природной влажности на расчетную глубину h_{sl} в соответствии с подразделом 7.3.

9.11 Несущую способность F_d , кН, сваи в грунтовых условиях II типа по просадочности, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять:

- а) по результатам статических испытаний свай с локальным замачиванием – как разность между несущей способностью свай длиной l на вдавливающую нагрузку и несущей способностью свай длиной h_{sl} на выдерживающую нагрузку;
- б) расчетом в соответствии с указаниями 9.5 в условиях полного водонасыщения грунтов в пределах слоев грунта ниже глубины h_{sl} .

9.12 Проведение статических испытаний свай в грунтах II типа по просадочности является обязательным при отсутствии фондовых материалов по таким испытаниям.

proprie a pământului saturat cu apă, kPa;

φ_1 și c_1 – valorile de calcul ale unghiului de frecare interioară, grade, și coeziunii specifice, kPa, mediate după adâncimea h_{sl} și determinate în corespundere cu ГОСТ 12248 după metoda forfecării consolidate și drenate;

h_i – grosimea, m a stratului i de pământ tasabil la umezire, care vine în contact cu suprafața laterală a pilotului.

La adâncimea $6\text{ м} < h \leq h_{sl}$ valoarea τ_i se adoptă constantă și egală cu valoarea τ_i la adâncimea de 6 m.

- б) pe baza rezultatelor sondării statice a pământurilor saturate cu apă și pământurilor cu umiditate naturală la adâncimea de calcul h_{sl} în corespundere cu subdiviziunea 7.3.

9.11 Capacitatea portantă F_d , кН, a pilotului în condițiile de șantier de tipul II după tasare la umezire, care lucrează la sarcini de compresie, trebuie determinate:

- а) după rezultatele încercărilor statice ale piloților cu umezire locală – ca diferență a capacității portante a piloților cu lungimea l la sarcina de compresie și capacitatea portantă a pilotului cu lungimea h_{sl} la sarcina de smulgere;
- б) prin calcul în corespundere cu indicațiile 9.5 în condițiile saturației totale a pământurilor în limitele straturilor de pământ mai jos de adâncimea h_{sl} .

9.12 Efectuarea încercărilor statice a piloților în pământurile de tipul II după tasabilitate la umezire este obligatorie dacă lipsesc materialele de fond pe astfel de încercări.

9.13 Для особо ответственных сооружений и при массовой застройке в районах с неизученными грунтовыми условиями следует производить испытания свай с длительным замачиванием основания до полного проявления просадок по программе, разработанной для конкретных условий с привлечением специализированной научно-исследовательской организации.

9.14 Если на боковой поверхности свай возможно появление отрицательных сил трения, то осадку свайного фундамента из висячих свай следует определять как для условного фундамента (подраздел 7.4), который принимают ограниченным с боков вертикальными плоскостями, отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстоянии $h_{mt} \operatorname{tg}(\varphi_{II,mt}/4)$, где h_{mt} – расстояние от нижнего конца сваи до глубины h_{sl} ; $\varphi_{II,mt}$ – то же, что в формуле (7.34), определяемое в пределах слоев на глубину h_{mt} .

При подсчете нагрузок к собственному весу условного фундамента должны быть добавлены отрицательные силы трения, определенные по формуле (9.3) при периметре u , м, равном периметру ростверка в пределах его высоты и периметру куста по наружным граням свай.

9.15 Определение неравномерности осадок свайных фундаментов в просадочных грунтах для расчета конструкций зданий и сооружений должно производиться с учетом прогнозируемых изменений гидрогеологических условий площади застройки и возможного наиболее неблагоприятного вида и расположения источника замачивания по отношению к рассчитываемому фундаменту или сооружению в целом.

9.16 Применение свайных фундаментов не исключает необходимости выполнения водозащитных мероприятий. При этом в

9.13 Pentru construcții deosebit de responsabile și pentru construcția în masă în raioanele cu condițiile de șantier puțin studiate trebuie efectuate încercări ale piloților cu umezirea de lungă durată a temeliei pînă la manifestarea totală a tasărilor la umezire după un program, elaborat pentru condiții concrete cu cooptarea unei organizații specializate de cercetări științifice.

9.14 Dacă pe suprafața laterală a pilotului este posibilă apariție forțelor de frecare negative, atunci tasarea fundației pe piloți trebuie determinată ca pentru fundația convențională (subdiviziunea 7.4), care se consideră limitată din părți cu planuri verticale, îndepărtate de la fețele exterioare ale rîndurilor marginale de piloți la o distanță $h_{mt} \operatorname{tg}(\varphi_{II,mt}/4)$, unde h_{mt} – distanța de la capătul de jos al pilotului pînă la adîncimea h_{sl} ; $\varphi_{II,mt}$ – aceeași ca și în formula (7.34), determinate în limitele straturilor pe o adîncime h_{mt} .

La calcularea sarcinilor la greutatea proprie a fundației convenționale se adaugă forțele negative de frecare, determinate după formula (9.3) la perimetrul u , m, egal cu perimetrul radierului în limitele înălțimii sale sau a perimetrului grupului de piloți pe fețele exterioare ale piloților.

9.15 Determinarea neuniformității tasării fundațiilor pe piloți în pămînturi tasabile pentru calculul elementelor clădirilor și instalațiilor trebuie efectuată cu evidența schimbărilor de prognoză a condițiilor hidrogeologice a suprafeței teritoriului construibil cea mai nefavorabilă variantă după tip și amplasare a sursei de umezire relativ cu fundația calculată sau construcția în general.

9.16 Utilizarea fundațiilor pe piloți nu exclude necesitatea de executare a măsurilor de protecție contra apei. Totodată în condi-

грунтовых условиях II типа по просадочности должна быть также предусмотрена разрезка зданий осадочными швами на блоки простой конфигурации. В производственных зданиях промышленных предприятий, оборудованных кранами, кроме того, должны быть предусмотрены конструктивные мероприятия, обеспечивающие возможность рихтовки подкрановых путей на удвоенное значение расчетной осадки свайных фундаментов, но не менее половины просадки грунта от собственного веса.

9.17 При просадках грунта от собственного веса более 30 см следует учитывать возможность горизонтальных перемещений свайных фундаментов, попадающих в пределы криволинейной части просадочной воронки.

9.18 В грунтовых условиях II типа при определении нагрузок, действующих на свайный фундамент, следует учитывать отрицательные силы трения, которые могут появляться на расположенных выше подошвы свайного ростверка боковых поверхностях заглубленных в грунт частей здания или сооружения.

9.19 При применении свайных фундаментов планировочные подсыпки грунтов более 1 м на территориях, сложенных просадочными грунтами, допускаются только при специальном обосновании.

9.20 При проектировании свайных фундаментов, устраиваемых в грунтовых условиях II типа, коэффициент надежности по назначению (7.1.3) не учитывают.

10 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ В НАБУХАЮЩИХ ГРУНТАХ

10.1 При проектировании свайных фундаментов в набухающих грунтах допускается предусматривать как полную про-

тиле де șantier de tip II după tasabilitate la umezire trebuie de asemenea prevăzută separarea clădirilor prin rosturi de tasare în blocuri de configurare simplă. În clădirile de producție ale întreprinderilor industriale, dotate cu macarale, pe lângă aceasta, trebuie prevăzute măsuri constructive, care permit îndreptarea căilor de rulare ale macaralelor cu o mărime dublă a tasării ca calcul a fundației pe piloți, și nu mai puțin de jumătate din mărimea tasării pământului de la umezire la greutatea proprie.

9.17 La tasările pământului de la umezire la greutatea proprie mai mare de 30 cm trebuie luate în considerare posibilitățile deplasărilor orizontale ale fundațiilor pe piloți, care nimeresc în limitele părții curbiliare a craterului de tasare la umezire.

9.18 În condițiile de șantier de tip II la calcularea sarcinilor, care acționează pe fundația pe piloți, trebuie luate la evidență forțele de frecare negative, care pot să apară pe suprafețele laterale ale clădirii sau instalației, amplasate în pământ mai sus de talpa radi-erului.

9.19 La utilizarea fundațiilor pe piloți umpluturile de sistematizare ale terenului mai groase de 1 m pe teritoriile, formate din pământuri tasabile, se admit numai pe baza unei argumentări speciale.

9.20 La proiectarea fundațiilor pe piloți, executați în condiții de șantier de tip II, coeficientul siguranței după destinație (7.1.3) nu se ia în considerare.

10 PARTICULARITĂȚILE PROIECTĂRII FUNDAȚILOR PE PILOȚI ÎN PĂMÎNTURI GONFLABILE

10.1 La proiectarea fundațiilor pe piloți în pământuri gonflabile se admite a prevedea cît trecerea completă a grosimii pământurilor

резку сваями всей толщи набухающих грунтов (с опиранием нижних концов на ненабухающие грунты), так и частичную прорезку (с опиранием нижних концов непосредственно в толще набухающих грунтов).

10.2 При расчете несущей способности свай в набухающих грунтах значения расчетных сопротивлений набухающих грунтов под нижним концом R и на боковой поверхности f_i свай или свай-оболочки рекомендуется принимать на основании результатов статических испытаний свай и свай-штампов в набухающих грунтах с их замачиванием на строительной площадке или прилегающих к ней территориях, имеющих аналогичные грунты. При отсутствии результатов указанных статических испытаний расчетное сопротивление набухающих грунтов под нижним концом R и на боковой поверхности f_i свай и свай-оболочек диаметром менее 1 м допускается принимать по таблицам 7.1, 7.2 и 7.7 с введением дополнительного коэффициента условий работы свай в грунте $\gamma_c = 0,5$, учитываемого независимо от других коэффициентов условий работы, приведенных в таблицах 7.3 и 7.5.

10.3 При расчете свайных фундаментов в набухающих грунтах по деформациям (подраздел 7.4) должен выполняться дополнительный расчет по определению подъема свай при набухании грунта в соответствии с требованиями 10.4–10.6.

10.4 Подъем $h_{sw,p}$, м, забивных свай, погруженных в предварительно пробуренные лидерные скважины, набивных свай без уширения, а также свай-оболочек, не прорезающих набухающую зону грунтов, следует определять по формуле

$$h_{sw,p} = (h_{sw} - h'_{sw,p}) \Omega + h'_{sw,p} - \frac{0,0001 \omega}{u} N, \quad (10.1)$$

где h_{sw} – подъем поверхности

gonflabile (cu sprijinirea capetelor de jos pe pământuri negonflabile), atât și trecerea incompletă (cu sprijinirea capetelor de jos nemijlocit în mediul pământurilor gonflabile).

10.2 La calculul capacității portante a piloților în pământuri gonflabile valorile rezistențelor de calcul ale pământurilor gonflabile sub capătul de jos R și pe suprafața laterală f_i a pilotului sau a pilotului cu manta se recomandă a adopta pe baza rezultatelor încercărilor statice a piloților și a piloților-ștanțe în pământurile gonflabile cu umezirea lor pe șantier sau pe teritoriile învecinate, care au pământuri analogice. În cazul lipsei rezultatelor încercărilor statice indicate rezistența de calcul a pământurilor gonflabile sub capătul de jos R și pe suprafața laterală f_i ale piloților și piloților cu manta du diametrul mai mic de 1 m se admite a fi adoptate după tabelele 7.1, 7.2 și 7.7 cu introducerea coeficientului suplimentar al condițiilor de lucru al piloților în pământ $\gamma_c = 0,5$, care se ia în considerare independent de alți coeficienți ai condițiilor de lucru, aduși în tabelele 7.3 și 7.5.

10.3 La calcularea deformațiilor fundațiilor pe piloți în pământuri gonflabile (subdiviziunea 7.4) trebuie efectuat un calcul suplimentar pentru determinarea ridicării piloților la gonflarea pământurilor în corespundere cu cerințele 10.4–10.6.

10.4 Ridicarea $h_{sw,p}$, m, piloților bătuți, înfipti în sonde lider forate prealabil, piloților turnați pe loc fără lărgire, precum și a piloților cu manta, care nu trec complet zona de pământuri gonflabile, trebuie determinată din formula

unde h_{sw} – ridicarea suprafeței pământului

набухающего грунта, м;

gonflabil, m;

$h'_{sw,p}$ – подъем слоя грунта в уровне заложения нижнего конца свай (в случае прорезки набухающей зоны грунта $h'_{sw,p} = 0$), м;

$h'_{sw,p}$ – ridicarea stratului de pământ la nivelul capătul de jos al pilotului (în cazul trecerii zonei gonflabile a pământului $h'_{sw,p} = 0$), m;

Ω, ω – коэффициенты, определяемые по таблице 10.1, при этом Ω зависит от показателя α , который характеризует уменьшение деформации по глубине массива при набухании грунта и принимается для набухающих глин: сарматских – $0,31 \text{ м}^{-1}$, аральских – $0,36 \text{ м}^{-1}$ и хвалынских – $0,42 \text{ м}^{-1}$;

Ω, ω – coeficienți, determinați din tabelul 10.1, totodată Ω depinde de indicele α , care caracterizează diminuarea deformațiilor odată cu adâncimea masivului la gonflarea pământului și se adoptă pentru argile gonflabile: sarmațiene – $0,31 \text{ м}^{-1}$, aralice – $0,36 \text{ м}^{-1}$ și hvalînice – $0,42 \text{ м}^{-1}$;

u – периметр свай, м;

u – perimetrul pilotului, m;

N – расчетная нагрузка на сваю, кН, определенная с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f = 1$.

N – sarcina de calcul pe pilot, kN, determinată cu coeficientul de siguranță al sarcinii $\gamma_f = 1$.

Предельные значения подъема сооружений, а также значение подъема поверхности набухающего грунта h_{sw} и подъема слоя грунта в уровне расположения нижних концов свай $h_{sw,p}$ следует определять в соответствии с требованиями строительных норм на основания зданий и сооружений.

Valorile limită ale ridicărilor construcțiilor, precum și valoarea ridicării suprafeței pământului gonflabil h_{sw} și ridicarea a stratului de pământ la nivelul amplasării capetelor de jos ale piloților $h_{sw,p}$ trebuie determinate în baza normativelor în construcții pentru temelile clădirilor și instalațiilor.

Таблица 10.1

Tabelul 10.1

Глубина погружения свай, м Adâncimea de afundarea a pilotului, m	Коэффициент Ω , м^{-1} , при значениях α					Коэффициент ω , $\text{м}^2 / \text{кН}$
	Coeficientul Ω , м^{-1} , la valorile α					Coeficientul ω , $\text{м}^2/\text{kN}$
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	
3	0,72	0,62	0,53	0,46	0,40	–
4	0,64	0,53	0,44	0,36	0,31	1,5
5	0,59	0,46	0,36	0,29	0,24	1,1
6	0,53	0,40	0,31	0,24	0,19	0,7
7	0,48	0,35	0,26	0,20	0,15	0,5
8	0,44	0,31	0,22	0,17	0,13	0,4
9	0,40	0,27	0,19	0,14	0,11	0,3
10	0,37	0,24	0,17	0,12	0,09	0,2
11	0,34	0,21	0,15	0,10	0,08	0,2
12	0,31	0,19	0,13	0,09	0,07	0,1

10.5 При прорезке сваями набухающих слоев грунта и заглублении их в ненабухающие грунты подъем свайного фундамента будет практически исключен при соблюдении условия

$$N \geq F_{sw} - \frac{F_{du}}{\gamma_k}, \quad (10.2)$$

где N – то же, что и в формуле (10.1);

F_{sw} – равнодействующая расчетных сил подъема, кН, действующих на боковой поверхности сваи, определяемая по результатам их полевых испытаний в набухающих грунтах или определяемая с использованием данных таблицы 7.2 с учетом коэффициента надежности по нагрузке для сил набухания грунта $\gamma_f = 1,2$;

F_{du} – несущая способность участка сваи, кН, расположенного в ненабухающем грунте, при действии выдергивающих нагрузок;

γ_k – то же, что и в формуле (7.2).

10.6 Подъем свай диаметром более 1 м, не прорезающих набухающие слои грунта, должен определяться как для фундамента на естественном основании в соответствии с требованиями строительных норм на основания зданий и сооружений. При этом подъем сваи с уширением должен определяться при действии нагрузки F_u , равной:

$$F_u = N + \gamma_{II} V_g - F_{sw}, \quad (10.3)$$

где $N; F_{sw}$ – то же, что и в формуле (10.2);

γ_{II} – расчетное значение удельного веса грунта, кН/м³;

V_g – объем грунта, препятствующий подъему сваи, м³, и принимаемый равным

10.5 În cazul trecerii cu piloți a straturilor gonflabile de pământ și afundarea lor în pământuri negonflabile ridicarea fundației pe piloți va fi practic exclus dacă se respectă condiția

unde N – aceeași ca și în formula (10.1);

F_{sw} – rezultanta forțelor de calcul ale ridicării, kN, care acționează pe suprafața laterală a pilotului, determinată pe baza rezultatelor încercărilor de șantier în pământuri gonflabile sau determinată cu utilizarea datelor tabelului 7.2 cu luarea în considerare a coeficientului de siguranță a sarcinii pentru forțele de gonflare ale pământului $\gamma_f = 1,2$;

F_{du} – capacitatea portantă a sectorului de pilot, kN, amplasat în pământ negonflabil, la acțiunea sarcinilor de smulgere;

γ_k – aceeași ca și în formula (7.2).

10.6 Ridicarea piloților cu diametrul mai mare de 1 m, care nu străbat straturile de pământ gonflabil, trebuie determinată ca pentru fundație pe pământ natural în corespundere cu cerințele normativelor în construcție pentru temeliiile clădirilor și instalațiilor. Totodată ridicarea piloților cu lărgire trebuie determinat la acțiunea sarcinii F_u , egale cu:

unde $N; F_{sw}$ – aceeași ca și în formula (10.2);

γ_{II} – valoarea de calcul a greutateii specifice a pământului, kN/m³;

V_g – volumul pământului, care împiedică ridicarea pilotului, m³, și adoptat egal cu

объему грунта в пределах расширяющегося усеченного конуса высотой h с нижним (меньшим) диаметром, равным диаметру уширения d , а верхним диаметром $d' = h + d$ (здесь h – расстояние от природной поверхности грунта до середины уширения сваи).

10.7 При проектировании свайных фундаментов в набухающих грунтах между поверхностью грунта и нижней плоскостью ростверка должен быть предусмотрен зазор размером, равным или более максимального значения подъема грунта при его набухании.

При толщине слоя набухающего грунта менее 12 м допускается устраивать ростверк, опирающийся непосредственно на грунт, при соблюдении условия (10.2).

11 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ НА ПОДРАБАТЫВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

11.1 При проектировании свайных фундаментов на подрабатываемых территориях кроме требований настоящих норм должны соблюдаться также требования строительных норм на здания и сооружения, возводимые на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах; при этом наряду с данными инженерных изысканий для проектирования свайных фундаментов должны также использоваться данные горно-геологических изысканий и сведения об ожидаемых деформациях земной поверхности.

11.2 В задании на проектирование свайных фундаментов на подрабатываемых территориях должны содержаться полученные по результатам маркшейдерского расчета данные об ожидаемых максимальных деформациях земной поверхности на участке строительства, в том числе оседание, наклон, относительные

volumul pământului în limitele conului retezat cu înălțime h cu diametrul capătului de jos (cel mai mic al conului), egal cu diametrul lărgirii d , iar diametrul de sus $d' = h + d$ (aici h – distanța de la suprafața naturală a pământului pînă la mijlocul lărgirii pilotului).

10.7 La proiectarea fundațiilor pe piloți în pământuri gonflabile între nivelul suprafeței pământului sub radier și planul de jos al radiatorului trebuie prevăzut un rost cu dimensiunea, egală sau mai mare de valoarea ridicării maxime a pământului la gonflarea lui.

La o grosime a stratului de pământ gonflabil mai mic de 12 m se admite executarea radiatorului, sprijinit nemijlocit pe pământ, cu îndeplinirea condiției (10.2).

11 PARTICULARITĂȚILE PROIECTĂRII FUNDAȚILOR PE PILOȚI PE TERITORII CU ELABORĂRI SUBTERANE

11.1 La proiectarea fundațiilor pe piloți pe teritoriile cu elaborări subterane pe lângă cerințele prezentului normativ trebuie respectate de asemenea cerințele normativelor în construcții pentru clădirile și instalațiile, amplasate pe teritoriile cu elaborări subterane și pământuri tasabile la umezire; totodată paralel cu datele cercetărilor tehnice pentru proiectarea fundațiilor pe piloți trebuie de asemenea utilizate datele cercetărilor geologice ale rocilor și datele despre deformațiile prognozate ale suprafeței pământului.

11.2 În sarcina de proiectare pentru fundații pe piloți pe terenuri cu elaborări subterane trebuie să se conțină date obținute din rezultatele calculelor topografice miniere despre deformațiile maxime ale suprafeței pământului pe sectorul construcției, inclusiv tasarea, înclinarea, deformațiile orizontale relative de extensie sau compresiune, raza curbării supra-

горизонтальные деформации растяжения или сжатия, радиус кривизны земной поверхности, высота уступа.

11.3 Расчет свайных фундаментов зданий и сооружений, возводимых на подрабатываемых территориях, должен производиться по предельным состояниям на особое сочетание нагрузок, назначаемых с учетом воздействий со стороны деформируемого при подработке основания.

11.4 В зависимости от характера сопряжения голов свай с ростверком и взаимодействия фундаментов с грунтом основания в процессе развития в нем горизонтальных деформаций от подработки территории различают следующие схемы свайных фундаментов:

- а) жесткие – при жесткой заделке голов свай в ростверк путем заанкеривания в нем выпусков арматуры свай или непосредственной заделки в нем головы сваи в соответствии с требованиями, изложенными в 8.9;
- б) податливые – при условно-шарнирном сопряжении свай с ростверком, выполненном путем заделки ее головы в ростверк на 5–10 см или сопряжения через шов скольжения.

11.5 Расчет свайных фундаментов и их оснований на подрабатываемых территориях должен производиться с учетом:

- а) изменений физико-механических свойств грунтов, вызванных подработкой территории, в соответствии с требованиями 11.6;
- б) перераспределения вертикальных нагрузок на отдельные сваи, вызванного наклоном, искривлением и уступообразованием земной поверхности, в соответствии с требованиями 11.7;

feței pământului, înălțimea treptei.

11.3 Calculul fundației pe piloți a clădirilor și instalațiilor, amplasate pe teritorii cu elaborări subterane, trebuie efectuat la stări limită la combinarea particulară a sarcinilor, adoptate cu luarea în considerare a acțiunilor din partea temeliei deformată în rezultatul elaborării subterane.

11.4 În dependență de caracterul joncțiunii capetelor de piloți cu radierul și interacțiunii fundațiilor cu pământul temeliei în procesul de dezvoltare în ei a deformațiilor orizontale de la elaborări subterane se deosebesc următoarele scheme ale fundațiilor pe piloți:

- а) rigide – la încastrarea rigidă a capetelor piloților în radier prin ancorarea în el a mustăților de armatură din piloții sau a încastrării nemijlocite în radier a capetelor piloților în corespundere cu cerințele, expuse în 8.9;
- б) flexibile – la joncțiunea cu articulație condițională a pilotului cu radierul, realizate prin încastrarea capătului pilotului în radier cu 5–10 cm sau joncțiunea printr-un rost glisant.

11.5 Calculul fundațiilor pe piloți și a temeliiilor lor pe teritorii cu elaborări subterane trebuie efectuat cu luarea în considerare a următoarelor:

- а) schimbărilor proprietăților fizico-mecanice ale pământurilor, cauzate de elaborările subterane, în corespundere cu 11.6;
- б) redistribuirea sarcinilor verticale pe unii piloți, cauzate de înclinarea, curbarea și formarea de trepte pe suprafața pământului, în corespundere cu cerințele 11.7;

в) дополнительных нагрузок в горизонтальной плоскости, вызванных относительными горизонтальными деформациями грунтов основания, в соответствии с требованиями 11.8.

11.6 Несущую способность грунта основания свай всех видов F_{cr} , кН, работающих на сжимающую нагрузку, при подработке территории следует определять по формуле

$$F_{cr} = \gamma_{cr} f_d,$$

где γ_{cr} – коэффициент условий работы, учитывающий изменение физико-механических свойств грунтов и перераспределение вертикальных нагрузок при подработке территории: для свай-стоек в фундаментах любых зданий и сооружений $\gamma_{cr} = 1$; для висячих свай в фундаментах податливых зданий и сооружений (например, одноэтажных каркасных с шарнирными опорами) $\gamma_{cr} = 0,9$; для висячих свай в фундаментах жестких зданий и сооружений (например, бескаркасных многоэтажных зданий с жесткими узлами, силосных корпусов) $\gamma_{cr} = 1,1$;

F_d – несущая способность сваи, кН, определенная расчетом в соответствии с подразделом 7.2 или определенная по результатам полевых исследований (испытания свай динамической или статической нагрузками, зондирование грунтов) в соответствии с требованиями подраздела 7.3.

Примечание – В случае крутонападающих пластов в формуле (11.1) следует также учитывать зависящий от значения относительной горизонтальной деформации ε_h , мм/м, дополнительный коэффициент $\gamma_{cr} = 1/(1+100\varepsilon_h)$.

11.7 Дополнительные вертикальные нагрузки $\pm\Delta N$ на сваи или сваи-оболочки

в) sarcinilor suplimentare în plan orizontal, cauzate de deformațiile relative orizontale ale pământului temeliei, în corespundere cu cerințele 11.8.

11.6 Capacitatea portantă a pământului temeliei piloților de toate tipurile F_{cr} , kN, care lucrează la sarcină de compresie, la elaborări subterane a teritoriului trebuie determinate după formula

$$(11.1)$$

unde γ_{cr} – coeficientul condițiilor de lucru, care ține cont de schimbarea proprietăților fizico-mecanice ale pământurilor și redistribuirea sarcinilor verticale la elaborări subterane ale teritoriului: pentru piloți-coloane în fundațiile oricăror clădiri și instalații $\gamma_{cr} = 1$; pentru piloți flotanți în fundațiile clădirilor flexibile (de exemplu cu un etaj cu carcasă cu sprijine articulate) $\gamma_{cr} = 0,9$; pentru piloți flotanți în fundațiile clădirilor și instalațiilor rigide (de exemplu clădirile fără carcasă cu multe etaje cu nodurile rigide, silozurile) $\gamma_{cr} = 1,1$;

F_d – capacitatea portantă a pilotului, kN, determinată prin calcul în corespundere cu subcompartimentul 7.2 sau determinată pe baza rezultatelor cercetărilor de șantier (cercetările piloților cu sarcini statice sau dinamice, sondarea pământurilor) în corespundere cu cerințele subcompartimentului 7.3.

Notă – În cazul cu straturi brusc descendente în formula (11.1) de asemenea trebuie luat în considerare coeficientul suplimentar $\gamma_{cr} = 1/(1+100\varepsilon_h)$, care depinde de valoarea deformației orizontale relative ε_h , mm/m.

11.7 Sarcinile verticale suplimentare $\pm\Delta N$ pe piloții sau piloții cu manta ai clădirilor și

зданий и сооружений с жесткой конструктивной схемой следует определять в зависимости от расчетных значений вертикальных перемещений свай, вызванных наклоном, искривлением, уступообразованием земной поверхности, а также горизонтальными деформациями грунтов основания при условиях:

- а) свайные фундаменты из висячих свай и их основания заменяют в соответствии с 7.4.2 условным фундаментом на естественном основании;
- б) основание условного фундамента принимают линейно-деформируемым с постоянными по длине здания (сооружения) или выделенного в нем отсека модулем деформации и коэффициентом постели грунта.

Определение дополнительных вертикальных нагрузок производят относительно продольной и поперечной осей здания.

11.8 В расчетах свайных фундаментов, возводимых на подрабатываемых территориях, следует учитывать дополнительные усилия, возникающие в сваях вследствие их работы на изгиб под влиянием горизонтальных перемещений грунта основания при подработке территории по отношению к проектному положению свай.

11.9 Расчетное горизонтальное перемещение грунта u_{cr} , мм, при подработке территории следует определять по формуле

$$u_{cr} = \gamma_f \gamma_c \varepsilon_h X$$

где γ_f , γ_c – соответственно коэффициенты надежности по нагрузке и условий работы для относительных горизонтальных деформаций, принимаемые в соответствии с действующими строительными нормами;

ε_h – ожидаемое значение относительной горизонтальной деформации, определяе-

instalatiilor cu schemă constructivă rigidă trebuie determinate în dependență de valorile deplasărilor verticale ale piloților, cauzate de înclinarea, curbarea, formarea de trepte pe suprafața pământului, precum și deformațiile orizontale ale temeliiilor în condițiile:

- а) fundațiile pe piloți flotanți și temeliiile lor se substituie în corespundere cu 7.4.2 prin fundație convențională pe pământ natural;
- б) temelia fundației convenționale se consideră linear deformabilă cu modului de deformație și coeficientul de reacțiune a pământului constante pe toată lungimea clădirii (instalației) sau a blocului separat din ea.

Determinarea sarcinilor suplimentare verticale se efectuează relativ cu axa longitudinală și transversală a clădirii.

11.8 În calculele fundațiilor pe piloți, construiți pe teritorii cu elaborări subterane trebuie luate în considerare eforturile suplimentare, care apar în piloți ca rezultat al lucrului lor la încovoiere sub influența deplasărilor orizontale ale pământului temeliei la elaborările subteran ale teritoriului relativ cu poziția de proiect a piloților.

11.9 Deplasarea orizontală de calcul a pământului u_{cr} , mm, în cazul elaborărilor subterane a pământului trebuie determinate din formula

$$(11.2)$$

unde γ_f , γ_c – corespunzător coeficienții de siguranță al sarcinii și al condițiilor de lucru pentru deformațiile relative orizontale, adoptate în conformitate cu normativele în construcții în vigoare;

ε_h – valoarea așteptată a deformației relative orizontale, determinată din rezultatele cal-

мое по результатам маркшейдерского расчета, мм/м;

x – расстояние от оси рассматриваемой сваи до центральной оси здания (сооружения) с ростверком, устраиваемым на всю длину здания (отсека), или до блока жесткости каркасного здания (отсека) с ростверком, устраиваемым под отдельные колонны, м.

11.10 Свайные фундаменты зданий и сооружений, возводимых на подрабатываемых территориях, следует проектировать исходя из условий необходимости передачи на ростверк минимальных усилий от свай, возникающих в результате деформации земной поверхности.

Для выполнения этого требования необходимо в проектах предусматривать:

- а) разрезку здания или сооружения на отсеки для уменьшения влияния горизонтальных перемещений грунта основания;
- б) преимущественно висячие сваи для зданий и сооружений с жесткой конструктивной схемой для снижения дополнительно возникающих усилий в вертикальной плоскости от искривления основания;
- в) сваи возможно меньшей жесткости, например призматические, квадратного или прямоугольного поперечного сечения, при этом сваи прямоугольного сечения следует располагать меньшей стороной в продольном направлении отсека здания;
- г) преимущественно податливые конструкции сопряжения свай с ростверком, указанные в 11.4;
- д) выравнивание зданий с помощью домкратов или других выравниваю-

culului topografic minier, mm/m;

x – distanța de la axa pilotului precăutat pînă la axa centrală a clădirii (instalației) cu radier, executat pe toată lungimea clădirii (blocului), sau pînă la blocul de rigiditate a clădirii (blocului) cu carcasă, cu radierul executat sub coloane separate, m.

11.10 Fundațiile pe piloți ale clădirilor și instalațiilor, amplasate pe teritorii cu elaborări subterane, trebuie proiectate reieșind din necesitatea transmiterii pe radier a eforturilor minime de la piloți, care apar în rezultatul deformației suprafeței pămîntului.

Pentru îndeplinirea acestei cerințe este necesar a prevedea în proiecte:

- а) separarea clădirii sau instalației în blocuri pentru diminuarea influenței deplasărilor orizontale a pămîntului temeliei;
- б) preponderent piloți flotanți pentru clădiri și instalații cu schema constructivă rigidă pentru diminuarea eforturilor suplimentare în plan vertical de la curbarea temeliei;
- в) piloți cu rigiditatea cea mai mică posibilă, de exemplu cu secțiunea transversală prismatică, pătrată sau dreptunghiulară, totodată piloții dreptunghiulari trebuie amplasați cu latura mai mică în direcția longitudinală a blocului clădirii;
- г) preponderent joncțiuni flexibile ale piloților cu radierul, indicate în 11.4;
- д) îndreptarea clădirilor cu ajutorul cricurilor și altor instalații de îndreptare.

щих устройств.

При разрезке здания или сооружения на отсеки между ними в ростверке следует предусматривать зазоры (деформационные швы), размеры которых определяют как для нижних конструкций зданий и сооружений в соответствии с требованиями строительных норм на здания и сооружения, возводимые на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах.

11.11 Свайные фундаменты следует применять, как правило, на подрабатываемых территориях I–IV групп, в том числе:

- а) с висячими сваями – на территориях I–IV групп для любых видов и конструкций зданий и сооружений;
- б) со сваями-стойками – на территориях III и IV групп для зданий и сооружений, проектируемых с податливой конструктивной схемой здания при искривлении основания, а для IV группы – также и для зданий и сооружений, проектируемых с жесткой конструктивной схемой.

Примечания

1 Деление подрабатываемых территорий на группы принимают в соответствии с действующими строительными нормами.

2 Сваи-оболочки, набивные и буровые сваи диаметром более 600 мм и другие виды жестких свай допускается применять, как правило, только в свайных фундаментах с податливой схемой при сопряжении их с ростверком через шов скольжения (11.4.).

3 Заглубление в грунт свай на подрабатываемых территориях должно быть не менее 4 м, за исключением случаев опирания свай на скальные грунты.

11.12 На подрабатываемых территориях Iк – IVк групп с возможным образованием уступов, а также на площадках с геологи-

La separarea clădirii sau a instalației în blocuri între ele în radier trebuie prevăzute rosturi de deformație, dimensiunile cărora se determină ca pentru construcțiile de jos ale clădirilor și instalațiilor în corespundere cu cerințele normativelor în construcții pentru clădiri și instalații, amplasate pe teritorii cu elaborări subterane și cu pământuri tasabile la umezire.

11.11 Fundațiile pe piloți trebuie prevăzute, de regulă, pe teritoriile cu elaborări subterane de grupurile I–IV, inclusiv:

- а) cu piloți flotanți – pe teritoriile de grupurile I–IV pentru orice tipuri și construcții ale clădirilor și instalațiilor;
- б) cu piloți-coloane – pe teritoriile de grupurile III și IV pentru clădirile și instalațiile proiectate cu schemă constructivă flexibilă la curbarea temeliei, iar pentru grupul IV – la fel și pentru clădiri și instalații, proiectate cu schemă constructivă rigidă.

Note

1 Împărțirea teritoriilor cu elaborări subterane în grupuri se face în corespundere cu normativele în construcții în vigoare.

2 Piloții cu manta, cei umpluți pe loc și cei forțați cu diametrul mai mare de 600 mm și alte tipuri de piloți rigizi se admite a utiliza, de regulă, numai în fundațiile pe piloți cu schemă flexibilă la joncțiunea lor cu radiierul printr-un rost glisant (11.4.).

3 Afundarea în pământ a piloților pe teritoriile cu elaborări subterane trebuie să fie nu mai mică de 4 m, în afara cazurilor de sprijinire a piloților pe pământuri stâncoase.

11.12 Pe teritoriile cu elaborări subterane de grupurile Iк – IVк cu formarea posibilă a treptelor, precum și pe șantiere cu deteriorări

ческими нарушениями применение свайных фундаментов допускается только при наличии специального обоснования.

11.13 Конструкция сопряжения свай с ростверком должна назначаться в зависимости от значения ожидаемого горизонтального перемещения грунта основания, при этом предельные значения горизонтального перемещения для свай не должны превышать при сопряжении с ростверком (11.4), см:

2 – жестком;

5 – податливом, условно-шарнирном;

8 – податливом через шов скольжения.

Примечание – Для снижения значений усилий, возникающих в сваях и ростверке от воздействия горизонтальных перемещений грунта основания, а также для обеспечения пространственной устойчивости свайных фундаментов здания (сооружения) в целом сваи свайного поля в зоне действия небольших перемещений грунта (до 2 см) следует предусматривать с жестким сопряжением, а остальные - с податливым (шарнирным или сопряжением через шов скольжения).

11.14 Свайные ростверки должны рассчитываться на внецентренное растяжение и сжатие, а также на кручение при воздействии на них горизонтальных опорных реакций от свай (поперечной силы и изгибающего момента), вызванных боковым давлением деформируемого при подработке грунта основания.

11.15 При применении свайных фундаментов с высоким ростверком в бетонных полах или других жестких конструкциях, устраиваемых на поверхности грунта, следует предусматривать зазор по всему периметру свай шириной не менее 8 см на всю толщину жесткой конструкции. Зазор следует заполнять пластичными или упругими материалами, не образующими жесткой опоры

geologice utilizarea fundațiilor pe piloți se admite numai pe baza unei argumentări speciale.

11.13 Construcția joncțiunii piloților cu radierul trebuie adoptată în dependență de valoarea deplasării orizontale a pământului temeliei, totodată valorile limită pentru piloți nu trebuie să depășească la joncțiunea cu radierul (11.4), cm:

2 – rigidă;

5 – flexibilă, condițional articulată;

8 – flexibilă prin rost glisant.

Note - Pentru micșorarea valorilor eforturilor, apărute în piloți și radier de la acțiunea deplasărilor orizontale ale pământului temeliei, precum și pentru asigurarea stabilității spațiale a fundațiilor pe piloți ale clădirii (instalației) în general, piloții cîmpului de piloți în zona de acțiune a deplasărilor neînsemnate ale pământului (pînă la 2 cm) trebuie prevăzute cu joncțiune rigidă, iar restul – cu joncțiune flexibilă (articulată sau prin rost glisant).

11.14 Radierele trebuie calculate la extinderea și compresiunea excentrică, precum și la răsucire la acțiunea asupra lor a reacțiilor sprijinelor orizontale de la piloți (forței transversale și momentului de încovoiere), cauzate de presiunea laterală a temeliei deformată în rezultatul elaborărilor subterane.

11.15 La utilizarea fundațiilor pe piloți cu radier înalt în pardoselile din beton și alte construcții rigide, executate pe suprafața pământului, trebuie prevăzut un rost pe tot perimetrul piloților cu lățimea nu mai mică de 8 cm pe toată grosimea construcției rigide. Rostul trebuie umplut cu materiale plastice sau elastice, care nu formează sprijin rigid pentru piloți la acțiunea deplasărilor orizontale

для свай при воздействии горизонтальных перемещений грунта основания.

ale pământului temeliei.

12 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

12 PARTICULARITĂȚILE PROIECTĂRII FUNDAȚIILOR PE PILOȚI ÎN RAIOANELE SEISMICE

12.1 При проектировании свайных фундаментов в сейсмических районах кроме требований настоящих норм следует соблюдать также требования СНиП II-7; при этом в дополнение к материалам инженерных изысканий для проектирования свайных фундаментов должны быть использованы данные сейсмического микрорайонирования площадки строительства.

12.1 La proiectarea fundațiilor pe piloți în raioanele seismice pe lângă cerințele prezentului normativ trebuie respectate cerințele СНиП II-7; totodată suplimentar la materialele cercetărilor tehnice pentru proiectarea fundațiilor pe piloți trebuie utilizate datele microzonării seismice ale șantierului.

12.2 Свайные фундаменты зданий и сооружений при расчете по предельным состояниям первой группы с учетом сейсмических воздействий должны рассчитываться на особое сочетание нагрузок. При этом необходимо предусматривать:

12.2 Fundațiile pe piloți ale clădirilor și instalațiilor la calculul stărilor limită de prima grupă cu luarea în considerare a acțiunilor seismice trebuie calculate la combinarea particulară a sarcinilor. Totodată este necesar a prevedea:

- а) определение несущей способности сваи на сжимающую и выдерживающую нагрузки в соответствии с требованиями подраздела 7.2;
- б) проверку устойчивости грунта по условию ограничения давления, передаваемого на грунт боковыми поверхностями свай, в соответствии с требованиями приложения Д;
- в) расчет свай по прочности материала на совместное действие расчетных усилий (продольной силы, изгибающего момента и поперечной силы), значения которых определяют в соответствии с приложением Д в зависимости от расчетных значений сейсмических нагрузок.

- а) determinarea capacității portante a pilotului la sarcina de compresiune și smulgere în corespundere cu cerințele sub-compartimentului 7.2;
- б) verificarea stabilității pământului la condiția de limitare a presiunii, transmise pe pământ de către suprafețele laterale ale piloților, în corespundere cu Anexa Д;
- в) calculul piloților la rezistența materialelor la acțiunea comună a eforturilor de calcul (forței longitudinale, momentului de încovoiere și forței transversale), valorile cărora se determină în corespundere cu anexa Д în dependență de valorile de calcul ale sarcinilor seismice.

При указанных в подпунктах «а» – «в» расчетах должны выполняться также требования, приведенные в 12.3–12.8.

La calculele indicate în subpunctele «а» – «в» de asemenea trebuie îndeplinite cerințele, aduse în 12.3–12.8.

Примечание – При определении рас-

Notă – la determinarea valorilor de calcul

четных значений сейсмических нагрузок, действующих на здание или сооружение, высокий свайный ростверк следует рассматривать как каркасный нижний этаж.

12.3 При расчете несущей способности свай на сжимающую или выдергивающую нагрузку F_{eq} значения R и f_i (подраздел 7.2) следует умножить на понижающие коэффициенты условий работы грунта основания γ_{eq1} и γ_{eq2} , приведенные в таблице 12.1.

a sarcinilor seismice, care acționează asupra clădirii sau instalației, radierul înalt trebuie precăutat ca etajul de jos al carcasei.

12.3 La calculul capacității portante a piloților la sarcinile de compresiune sau smulgere F_{eq} valorile R și f_i (subdiviziunea 7.2) trebuie înmulțite la coeficienții de reducere ai condițiilor de lucru ale pământului temeliei γ_{eq1} și γ_{eq2} , aduși în tabelul 12.1.

Таблица 12.1 (Tabelul 12.1)

Расчетная сейсмичность зданий и сооружений, баллы Seismicitatea de calcul a clădirii și instalației, grade	Коэффициент условий работы γ_{eq1} для корректировки значений R при грунтах Coeficientul condițiilor de lucru γ_{eq1} pentru corectarea valorilor R pentru pământurile						Коэффициент условий работы γ_{eq2} , для корректировки значений f_i при грунтах Coeficientul condițiilor de lucru γ_{eq2} , pentru corectarea valorilor f_i pentru pământurilor					
	пески плотные nisipuri dense		пески средней плотности nisipuri de densitate medie		глинистые грунты при показателе текучести pământuri argiloase pentru indicele de fluiditate		пески плотные и средней плотности nisipuri dense și de densitate medie		глинистые грунты при показателе текучести pământuri argiloase pentru indicele de fluiditate			
	маловлажные и влажные de umiditate mică și umede	Насыщенные водой saturate cu apă	маловлажные и влажные de umiditate mică și umede	Насыщенные водой saturate cu apă	$I_L < 0$	$0 \leq I_L \leq 0,5$	маловлажные и влажные de umiditate mică și umede	Насыщенные водой saturate cu apă	$I_L < 0$	$0 \leq I_L < 0,75$	$0,75 \leq I_L < 1$	
	7	1	0,9	0,95	0,8	1	0,95	0,95	0,9	0,95	0,85	0,75
	0,9	–	0,85	–	1	0,9	0,85	–	–	0,8	0,75	
8	0,9	0,8	0,85	0,7	0,95	0,9	0,85	0,8	0,9	0,8	0,7	
	0,8	–	0,75	–	0,95	0,8	0,75	–	0,8	0,7	0,65	
9	0,8	0,7	0,75	–	0,9	0,85	0,75	0,7	0,85	0,7	0,6	
	0,7	–	0,6	–	0,85	0,7	0,65	–	0,65	0,6	–	
Примечания						Note						
1 Значения γ_{eq1} и γ_{eq2} , указанные над чертой, относятся к забивным сваям, под чертой – к набивным.						1 Valorile γ_{eq1} и γ_{eq2} , indicate deasupra fracției, se raportă la piloții bătuți, iar sub fracție – la turnați pe loc.						
2 Значения коэффициентов γ_{eq1} и γ_{eq2} следует умножить на 0,85, 1,0 или 1,15 для зданий и сооружений, возводимых в районах с повторяемостью 1, 2, 3 соответственно (кроме транспортных и гидротехнических).						2 Valorile coeficientului γ_{eq1} и γ_{eq2} trebuie înmulțite cu 0,85, 1,0 sau 1,15 pentru clădirile și instalațiile, construite în raioanele cu repetabilitatea seismică 1, 2, 3 corespunzător (în afara construcțiilor de transport și hidrotehnice).						
3 Несущую способность свай-стоек, опирающихся на скальные и крупнообломочные грунты, определяют без введения дополнительных коэффициентов условий работы γ_{eq1} и γ_{eq2} .						3 Capacitatea portantă a piloților-coloane, care se sprijină pe pământuri stîncoase și pe roci detritice mari, se determină fără includerea coeficienților suplimentari ai condițiilor de lucru γ_{eq1} и γ_{eq2} .						

Значения R следует также умножить на коэффициент условий работы γ_{eq3} , принимаемый равным 1 при $\bar{l} \geq 3$ и 0,9 при $\bar{l} < 3$, где \bar{l} – приведенная длина сваи, определяемая в соответствии с приложением Д.

Кроме того, сопротивление грунта f_i на боковой поверхности сваи до расчетной глубины h_d (12.4) следует принимать равным нулю.

12.4 Расчетную глубину h_d , до которой не учитывают сопротивление грунта на боковой поверхности сваи, определяют по формуле (12.1), но принимают не более $3 / \alpha_\epsilon$.

$$h_d = \frac{a_1(H + \alpha_\epsilon a_3 M)}{b_p \left(\frac{a_2}{\alpha_\epsilon} \gamma_1 \operatorname{tg} \varphi_1 + c_1 \right)},$$

где a_1, a_2, a_3 – безразмерные коэффициенты, равные соответственно 1,5; 0,8 и 0,6 при высоком ростверке и для отдельно стоящей сваи, 1,2; 1,2 и 0 – при жесткой заделке сваи в низкий ростверк;

H, M – расчетные значения соответственно горизонтальной силы, кН, и изгибающего момента, кН·м, приложенных к свае в уровне поверхности грунта при особом сочетании нагрузок с учетом сейсмических воздействий;

α_ϵ – коэффициент деформации, 1/м, определяемый по приложению Д;

b_p – условная ширина сваи, м, определяемая по приложению Д;

γ_1 – расчетное значение удельного веса грунта, кН/м³, определяемое в водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды;

φ_1, c_1 – расчетные значения соответственно угла внутреннего трения грунта,

Valorile R la fel trebuie înmulțite la coeficientul condițiilor de lucru γ_{eq3} , adoptat egal cu 1 la $\bar{l} \geq 3$ și 0,9 la $\bar{l} < 3$, unde \bar{l} – lungimea adusă a pilotului, determinată în corespundere cu Anexa Д.

Pe lângă aceasta, rezistența pământului f_i pe suprafața laterală a pilotului pînă la adîncimea de calcul h_d (12.4) trebuie adoptată egală cu zero.

12.4 Adîncimea de calcul h_d , pînă la care nu se ia în considerare rezistența pământului pe suprafața laterală a pilotului se determină după formula (12.1), însă se adoptă nu mai mare de $3 / \alpha_\epsilon$.

$$(12.1)$$

unde a_1, a_2, a_3 – coeficienți adimensionali, egali corespunzător cu 1,5; 0,8 și 0,6 pentru radierul înalt și pentru pilotul separat, 1,2; 1,2 și 0 – la încastrarea rigidă a piloților în radierul jos;

H, M – valorile de calcul corespunzător ale forței orizontale, кН, și a momentului încovoietor, кН·м, aplicate pilotului la nivelul suprafeței pământului la combinarea particulară a sarcinilor, cu includerea acțiunilor seismice;

α_ϵ – coeficient de deformație 1/м, determinat după Anexa Д;

b_p – lățimea convențională a pilotului, м, determinată după Anexa Д;

γ_1 – valoarea de calcul a greutatei specifice a pământului кН/м³, determinată în pământurile saturate cu apă ținînd cont de efectul suspensiei acvaticе;

φ_1, c_1 – valorile de calcul corespunzător ale unghiului de frecare interioară a pământului, grade, și coeziunii specifice a pământului,

град, и удельного сцепления грунта, кПа. kPa.

12.5 Определение расчетной глубины h_d при воздействии сейсмических нагрузок следует производить, принимая значения расчетного угла внутреннего трения φ_1 уменьшенными для расчетной сейсмичности 7 баллов – на 2° , 8 баллов – на 4° , 9 баллов – на 7° .

12.5 Determinarea valorii de calcul h_d la acțiunea sarcinilor seismice trebuie efectuate, adoptînd valorile de calcul ale unghiului frecării interioare φ_1 diminuate pentru seismicitatea de calcul de 7 grade – cu 2° , 8 grade – cu 4° , 9 grade – cu 7° .

12.6 При расчете свайных фундаментов мостов влияние сейсмического воздействия на условия заделки свай в водонасыщенных пылеватых песках и глинистых грунтах с показателем текучести $I_L > 0,5$ следует учитывать путем понижения на 30 % значений коэффициентов пропорциональности K , приведенных для этих грунтов в приложении Д.

12.6 La calculul fundațiilor pe piloți ale podurilor influența acțiunilor seismice asupra condițiilor de încastrare a piloților în nisipurile prăfoase saturate cu apă și pământurile argiloase cu indicele de fluiditate $I_L > 0,5$ trebuie considerate prin diminuarea cu 30 % a valorilor coeficienților de proporționalitate K , aduși pentru aceste pămînturi în Anexa Д.

12.7 Несущая способность сваи F_{eq} , кН, работающей на вертикальную сжимающую и выдергивающую нагрузки, по результатам полевых испытаний должна определяться с учетом сейсмических воздействий по формуле

12.7 Capacitatea portantă a pilotului F_{eq} , kN, care lucrează la sarcina verticală de compresie sau smulgere, din rezultatul încercărilor de șantier trebuie determinată cu luarea în considerare a acțiunilor seismice după formula

$$F_{eq} = k_{eq} F_d, \tag{12.2}$$

где k_{eq} – коэффициент, учитывающий снижение несущей способности сваи при сейсмических воздействиях, определяемый расчетом как отношение значения несущей способности сваи, вычисленного в соответствии с 12.2–12.4 с учетом сейсмических воздействий, и значения несущей способности сваи, определенной согласно требованиям подраздела 7.2, без учета сейсмических воздействий;

unde k_{eq} – coeficient, care ține cont de diminuarea capacității portante a pilotului la acțiuni seismice, determinat prin calcul ca raport al valorii capacității portante a pilotului, calculate în corespundere cu 12.2–12.4 cu evidența acțiunilor seismice, și a valorii capacității portante a pilotului, determinată conform cerințelor subcompartimentului 7.2, fără evidența acțiunilor seismice;

F_d – несущая способность сваи, кН, определенная по результатам статических или динамических испытаний либо по данным статического зондирования грунта в соответствии с подразделом 7.3 (без учета сейсмических воздействий).

F_d – capacitatea portantă a pilotului, kN, determinată după rezultatele încercărilor statice sau dinamice sau după datele sondării statice ale pămîntului în corespundere cu subcompartimentul 7.3 (fără evidența acțiunilor seismice).

12.8 Расчет свай в просадочных и

12.8 Calculul piloților în pămînturile

набухающих грунтах на особое сочетание нагрузок с учетом сейсмических воздействий должен производиться при природной влажности, если замачивание грунта невозможно, и при полностью водонасыщенном грунте, имеющем показатель текучести, определяемый по формуле (9.1), если замачивание грунта возможно; при этом определение несущей способности свай в грунтовых условиях II типа по продажности производят без учета возможности развития отрицательных сил трения грунта.

Примечание – *Расчет свай на сейсмические воздействия не исключает необходимости выполнения их расчета в соответствии с разделами 9–11.*

12.9 Для свайных фундаментов в сейсмических районах следует применять сваи всех видов, кроме свай без поперечного армирования и булавовидных.

Применение буронабивных свай допускается только в устойчивых грунтах, не требующих закрепления стенок скважин, при этом диаметр свай должен быть не менее 40 см, а отношение длины свай к ее диаметру – не более 25.

Примечание – *Как исключение допускается прорезка водонасыщенных грунтов набивными и буровыми сваями с применением извлекаемых обсадных труб.*

12.10 При проектировании свайных фундаментов в сейсмических районах опирание конца свай следует предусматривать на скальные и крупнообломочные грунты, пески плотные и средней плотности и глинистые грунты с показателем текучести $I_L \leq 0,5$.

Опирание нижних концов свай на рыхлые водонасыщенные пески, глинистые грунты с показателем текучести $I_L > 0,5$ не допускается.

12.11 Заглубление в грунт свай в сейми-

табилье la umezire și pământurile gonflabile la combinarea particulară a sarcinilor cu evidența acțiunilor seismice trebuie efectuat la umiditatea naturală, dacă umezirea pământului este imposibilă, și la saturarea completă a pământului, cu indicele de fluiditate, determinat din formula (9.1), dacă umezirea pământului este posibilă; totodată determinarea capacității portante a piloților în condițiile de șantier de tipul II de tasabilitate la umezire se efectuează fără evidența posibilității dezvoltării forțelor negative de frecare a pământului.

Notă – *calculul piloților la acțiuni seismice nu exclude necesitatea efectuării calculului lor în corespundere cu compartimentele 9–11.*

12.9 Pentru fundațiile pe piloți în raioane seismice trebuie utilizați piloți de toate tipurile, în afara piloților fără armare transversală și celor cu bulb.

Utilizarea piloților cu bulb se admite numai în pământuri stabile, care nu necesită consolidarea pereților sondelor, totodată diametrul piloților trebuie să fie nu mai mic de 40 cm, iar raportul lungimii pilotului către diametrul ei – nu mai mare de 25.

Notă – *ca excepție se admite străbaterea pământurilor saturate cu apă pentru piloții turnați pe loc și piloții forțați cu utilizarea țevilor de tubare, care se scot ulterior.*

12.10 La proiectarea fundațiilor pe piloți în raioanele seismice sprijinirea capetelor piloților trebuie prevăzută pe pământuri stâncoase sau din roci detritice mari, nisipuri dense sau de densitate medie și pământuri argiloase cu indicele de fluiditate $I_L \leq 0,5$.

Sprijinirea capetelor de jos ale piloților pe nisipuri friabile, pământuri argiloase cu indicele de fluiditate $I_L > 0,5$ nu se admite.

12.11 Afundarea în pământ a piloților în

ческих районах должно быть не менее 4 м, а при наличии в основании нижних концов свай водонасыщенных песков средней плотности – не менее 8 м. Допускается уменьшение заглубления свай при соответствующем обосновании, полученном в результате полевых испытаний свай имитированными сейсмическими воздействиями.

Для одноэтажных сельскохозяйственных зданий, не содержащих ценного оборудования, и в случае опирания свай на скальные грунты их заглубление в грунт принимают таким же, как в несейсмических районах.

12.12 Ростверк свайного фундамента под несущими стенами здания в пределах отсека должен быть непрерывным и расположенным в одном уровне. Верхние концы свай должны быть заделаны в ростверк на глубину, определяемую расчетом, учитывающим сейсмические нагрузки.

Устройство безростверковых свайных фундаментов зданий и сооружений не допускается.

12.13 При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается применять свайные фундаменты с промежуточной подушкой из сыпучих материалов (щебня, гравия, песка крупного и средней крупности). Такие фундаменты не следует применять в органоминеральных, органических и просадочных грунтах II типа, на подрабатываемых территориях, геологически неустойчивых площадках (на которых имеются или могут возникать оползни, сели, карсты и т.п.) и на площадках, сложенных нестабилизированными грунтами.

Для свайных фундаментов с промежуточной подушкой следует применять такие же виды свай, как и в несейсмических районах.

raioane seismice trebuie să fie nu mai puțin de 4 m, iar la prezența în baza capetelor de jos ale piloților a nisipurilor saturate cu apă de densitate medie – nu mai puțin de 8 m. Se admite diminuarea afundării piloților în prezența unei argumentări corespunzătoare, obținute în rezultatul încercărilor de șantier ale piloților cu imitarea acțiunilor seismice.

Pentru clădirile agrozootehnice cu un etaj, care nu adăpostesc utilaj de preț, atât și în cazul când piloții se sprijină pe pământuri stâncoase afundarea lor în pământ se adoptă aceeași ca și pentru raioanele fără seismicitate.

12.12 Radierul fundației pe piloți sub pereții portanți ai clădirii în limitele blocului trebuie să fie neîntrerupt și amplasat la un singur nivel. Capetele de sus ale piloților trebuie încastrate în radier pe o adâncime, determinată din calcul, care ține cont de sarcinile seismice.

Executarea fundațiilor clădirilor și instalațiilor fără radier nu se admite.

12.13 La o argumentarea tehnico-economică corespunzătoare se admite utilizarea fundațiilor pe piloți cu o saltea intermediară din materiale disperse (piatră spartă, prundiș, nisip fracție mare și medie). Astfel de fundații nu trebuie utilizate în pământuri organominerale, organice și tasabile la umezire de tipul II, pe teritoriile cu elaborări subterane, șantiere instabile din punct de vedere geologic (pe care sînt sau pot apărea alunecări de teren, torenți, carsturi, etc.) și pe șantiere compuse din pământuri nestabilizate.

Pentru fundațiile pe piloți cu saltea intermediară trebuie utilizate aceleași tipuri de piloți, ca și în raioanele fără seismicitate.

12.14 Расчет свай, входящих в состав свайного фундамента с промежуточной подушкой, на горизонтальные нагрузки не производят. Несущую способность таких свай, работающих на сжимающую нагрузку с учетом сейсмических воздействий, следует определять в соответствии с требованиями 12.3; при этом сопротивление грунта необходимо учитывать вдоль всей боковой поверхности сваи, т.е. $h_d = 0$, а коэффициент условий работы нижнего конца сваи при сейсмических воздействиях принимать $\gamma_{eq1} = 1,2$.

12.15 При расчете свайных фундаментов с промежуточной подушкой по деформациям осадку фундамента следует вычислять как сумму осадки условного фундамента, определяемой в соответствии с требованиями подраздела 7.4, и осадки промежуточной подушки.

13 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ОПОР ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

13.1 Для свайных фундаментов опор воздушных линий электропередачи (ЛЭП) и открытых распределительных устройств (ОРУ) подстанций применяют различные виды свай (раздел 6). Для свайных фундаментов опор ЛЭП не допускается применение булавовидных, пирамидальных и ромбовидных свай.

13.2 Глубина погружения свай в грунт, воспринимающих выдергивающие или горизонтальные нагрузки, должна быть не менее 4,0 м, а для фундаментов деревянных опор – не менее 3,0 м.

Примечание – Деревянные сваи для фундаментов деревянных опор допускаются применять независимо от наличия и положения уровня подземных вод. При этом в зоне переменной влажности необ-

12.14 Calculul piloților, care intră în componența fundației cu saltea intermediară la sarcini orizontale nu se efectuează. Capacitatea portantă a acestor piloți, care lucrează la sarcini de compresie cu luarea în considerare a acțiunilor seismice, trebuie determinată în corespundere cu cerințele 12.3; totodată rezistența pământului este necesar de a o lua în considerare de-a lungul a toată suprafața laterală a pilotul adică $h_d = 0$, iar coeficientul condițiilor de lucru ale capătului de jos al pilotului la acțiunii seismice se adoptă $\gamma_{eq1} = 1,2$.

12.15 La calculul fundațiilor pe piloți cu saltea intermediară din condiții de deformații, tasarea fundației trebuie calculată ca suma tasării fundației convenționale, determinate în corespundere cu cerințele subcompartimentului 7.4, și tasarea saltelei intermediare.

13 PARTICULARITĂȚILE PROIECTĂRII FUNDAȚILOR PE PILOȚI ALE SPRIJINELOR LINIILOR AERIE DE ENERGIE ELECTRICĂ

13.1 Pentru fundațiile pe piloți ale sprijinelor liniilor aeriene de energie electrică (LEE) și dispozitivelor deschise de distribuție (DDD) ale substațiilor se utilizează diferite tipuri de piloți (compartimentul 6). Pentru fundațiile pe piloți ale sprijinelor LEE nu se admite utilizarea piloților cu bulb, piramidali și rombici.

13.2 Adâncimea de afundare a piloților în pământ pentru preluarea sarcinilor de smulgere sau orizontale trebuie să fie nu mai mică de 4,0 m, iar pentru fundațiile sprijinelor din lemn – nu mai mică de 3,0 m.

Notă – Piloții din lemn pentru fundațiile sprijinelor din lemn se admite a utiliza independent de prezența și situarea nivelului apelor subterane. Totodată în zona umidității variabile trebuie prevăzută pro-

ходимо предусматривать усиленную защиту древесины от гниения.

13.3 Несущую способность забивных ви- сячих и набивных и буровых свай, ра- ботающих на сжимающую нагрузку, сле- дует определять соответственно по фор- мулам (7.8) и (7.11) с учетом указаний, приведенных в 13.5 и 13.6; при этом ко- эффициент условий работы γ_c в формулах (7.8) и (7.11) следует принимать: для нормальных промежуточных опор 1,2, а в остальных случаях 1,0.

13.4 Несущую способность забивных и набивных свай, работающих на выдерги- вание, следует определять по формулам (7.10) и (7.14) с учетом дополнительных указаний, приведенных в 13.5–13.7; при этом коэффициент условий работы γ_c в формулах (7.10) и (7.14) следует принимать для опор:

нормальных промежуточных 1,2;

анкерных и угловых 1,0;

больших переходов:

если удерживающая сила веса свай и ростверка равна расчетной выдергиваю- щей нагрузке 1,0;

если удерживающая сила составляет 65 % и менее расчетной выдергивающей на- грузки 0,6;

в остальных случаях – по интерполяции.

13.5 Расчетные сопротивления грунта под нижним концом забивных свай R и расчетные сопротивления на боковой по- верхности забивных свай f_i в фунда- ментах опор воздушных линий электро- передачи принимают по таблицам 7.1 и 7.2, при этом в фундаментах нормальных опор расчетные значения f_i для глинист- ых грунтов при их показателе текучести $I_L \geq 0,3$ следует повышать на 25 %.

teția sporită a lemnului contra putrezirii.

13.3 Capacitatea portantă a piloților bătuți flotați și piloților turnați pe loc și forțați, care lucrează la sarcina de compresiune, trebuie determinată corespunzător după for- mulele (7.8) și (7.11) cu luarea la evidență a indicațiilor, aduse în 13.5 și 13.6; totodată coeficientul condițiilor de lucru γ_c în formu- lele (7.8) și (7.11) trebuie adoptat: pentru sprijinele intermediare normale 1,2, iar în celelalte cazuri 1,0.

13.4 Capacitatea portantă a piloților bătuți și umpluți pe loc, care lucrează la smulgere, trebuie determinată din formulele (7.10) și (7.14) cu luarea la evidență a indicațiilor su- plimentare, aduse în 13.5–13.7; totodată coeficientul condițiilor de lucru γ_c în formulele (7.10) și (7.14) trebuie adoptate pentru sprijinele:

normale intermediare 1,2;

de ancoraj și de colț 1,0;

trecherilor mari:

dacă forța de reținere formată din greutatea piloților și a radierului este egală du sarcina de smulgere de calcul 1,0;

dacă forța de reținere constituie 65 % și mai puțin din sarcina de smulgere de calcul 0,6;

în celelalte cazuri – prin interpolare.

13.5 Rezistențele de calcul sub capătul de jos al piloților bătuți R și rezistențele de cal- cul pe suprafața laterală a piloților f_i în fun- dațiile sprijinelor liniilor aeriene de energie electrică se adoptă din tabelele 7.1 și 7.2, totodată în fundațiile sprijinelor normale valorile de calcul f_i pentru pământurile ar- giloase la indicele de fluiditate al lor $I_L \geq 0,3$ trebuie ridicate cu 25 %.

13.6 Расчетные сопротивления грунта на боковой поверхности забивных свай f_i , вычисленные в соответствии с требованиями 13.5, должны быть умножены на дополнительные коэффициенты условий работы γ_c , приведенные в таблице 13.1.

13.7 При расчете на выдергивающие нагрузки сваи, работающей в свайном кусте из четырех свай и менее, расчетную несущую способность сваи следует уменьшить на 20 %.

13.8 Для свай, воспринимающих выдергивающие нагрузки, допускается предусматривать погружение их в лидерные скважины, при этом разница между поперечным размером сваи и диаметром лидерной скважины должна быть не менее 0,15 м.

13.6 Rezistențele de calcul a pământului pe suprafața laterală a piloților bătuti f_i , calculate în corespundere cu cerințele 13.5, trebuie înmulțite cu coeficienții suplimentari ai condițiilor de lucru γ_c , aduși în tabelul 13.1.

13.7 La calculul din condițiile sarcinii de smulgere piloții, care lucrează în grupul din patru piloți și mai puțin, rezistența de calcul a pilotului trebuie diminuată cu 20 %.

13.8 Pentru piloții, care preiau sarcini de smulgere, se admite a prevedea afundarea lor în sonde lider, totodată diferența mărimea secțiunii transversale a pilotului și diametrul sondei lider trebuie să fie nu mai mică de 0,15 m.

Таблица 13.1

Tabelul 13.1

Вид фундамента, характеристика грунта и нагрузки Tipul fundației, caracteristicile pământului și a sarcinii	Дополнительные коэффициенты условий работы γ_c при длине сваи			
	Coeficienții suplimentari ai condițiilor de lucru γ_c la lungimea pilotului			
	$l \geq 25d$	$l < 25d$ и отношении (și raportul)		
$\frac{H}{N} \leq 0,1$		$\frac{H}{N} = 0,4$	$\frac{H}{N} = 0,6$	
1	2	3	4	5
1 Фундамент под нормальную промежуточную опору при расчете: 1 Fundația sub sprijinul normal intermediar la calculul а) одиночных свай на выдергивающие нагрузки: а) piloților solitari la sarcini de smulgere: в песках и супесях în nisipuri și nisipuri argiloase	0,9	0,9	0,8	0,55

Tabelul 13.1 (continuare)

1	2	3	4	5
то же, при $I_L > 0,6$ aceeași, la $I_L > 0,6$ б) одиночных свай на сжимающие нагрузки и свай в составе куста на выдергивающие на-	1,5	1,5	1,35	0,9

грузки:				
б) piloților solitari la sarcinile de compresie și piloții în componența grupului la sarcini de smulgere:				
в песках и супесях	0,9	0,9	0,9	0,9
în nisipuri și nisipuri argiloase				
в глинах и суглинках при $I_L \leq 0,6$	1,15	1,15	1,15	1,15
în argile și argile nisipoase la $I_L \leq 0,6$				
то же, при $I_L > 0,6$	1,5	1,5	1,5	1,5
aceeași, la $I_L > 0,6$				
2 Фундамент под анкерную, угловую концевую опоры, под опоры больших переходов при расчете:				
2 Fundația sub sprijinul de ancoraj, de colț și terminal, sub sprijinele trecerilor mari la calculele				
а) одиночных свай на выдергивающие нагрузки:				
а) piloților solitari la sarcini de smulgere:				
в песках и супесях	0,8	0,8	0,7	0,6
în nisipuri și nisipuri argiloase				
в глинах и суглинках	1,0	1,0	0,9	0,6
în argile și argile nisipoase				
б) свай в составе куста на выдергивающие нагрузки:				
б) piloți în componența grupului la sarcini de smulgere:				
в песках и супесях	0,8	0,8	0,8	0,8
în nisipuri și nisipuri argiloase				
в глинах и суглинках	1,0	1,0	1,0	1,0
în argile și argile nisipoase				
в) на сжимающие нагрузки во всех грунтах	1,0	1,0	1,0	1,0
в) la sarcini de compresie în toate pământurile				
Примечания.	Note			
1 В таблице 13.1 приняты обозначения:	1 În tabelul 13.1 se adoptă următoarele notificări:			
<i>d – диаметр круглого, сторона квадратного или бо́льшая сторона прямоугольного сечения сваи; H – горизонтальная составляющая расчетной нагрузки; N – вертикальная составляющая расчетной нагрузки.</i>	<i>d – diametrul secțiunii rotunde, latura celei pătrate sau latura cea mai mare a celei dreptunghiulare a pilotului; H – componenta orizontală a sarcinii de calcul; N – componenta verticală a sarcinii de calcul.</i>			
2. При погружении одиночной сваи с наклоном в сторону действия горизонтальной составляющей нагрузки и при угле наклона к вертикали более 10° дополнительный коэффициент условий работы следует принимать как для вертикальной сваи, работающей в составе куста (по	2. La afundarea pilotului solitar cu înclinare în direcția acțiunii componentei orizontale a sarcinii și la unghiul de înclinare mai mare de 10° de la verticală, coeficientul condițiilor de lucru trebuie adoptat ca pentru pilotul vertical, care lucrează în componența grupului (după poz. 1,б sau 2,б).			

поз. 1,б или 2,б).

14 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

14.1 Особенности проектирования свайных фундаментов распространяются на малоэтажные жилые и садовые дома, общественные здания, производственные сельскохозяйственные здания (фермы, склады, навесы и т.п.), гаражи и др.

14.2 Рекомендуется применять следующие виды свай:

- забивные призматические сечением 30x30 см;
- короткие пирамидальные сваи с предварительно напряженной арматурой без поперечного армирования;
- буровые сваи диаметром 30–60 см, длиной до 3 м с уплотненным трамбованием забоем;
- набивные сваи диаметром 30–60 см, длиной до 3 м, устраиваемые в пробитых скважинах;
- буроинъекционные сваи диаметром 150– 50 мм;
- трубчатые металобетонные сваи диаметром 159–325 мм;
- сваи-колонны.

В фундаментах производственных сельскохозяйственных зданий распорной конструкции следует применять сваи таврового и двутаврового сечений с консолями.

Примечания

1 Применение свай-колонн для малоэтажных зданий, возводимых в сейсмических районах, допускается при глубине погружения свай-колонн в грунт не менее 2 м.

14 PARTICULARITĂȚILE PROIECTĂRII FUNDAȚILOR PE PILOȚI ALE CLĂDIRILOR CU PUȚINE NIVELE

14.1 Particularitățile proiectării fundațiilor pe piloți se extind asupra clădirilor cu puține etaje de locuit și de vilă, clădiri publice, clădiri de producție și agrozootehnice (ferme, depozite, șoproane, etc.), garaje, etc.

14.2 se recomandă a utiliza următoarele tipuri de piloți:

- bătute prismatice cu secțiunea de 30x30 cm;
- scurți piramidali cu armatură pretensionată fără armare transversală;
- forajți cu diametrul de 30–60 cm, cu lungimea de pînă la 3 m cu frontul compactat prin batere;
- turnați pe loc cu diametrul de 30–60 cm, lungimea de pînă la 3 m, executați în sonde străbătute;
- forajți și injectați cu diametrul de 150– 50 mm;
- în formă de țevă din metal și beton cu diametrul de 159–325 mm;
- piloți-coloane.

În fundațiile clădirilor de producție și agrozootehnice cu schemă de împingere trebuie utilizați piloți în formă de „T” sau „dublu T” cu console.

Note

1 Utilizarea piloților-coloane pentru clădirile cu puține nivele, în raioanele seismice, se admite cu condiția afundării piloților-coloane în pământ nu mai puțin de 2 m.

2 Уплотнение забоя скважин при устройстве буровых свай должно осуществляться путем втрамбовывания в грунт слоя щебня толщиной не менее 10 см.

3 В проектах свайных фундаментов малоэтажных зданий на просадочных грунтах с просадкой от их собственного веса до 15 см допускается не предусматривать полной прорезки сваями просадочной толщи, если надземные конструкции зданий проектируются с применением конструктивных мероприятий, обеспечивающих возможность их нормальной эксплуатации при определенных расчетом неравномерных осадках и просадках фундаментов.

14.3 При расчете несущей способности свай по формуле (7.8) расчетные сопротивления грунта R , кПа, под нижним концом забивных свай при глубине погружения от 2 до 3 м следует принимать по таблице 14.1, а на боковой поверхности f_i , кПа, – по таблице 14.2.

14.4 Расчетные сопротивления грунта R , кПа, под нижним концом набивных и буровых свай с уплотненным забоем при глубине погружения свай от 2 до 3 м следует принимать по таблице 14.3; при этом для плотных песков табличные значения следует увеличить в 1,3 раза. Расчетные сопротивления f_i , кПа, на боковой поверхности набивных и буровых свай допускается принимать по таблице 14.2 с дополнительным коэффициентом условий работы, равным 0,9.

14.5 Несущую способность F_d , кН, свай-колонны с погружаемыми в грунт железобетонными консолями, работающей на сжимающую нагрузку, следует определять как сумму сопротивлений грунта под нижним ее концом, под консолями и на боковой поверхности по формуле

$$F_d = \gamma_c (RA + \gamma_{con} R_{con} A_{con} + u \sum f_i h_i),$$

где γ_c , R , A , u , f_i , h_i – то же, что в формуле

2 Compactarea frontului sondelor la executarea piloților forajți trebuie realizată prin baterea în pământ a unui strat de piatră spartă cu grosimea minimală de 10 cm.

3 În proiectele fundațiilor pe piloți ale clădirilor cu puține etaje pe pământuri tasabile la umezire cu tasarea de greutatea lor proprie de pînă la 15 cm se admite a nu prevedea trecerea deplină cu piloți a masivului tasabil de la umezire, dacă construcțiile deasupra pămîntului se proiectează cu măsuri constructive, care asigură posibilitatea exploatării lor normale la tasări și tasări de la umezire neuniforme determinate din calcul.

14.3 La calculul capacității portante după formula (7.8) rezistențele de calcul ale pămîntului R , kPa, sub capătul de jos ale piloților bătuți la adîncimea de afundare de la 2 pînă la 3 m trebuie adoptate după tabelul 14.1, iar pe suprafața laterală f_i , kPa, – după tabelul 14.2.

14.4 Rezistențele de calcul ale pămîntului R , kPa, sub capătul de jos al piloților turnați pe loc și piloților forajți cu frontul compactat la adîncimea de afundare a piloților de la 2 pînă la 3 m trebuie adoptate după tabelul 14.3; totodată pentru nisipurile dense valorile din tabel trebuie ridicate de 1,3 ori. Rezistențele de calcul f_i , kPa, pe suprafața laterală a piloților turnați pe loc și piloților forajți se admite a adopta după tabelul 14.2 cu coeficientul suplimentar al condițiilor de lucru, egal cu 0,9.

14.5 Capacitatea portantă F_d , kN, a pilotului-coloană cu console din beton armat, afundate în pământ, care lucrează la sarcina de compresiune, trebuie determinată ca sumă a rezistențelor pămînturilor sub capătul de jos al lui, sub console și pe suprafața laterală din formula:

$$(14.1)$$

unde γ_c , R , A , și f_i , h_i – aceeași ca și în for-

(7.8);

γ_{con} – дополнительный коэффициент условий работы; $\gamma_{con} = 0,4$ для песков и $\gamma_{con} = 0,8$ для глинистых грунтов;

R_{con} – расчетное сопротивление грунта под консолями, кПа, при погружении их в грунт на глубину 0,5–1,0 м, принимаемое по таблице 14.3;

A_{con} – площадь проекции консолей на горизонтальную плоскость, м².

14.6 Несущую способность свай таврового и двутаврового сечений при действии вертикальной составляющей нагрузки следует определять по формуле (7.4), принимая в ней значения f_i на боковой поверхности полки и стенки по таблице 14.2.

Примечание – При расчете несущей способности свай таврового и двутаврового сечений, используемых для зданий с каркасом из трехшарнирных рам, допускается учитывать влияние горизонтальной составляющей распора на расчетные сопротивления на боковой поверхности свай.

14.7 Расчетные характеристики грунтов при определении несущей способности свай по 14.3–14.6 следует принимать для наиболее неблагоприятного случая их сезонного изменения в процессе строительства и эксплуатации здания.

14.8 При проектировании свайных фундаментов в пучинистых грунтах следует производить расчет на воздействие сил пучения.

mula (7.8);

γ_{con} – coeficientul suplimentar al condițiilor de lucru; $\gamma_{con} = 0,4$ pentru nisipuri și $\gamma_{con} = 0,8$ pentru pământuri argiloase;

R_{con} – rezistența de calcul a pământului sub console, kPa la afundarea lor în pământ la o adâncime de 0,5–1,0 m, adoptată din tabelul 14.3;

A_{con} – aria proiecției consolelor pe planul orizontal, m².

14.6 Capacitatea portantă a piloților cu secțiunile „T” și „dublu T” la acțiunea componentei verticale a sarcinii trebuie determinată din formula (7.4), acceptând în ea valorile f_i pe suprafața laterală a poliței și peretelui din tabelul 14.2.

Notă – La calculul capacității portante a piloților cu secțiunile „T” și „dublu T”, utilizați pentru clădiri cu carcasa din rame cu trei articulații, se admite a lua în considerare influența componentei orizontale a împingerii asupra rezistențelor de calcul pe suprafața laterală a piloților.

14.7 Caracteristicile de calcul a pământurilor la determinarea capacității portante a piloților după 14.3–14.6 trebuie adoptate pentru cel mai nefavorabil caz de schimbare sezonieră a lor în procesul de construire și exploatare a clădirii.

14.8 La proiectarea fundațiilor pe piloți în pământuri gonflabile trebuie efectuat calculul la acțiunea forțelor de gonflare.

Таблица 14.1

Tabelul 14.1

Глубина погружения свай $l, м$	Коэффициент пористости, e	Расчетные сопротивления грунтов под нижним концом забивных свай R , кПа, для	
		rezistențele de calcul a pământurilor sub capătul de jos al piloților bătuți, R , kPa, pentru	
		песков nisipuri	глинистых грунтов при показателе текучести I_L , равном

Adâncimea de afundare a piloților l, m	Coeficientul de porozitate, e					pământuri argiloase la indicele de fluiditate I_L , egal cu					
		крупных фракție mare	средней крупности фракție medie	мелких fine	пылеватых прăfoase	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
2	$\leq 0,55$	8300	3900	2500	1500	6500	3900	2000	1000	600	300
	0,70	6400	3000	1900	1200	5400	3200	1700	900	500	250
	1,00	—	—	—	—	3200	1900	1000	600	300	150
3	$\leq 0,55$	8500	4100	2700	1600	6600	4000	2100	1100	650	350
	0,70	6600	3200	2100	1300	5500	3300	1800	1000	550	250
	1,00	—	—	—	—	3300	2000	1100	700	350	200

Примечание – Для промежуточных значений l, I_L и e значения R определяют интерполяцией. **Notă** – Pentru valori intermediare ale l, I_L și e valorile R se determină prin interpolare.

Таблица 14.2

Tabelul 14.2

Средняя глубина расположения слоя грунта h_i, m Adâncime medie de amplasare a stratului de pământ h_i, m	Коэффициент пористости грунта в слое, e Coeficientul de porozitate a pământului în strat e	Расчетные сопротивления грунта на боковой поверхности забивных свай, в том числе таврового и двутаврового сечений, f_i , кПа, для Rezistențele de calcul ale pământului pe suprafața laterală a piloților bătuți, inclusiv cu secțiunea de „T” și „dublu T”, f_i , kPa, pentru				песков nisipuri					
					глинистых грунтов при показателе текучести I_L , равном pământuri argiloase la indicele de fluiditate I_L , egal cu						
		крупных и средней крупности фракție mare și medie	мелких фракție mică	пылеватых прăfoase	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	
1	$\leq 0,55$	80	55	45	46	39	32	25	18	11	
	0,7	60	40	30	45	37	30	23	16	9	
	1,00	—	—	—	—	32	23	15	10	6	
2-3	$\leq 0,55$	85	60	50	68	53	40	29	20	13	
	0,7	65	45	35	65	50	37	26	18	11	
	1,0	—	—	—	60	45	32	21	13	7	

Примечание – Для промежуточных значений h_i и I_L значения f_i определяют интерполяцией. **Notă** – Pentru valori intermediare ale h_i și I_L valorile f_i se determină prin interpolare.

Таблица 14.3

Tabelul 14.3

Грунты Pământuri	Коэффициент пористости e Coeficientul de porozitate e	Расчетные сопротивления под нижним концом набивных и буровых свай R , кПа, при глубине их погружения 2–3 м и расчетные сопротивления под консолями свай-колонн R_{con} , кПа			
		Rezistențele de calcul sub capătul de jos ai piloților turnați pe loc și forajă R , kPa, la adâncimea de afundarea a lor de 2–3 m și rezistențele de calcul sub console ale piloților-coloane R_{con} , kPa			
		песков (nisipuri)			
		крупных fracție mare	средней крупности fracție medie	мелких fine	пылеватых prăfoase
		глинистых грунтов при показателе текучести I_L , равном			
		0,0	0,2	0,4	0,6
Пески Nisipuri	0,55–0,8	2000	1500	800	500
Супеси и суглинки	0,5	800	650	550	450
	0,7	650	550	450	350
Nisipuri argiloase și argile nisipoase	1,0	550	450	350	250
Глины	0,5	1400	1100	900	700
Argile	0,6	1100	900	750	600
	0,8	700	600	500	400

15 УСТРОЙСТВО СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

15 EXECUTAREA FUNDAȚIILOR PE PILOȚI

15.1 Общие положения

15.1 Generalități

15.1.1 При производстве строительно-монтажных работ по устройству свайных фундаментов должны соблюдаться требования нормативных документов, указанных в 4.12.

15.1.1 La efectuarea lucrărilor de construcție-montaj pentru executarea fundațiilor pe piloți trebuie respectate cerințele documentelor normative, indicate în 4.12.

15.1.2 Работы по устройству свайных фундаментов должны производиться по проекту производства работ (ППР), разработку которого выполняет подрядная организация на основании проекта организации строительства. ППР согласовывается с проектной организацией, разработавшей проект свайных фунда-

15.1.2 Lucrările de executare a fundațiilor pe piloți trebuie efectuate după un proiect de executare a lucrărilor (PEL), elaborarea căruia se efectuează de către organizația antreprenor pe baza proiectului de organizare a construcției PEL se coordonează cu organizația de proiectare, care a elaborat proiectul fundațiilor pe piloți.

МЕНТОВ.

15.1.3 В состав ППР входят:

- стройгенплан объекта с нанесением на нем границ и отметок котлована, осей свайных рядов, сетей электро- и водоснабжения, расположения бытовых и производственных коммуникаций;
- перечень необходимых машин и оборудования;
- технологические схемы основных производственных процессов (схемы движения копров и буровых машин при устройстве свай, схемы подтаскивания свай, арматуры, каркасов к механизмам и др.);
- схемы с размещением временных доог, площадок складирования свай и других строительных конструкций и материалов;
- календарный план производства работ;
- графики транспортировки на объект свай, конструкций, потребности в рабочих кадрах и основных строительных машинах;
- краткая пояснительная записка с расчетами потребности строительных машин и технико-экономическим обоснованием ППР;
- дополнительные требования, предъявляемые к производству работ, характерные для данного объекта в зависимости от инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических и экологических условий площадки и типа сооружений.

15.1.4 Устройство свайных фундаментов любого типа выполняют в следующей

15.1.3 În componența PEL intră:

- planul general al construcției obiectului cu granițele și cotele gropii de fundație, axele rîndurilor de piloți, rețelele de alimentare cu apă și electricitate, amplasarea comunicațiilor de producție și de serviciu;
- lista mașinilor și utilajului necesar;
- scheme tehnologice ale proceselor principale de producție (schemele de deplasare ale sonetelor și mașinilor de forare, schemele de tragere tîrîș a piloților, armaturii, carcaselor spre mecanisme, etc.);
- scheme cu amplasarea drumurilor temporare, terenurilor de depozitare a piloților și altor elemente și materiale de construcție;
- planul calendaristic de efectuare a lucrărilor;
- graficele de transportare la obiect a piloților, elementelor de construcție, necesității de forță de muncă și mașinile principale de construcție;
- scurt memoriu explicativ cu calculele necesităților mașinilor de construcție și fundamentarea tehnico-economică a PEL;
- cerințe suplimentare de efectuare a lucrărilor, caracteristice pentru obiectul în cauză în dependență de condițiile tehnico-geologice, hidrogeologice, climaterice și ecologice ale șantierului și de tipul construcției.

15.1.4 Executarea fundațiilor pe piloți de orice tip derulează în succesivitatea urmă-

последовательности:

- планировка площадки срезкой или подсыпкой;
- устройство котлована и его сдача - приемка;
- разбивка и закрепление осей погружаемых или изготавливаемых свай;
- пробная забивка свай;
- погружение или изготовление свай;
- сдача-приемка выполненных свай;
- срубка голов свай;
- зачистка котлована в местах устройства ростверков;
- устройство бетонной подготовки под ростверк;
- устройство ростверка (плиты);
- сдача-приемка свайного фундамента.

15.1.5 Котлованы для устройства свайных фундаментов без укреплений разрешается применять, как правило, на глубине выше уровня подземных вод. Крутизна откосов обуславливается видом грунта, глубиной котлована и характером нагрузок на его бортах. В котлованах небольшой ширины (менее 4 м), устраиваемых выше уровня подземных вод в устойчивых грунтах, могут быть применены закладные крепления из досок и распорок, устанавливаемых в процессе извлечения грунта. При неустойчивых и водоносных грунтах устройство котлованов необходимо производить под защитой ограждения (забивкой шпунта, устройством подпорных стен и др.). Размеры котлована должны определяться проектными размерами фундамента в плане и с учетом их увеличения в соответствии с принятыми способами водо-

toare:

- sistematizarea șantierului prin tăiere sau umplere;
- executarea gropii de fundație și predarea-primirea ei;
- trasarea și marcarea axelor piloților afundați sau executați;
- înfigerea de probă prin bătaie a piloților;
- afundarea sau executarea piloților;
- predarea-primirea piloților executați;
- tăierea capetelor piloților;
- curățarea gropii de fundație în locurile de executare a radierelor;
- executarea patului din beton sub radier;
- executarea radierului (plăcii);
- predarea-primirea fundației pe piloți.

15.1.5 Gropile pentru executarea fundațiilor pe piloți fără consolidare se admit, de regulă, pînă la adîncimea mai sus de nivelul apelor subterane. Înclinarea taluzului se determină de tipul pămîntului, adîncimea gropii de fundație și caracterul sarcinilor pe malurile ei. În gropile de fundație de lățime mică (mai puțin de 4 m), amplasate mai sus de nivelul apelor subterane în pămînturi stabile, pot fi utilizate fixatoare înglobate din scînduri și proptele, instalate în procesul de excavare a pămîntului. În cazul pămînturilor instabile și acvifere executarea gropilor de fundație este necesar a efectua sub protecția îngrădirii (baterea în pămînt a palpașelor, executarea pereților de sprijin, etc.). Dimensiunile gropii de fundație trebuie determinate reieșind din dimensiunile din proiect ale fundației în plan, cu considerarea măririi lor în conformitate cu metodele adoptate de evacuare a apei, montarea cofrajului și fixatoarelor, betonării,

отвода, установки опалубки и креплений, бетонирования, распалубки и изоляции ростверков.

Разработка котлованов в местах, где имеются действующие подземные коммуникации, допускается при наличии письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию коммуникаций, и должна производиться с принятием мер против их повреждения, а в местах расположения электрических и других кабелей – в присутствии представителя организаций, эксплуатирующих кабельную сеть.

15.1.6 При разбивке осей свай отклонение от проектного положения в плане не должно превышать ± 5 мм. Проектное положение свай рекомендуется закреплять на месте металлическими штырями, забитыми на глубину 0,2–0,3 м.

15.1.7 При транспортировке, разгрузке и складировании свай заводского изготовления необходимо обеспечить их сохранность (укладка в штабель в горизонтальном положении головами в одну сторону при высоте штабеля не более 2 м). Хранение в одном штабеле свай разных конструкций, длин и сечений не допускается.

15.1.8 Для выполнения работ по устройству свайных фундаментов применяются технические средства, подразделяемые на основные, вспомогательные и для контроля качества работ.

К основным техническим средствам относятся копры, установки, молоты и домкраты для погружения свай; буровые станки и пневмопробойники для изготовления свай; крановое оборудование, используемое для навесных копровых стрел или буровых рабочих органов; автобетоносмесители большой емкости для приготовления и доставки литой бетонной смеси для изготавливаемых на

decofrării și izolării radiatorelor.

Executarea gropilor de fundație în locurile unde există comunicații subterane, se admite cu obținerea permisiunii în scris a organizației responsabile de exploatarea comunicațiilor, și trebuie îndeplinită cu luarea măsurilor împotriva deteriorării lor, iar în locurile amplasării cablurilor electrice și altor cabluri – în prezența reprezentantului organizației, care exploatează rețeaua de cabluri.

15.1.6 La trasarea axelor piloților devierea poziției de proiect în plan nu trebuie să depășească ± 5 mm. Poziția de proiect a piloților se recomandă a fixa cu bare metalice, bătute la o adâncime de 0,2–0,3 m.

15.1.7 La transportarea, descărcarea și depozitarea piloților prefabricate la uzină este necesar de asigurat păstrarea lor (așezarea în stive în poziție orizontală cu capetele într-o singură parte la înălțimea stivei nu mai mare de 2 m). Depozitarea într-o stivă a piloților de diferite construcții, lungimi și secțiuni nu se admite.

15.1.8 Pentru îndeplinirea lucrărilor de executare a fundațiilor pe piloți se utilizează mijloace tehnice, divizate în principale, auxiliare și de verificare a calității lucrărilor.

La mijloace tehnice principale se raportează sonetele, instalațiile, ciocanele și cricurile pentru afundarea piloților; mașinile pentru forare și străpungătoarele pneumatice pentru executarea piloților; utilajele de macara, utilizate pentru brațele de sonetă suspendabile sau organele de forare; malaxoarele de beton auto de capacitate mare pentru pregătirea și aducerea amestecului de beton pentru betonarea piloților pe șantier.

строительных площадках свай.

К вспомогательным техническим средствам относятся машины и механизмы общестроительного назначения, в том числе автотранспортные средства; машины для земляных работ; погрузочно-разгрузочные средства; компрессоры; оборудование для сварочных работ; свайные наголовники; инвентарные хомуты для срубки голов свай; отбойные молотки; бетонолитные трубы из литого бетона; бункеры и бадьи для укладки бетонной смеси.

К техническим средствам для контроля качества выполнения работ относятся геодезические инструменты; отказомеры; гаммаплотномеры; приборы для неразрушающих способов определения классов бетона свай и ростверков, фактической толщины защитного слоя бетона.

15.2 Устройство предварительно изготовленных свай

15.2.1 Применяют следующие способы погружения предварительно изготовленных свай и свай-оболочек: забивка, вибропогружение, вдавливание и завинчивание, а также облегчающие погружение средства – лидерное бурение, удаление грунта из полых свай и свай-оболочек и т.п.

Забивные и вибропогружаемые сваи

15.2.2 Для забивки свай применяют копры и копровое оборудование, а также навесное или сменное оборудование на базе тракторов и экскаваторов.

Забивку осуществляют молотами: механическими, паровоздушными, дизельными (штанговыми, трубчатыми или гидравлическими), вибромолотами или вибропогружателями.

La mijloacele tehnice auxiliare se raportează mașinile și mecanismele pentru construcție în general, inclusiv mijloacele de transport auto; mașinile pentru lucrări de terasare și excavare; mijloace de încărcare-descărcare; compresoarele; utilajele pentru lucrări de sudare; vîrfurile pentru piloți; brățarele de tăiere a capetelor piloților; ciocanele de abataj; țevile betonolit din beton fluid; buncărele și benele pentru așezarea amestecului de beton.

La mijloace tehnice pentru verificarea calității îndeplinirii lucrărilor se raportă instrumentele geodezice; aparatele de măsurat refuzul; instrumentele gama de măsurare a densității; aparatele pentru determinarea clasei de beton a piloților și radierele și a grosimilor de facto ale straturilor de protecție ale betonului prin metode nedistructibile

15.2 Instalarea piloților prefabricați

15.2.1 Se utilizează următoarele metode de afundare a piloților prefabricați și ale piloților cu manta: baterea, afundarea prin vibrare, presarea și înșurubarea, precum și mijloacele, care facilitează afundarea – forarea sondelor lider, înlăturarea pămîntului din piloții cu goluri și din piloții cu manta, etc.

Piloții bătuți și afundați prin vibrare

15.2.2 Pentru batere se utilizează sonete și utilajul de sonetă, precum și utilajul suspendabil sau de schimb pe bază de tractoare sau excavatoare.

Bateria se efectuează cu berbecii pentru piloți mecanici, pneumatici cu abur, diesel (cu prăjini, tubulari sau hidraulici), vibropercutoarele pentru înfipt sau vibroînfigătoare.

15.2.3 Копер подбирают исходя из требуемого удельного давления копра на грунт под ходовой частью, полезной высоты стрелы, грузоподъемности лебедки.

Молот подбирают исходя из инженерно-геологических особенностей площадки строительства, соотношения массы ударной части молота и массы сваи, возможности применения способа забивки на рассматриваемой площадке.

15.2.4 Необходимую для забивки сваи максимальную энергию удара молота E_k , Дж, определяют по формуле

$$E_k = 1,75 aP, \quad (15.1)$$

где a – коэффициент, равный 25 Дж/кН;

P – расчетная нагрузка на сваю (по данным проекта), кН.

Принятый тип молота с расчетной энергией удара должен удовлетворять условию

$$(Q_{\text{п}} + q)H / E_{\text{кр}} < k_{\text{п}}, \quad (15.2)$$

где $Q_{\text{п}}$ – полный вес молота, Н;

q – вес сваи (включая вес наголовника и подбабка), Н;

H – фактическая высота падения ударной части молота, м;

$E_{\text{кр}}$ – расчетная энергия удара принятого молота, Дж;

$k_{\text{п}}$ – коэффициент, приведенный в таблице 15.1

15.2.5 Расчетное значение энергии удара принимают:

- для гидромолотов, паровоздушных молотов одиночного действия и подвесных молотов $E_{\text{кр}} = QH$;

15.2.3 Soneta se alege reieșind din presiunea specifică necesară a sonetei pe pământ sub porțiunea rulantă, înălțimii utile a brațului, capacității de ridicare a troliului.

Berbecul pentru înfipt se alege reieșind din particularitățile tehnico-geologice ale șantierului de construcție, raportul masei părții bătătoare a berbecului și masei pilotului, posibilității folosirii baterii pe șantierul dat.

15.2.4 Energia maximală a loviturii berbecului necesară pentru baterea pilotului E_k , J, se determină din formula

unde a – coeficientul, egal cu 25 J/kN;

P – sarcina de calcul asupra pilotului (după datele din proiect), кН.

Tipul berbecului adoptat cu energia de calcul a loviturii trebuie să îndeplinească condiția

unde $Q_{\text{п}}$ – greutatea deplină a berbecului, N;

q – greutatea pilotului (inclusiv greutatea capului și a căciulii pilotului, N;

H – înălțimea factică de cădere a părții bătătoare a berbecului, m;

$E_{\text{кр}}$ – energia de calcul a loviturii berbecului adoptat, J;

$k_{\text{п}}$ – coeficientul adus în tabelul 15.1

15.2.5 Valoarea de calcul a energiei loviturii se adoptă:

- pentru berbecii hidraulici, pneumatici cu abur de acțiune unitară și suspendați $E_{\text{кр}} = QH$;

Таблица 15.1

Tabelul 15.1

Тип молота Tipul berbecului	Значение коэффициента k_n для свай из		
	Valoarea coeficientului k_n pentru piloți din		
	дерева lemn	стали oțel	железобетона beton armat
Трубчатый дизель-молот Berbecul diesel tubular	5	5,5	6
Паровоздушный молот одиночного действия, гидромолот и штанговый дизель-молот Pneumatici cu abur de acțiune unitară, diesel hidraulici și cu prăjini	3,5	4	5
Подвесной молот Berbec suspendat	2	2,5	3

- для трубчатых дизель-молотов
 $E_{кр} = 0,9QH$;

- для штанговых дизель-молотов
 $E_{кр} = 0,4QH$.

Здесь Q – вес ударной части молота, Н;

H – то же, что и в формуле (15.2), м.

На стадии окончания забивки свай для трубчатых дизель-молотов $H = 2,8$ м; для штанговых при массе ударных частей 1250, 1800 и 2500 кг – соответственно 1,7; 2; 2,2 м; для гидромолотов – по паспорту.

Принятый тип молота и высоту падения его ударной части следует дополнительно проверять, рассчитав для железобетонной сваи максимальные сжимающие напряжения, достигаемые в свае при забивке.

15.2.6 Максимальные сжимающие напряжения в железобетонной свае при ударе молота (с учетом обжатия бетона в преднапряженных сваях) не должны, как правило, превышать 60 % нормального сопротивления бетона на сжатие для свай R_{bn} , находящихся в неагрессивной среде.

15.2.7 При выборе молота для забивки стальных свай необходимо соблюдать

- pentru berbecii diesel tubulari
 $E_{кр} = 0,9QH$;

- pentru berbecii diesel cu prăjini ...
 $E_{кр} = 0,4QH$.

Aici Q – greutatea părții de bătaie a berbecului, N;

H – aceeași ca și în formula (15.2), m.

La stadia de finalizare a baterii piloților pentru berbecii diesel tubulari $H = 2,8$ m; pentru cei cu prăjini cu masa părții de bătaie de 1250, 1800 și 2500 kg – corespunzător 1,7; 2; 2,2 m; pentru berbecii hidraulici – după pașaport.

Tipul berbecului adoptat și înălțimea de cădere a părții de bătaie a lui trebuie suplimentar verificate, calculînd pentru pilotul din beton armat tensiunile maxime de compresiune, care apar în pilot la baterea lui.

15.2.6 Tensiunile maxime de compresiune în pilotul din beton armat la lovitura berbecului (cu luarea în considerare a comprimării betonului în piloții precomprimați) nu trebuie, de regulă, să depășească 60 % din rezistența normală a betonului la compresiune R_{bn} , pentru piloții, care se află în mediu neagresiv.

15.2.7 La alegerea berbecului pentru baterea piloților din oțel este necesar a

условие

respecta condiția

$$(m/A) \leq k_{\phi} \alpha (R_y / 210)^{\beta}, \quad (15.3)$$

где m – масса ударной части молота, кг;

unde m – masa părții de bătaie a berbecului, kg;

A – площадь поперечного сечения сваи, см²;

A – aria secțiunii transversale a pilotului, cm²;

k_{ϕ} – коэффициент, равный 0,8, для трубчатых свай – 1;

k_{ϕ} – coeficient, egal cu 0,8, pentru piloții tubulari – 1;

α – коэффициент, принимаемый по таблице 15.2;

α – coeficient, adoptat după tabelul 15.2;

R_y – расчетное сопротивление стали по пределу текучести, МПа;

R_y – rezistența de calcul a oțelului după limita de curgere, МПа;

β – показатель степени, равный 1,4; для трубчатых свай – 1,7.

β – indice exponențial, egal cu 1,4; pentru piloții tubulari – 1,7.

5.2.8 При выборе молота для забивки наклон

5.2.8 La alegerea berbecului pentru baterea pilo-

1,1 – при наклоне сваи 5 : 1;

1,1 – la înclinarea pilotului 5 : 1;

1,15 – » » » 4 : 1;

1,15 – » » » 4 : 1;

1,25 – » » » 3 : 1;

1,25 – » » » 3 : 1;

1,4 – » » » 2 : 1;

1,4 – » » » 2 : 1;

1,7 – » » » 1 : 1.

1,7 – » » » 1 : 1.

При прохождении слоев плотного грунта следует применять молоты с энергией удара большей, чем получается при расчете по формулам, или забивать сваи с применением лидерных скважин.

La trecerea straturilor de pământ compact trebuie utilizați berbeci cu energia loviturii mai mare, decât cea obținută din calcul din formule, sau de bătut piloții cu utilizarea sondelor lider.

15.2.9 Выбор молота для забивки составных свай длиной более 25 м производят в проекте свайного фундамента, как правило, с использованием специальных программ, алгоритмы которых основаны на волновой теории удара. Выбор молота осуществляют на основе решения на ЭВМ вариантов задач, в которых, задаваясь конкретными параметрами системы «молот-наголовник-свая-грунт», вычисляют отказ сваи и динамические напря-

15.2.9 Alegerea berbecului pentru baterea piloților compuși cu lungimea mai mare de 25 m se efectuează în proiectul fundației pe piloți, de regulă, cu utilizarea programelor speciale, algoritmurile cărora se bazează pe teoria ondulatorie a loviturii. Alegerea berbecului se efectuează pe baza soluționării la computer a variantelor problemelor, în care, stabilind parametrii concreți ale sistemului „berbec-căciulă-pilot-pământ”, se calculează refuzul pilotului și tensiunile dina-

жения в ней от удара молота.

mice în el de la lovitura berbecului.

Таблица 15.2

Tabelul 15.2

Тип молота Tipul berbecului	Высота падения ударной части молота, м Înălțimea de cădere a părții de bătaie a berbecului, m	Значения коэффициента α Valorile coeficientului α
Гидромолот и паровоздушный одиночного действия или подвесной Berbec hidraulic, pneumatic cu abur de acțiune unitară sau berbec suspendat	0,4	75
	0,8	45
	1,2	30
Дизельный трубчатый Diesel tubular	2	45
	2,5	30
	3	20
Дизельный штанговый Diesel cu prăjini	–	50

15.2.10 Забивку свай осуществляют до проектной отметки при получении проектного отказа (погружения сваи от одного удара), рассчитываемого по формулам, приведенным в подразделе 7.3.

15.2.10 Baterea piloților se efectuează pînă la cota la care se obține refuzul prevăzut de proiect (afundarea pilotului de la o singură lovitură), care se calculează după formulele, aduse în subcompartimentul 7.3.

15.2.11 При необходимости пробивки в процессе погружения свай слоев или прослоек плотных грунтов в целях сокращения продолжительности забивки свай, обеспечения их сохранности и погружения до заданных отметок применяют лидерные скважины. В этих случаях лидерные скважины устраивают обычно на 5 см меньше диагонали поперечного сечения погружаемой сваи на глубину до подошвы плотной прослойки.

15.2.11 La necesitatea străbaterii în procesul de afundare a piloților a straturilor sau intercalațiilor de pămînt compact în scopul reducerii duratei de batere a piloților, asigurării integrității lor și înfîgerii lor pînă la cotele prevăzute se folosesc sonde lider. În aceste cazuri sondele lider se execută, de regulă, cu 5 cm mai mici decît diagonala secțiunii transversale a pilotului înfîpt cu o adîncime de pînă la talpa intercalației compacte.

15.2.12 Лидерные скважины рекомендуется применять также при забивке свай в водонасыщенные глинистые грунты, которые не успевают уплотняться в процессе забивки свай, что может привести к вертикальным деформациям грунтов и вызвать выпор погруженных ранее свай, разрушение стыков составных свай, разрушение фундаментных конструкций близрасположенных зданий и сооружений.

15.2.12 Sondele lider se recomandă a utiliza și la baterea piloților în pămînturile argiloase saturate cu apă, care nu dovedesc să se compacteze în procesul de batere a piloților, ceea ce poate duce la deformații verticale a pămînturilor și cauza ridicarea piloților înfîpți anterior, deteriorarea joncțiunilor piloților compuși, deteriorarea construcției fundațiilor clădirilor și instalațiilor din apropiere.

15.2.13 Глубину лидерных скважин назначают опытным путем, но не более 0,9 длины свай, а для лидерных скважин, указанных в 15.2.12, независимо от их диаметра глубина, может быть определена из условия устойчивости их стенок по формуле

$$Z_{сч} = 2 c_u / \gamma_1, (15.4)$$

где $Z_{сч}$ – предельная глубина устойчивой скважины, м;

c_u – недренированное сопротивление глинистого грунта сдвигу, кПа;

γ_1 – расчетное значение удельного веса грунта, кН/м³.

15.2.14 Перед началом массовой забивки свай рекомендуется, как правило, выполнять динамические испытания свай и, при необходимости, статические испытания свай, руководствуясь требованиями ГОСТ 5686.

15.2.15 При вибропогружении свай крепление вибропогружателя или вибромолота (за исключением вибромолотов со свободным наголовником) со сваей или шпунтом должно быть жестким в процессе погружения. Рекомендуется применять гидравлические наголовники.

15.2.16 Выбор типа вибропогружателя следует производить исходя из предусмотренной проектом несущей способности сваи с учетом грунтовых условий.

15.2.17 Для низкочастотных вибропогружателей с частотой вращения дебалансов до 1000 в 1 мин значение необходимой вынуждающей силы вибропогружателя P_B , кН, определяют по формуле

$$P_B = (1,4 F_d - 3 Q_B) / K_6,$$

где F_d – расчетная несущая способность сваи, кН, по проекту;

15.2.13 Adîncimea sondelor lider se adoptă pe cale experimentală, însă nu mai mare de 0,9 a lungimii piloților, iar pentru sondele lider, indicate în 15.2.12, independent de diametrul lor, adîncimea poate fi determinată din condiția stabilității pereților lor din formula

unde $Z_{сч}$ – adîncimea limită a sondei stabile, m;

c_u – rezistența nedrenată a pămîntului argilos la forfecare, kPa;

γ_1 – valoarea de calcul a greutatei specifice a pămîntului, kN/m³.

15.2.14 Înaintea de începerea baterii în masă a piloților se recomandă, de regulă, efectuarea încercărilor dinamice ale piloților și, în cazul necesității, încercări statice ale piloților, ghidîndu-se de cerințele ГОСТ 5686.

15.2.15 La înfigerea prin vibrație a piloților fixarea vibroînfigătorului sau a berbecului cu vibrație (cu excepția berbecilor cu vibrație cu capacele libere) cu pilotul sau cu palpașa trebuie să fie rigidă în procesul de înfigere. Se recomandă adoptarea capacelor hidraulice.

15.2.16 Alegerea tipului vibroînfigătorului trebuie efectuată reieșind din capacitatea portantă a pilotului, prevăzută de proiect, cu luarea în considerare a condițiilor de șantier.

15.2.17 Pentru vibroînfigătoarele de frecvență mică cu viteza de rotație a debalansoarelor de pînă la 1000 pe minut valoarea forței de acțiune necesare a vibroînfigătorului P_B , kN, se determină din formula

$$(15.5)$$

unde F_d – capacitatea portantă de calcul a pilotului, kN, după proiect;

Q_B – вес вибросистемы, включая вибропогружатель, сваю и наголовник, кН;

K_6 – коэффициент снижения бокового сопротивления грунта во время вибропогружения, принимаемый для различных грунтов:

- пески средней плотности: гравелистые – 2,5; крупные – 3,2; средней крупности – 4,9; пылеватые – 5,7; мелкие – 6,2;
- глинистые грунты при показателе текучести I_L : 0–1,3; 0,1–1,4; 0,2–1,5; 0,3–1,7; 0,4–2,0; 0,5–2,5; 0,6–3,0; 0,7–3,3; 0,8–3,5.

Примечания

1 Для водонасыщенных песков значения K_6 увеличивают в 1,2 раза для песков крупных, в 1,3 раза – средней крупности, в 1,5 раза – мелких.

2 Для заиленных песков значения K_6 снижают в 1,2 раза, что не исключает применение повышающих коэффициентов, указанных в п. 1.

3 При слоистом напластовании грунтов значение K_6 определяют как средневзвешенное по глубине.

15.2.18 Значение необходимой максимальной вынуждающей силы вибропогружателя P_B окончательно должно приниматься не ниже $1,3Q_B$ при погружении свай-оболочек (с возможной выемкой грунта из внутренней полости) и $2,5Q_B$ при погружении свай сплошного сечения и свай-оболочек, погружаемых без выемки грунта.

15.2.19 Из числа вибропогружателей, обеспечивающих развитие необходимой вынуждающей силы, выбирают вибропогружатель наименьшей мощности, у которого статический момент массы дебалансов k_0 (или максимальное значение момента дебалансов k_0 для вибропогружателей с регулируемыми параметра-

Q_B – greutatea sistemului de vibrare, inclusiv vibroînfigătorul, pilotul și căciula, кN;

K_6 – coeficientul de reducere a rezistenței laterale a pământului în timpul înfigerii prin vibrare, adoptat pentru diferite pământuri egal cu:

- nisipuri de densitate medie: amestecate cu pietriș – 2,5; de fracție mare – 3,2; de fracție medie – 4,9; prăfoase – 5,7; fine – 6,2;
- pământuri argiloase la indicele de fluiditate I_L : 0–1,3; 0,1–1,4; 0,2–1,5; 0,3–1,7; 0,4–2,0; 0,5–2,5; 0,6–3,0; 0,7–3,3; 0,8–3,5.

Note

1 Pentru nisipurile saturate cu apă valorile K_6 se măresc de 1,2 ori, pentru nisipuri fracție mare, de 1,3 ori – fracție medie, de 1,5 ori – nisipuri fine.

2 Pentru nisipuri mîlitate valorile K_6 se reduc de 1,2 ori, ceea ce nu exclude aplicarea coeficienților de mărire, indicați în p. 1.

3 În cazul așezării pământurilor în straturi valoarea K_6 se determină ca medie adusă pe adîncime.

15.2.18 Valoarea necesară a forței de acțiune maxime a vibroînfigătorului P_B definitiv trebuie adoptată nu mai mică de $1,3Q_B$ la înfigerea piloților cu manta (cu evacuarea posibilă a pământului din cavitatea interioară) și $2,5Q_B$ la înfigerea piloților plini și piloților cu manta, înfiți fără extragerea pământului.

15.2.19 Din numărul vibroînfigătoarelor, care asigură dezvoltarea forței de acțiune necesare, se alege vibroînfigătorul de putere cea mai mică, la care momentul static al masei debalansoarelor k_0 (sau valoarea maximală a momentului debalansoarelor k_0 pentru vibroînfigătoarele cu parametrii reglabili), kg·cm, îndeplinește condiția

ми), кг·см, удовлетворяет условию

$$k_0 \geq M_n \cdot A_0, \quad (15.6)$$

где M_n – суммарная масса вибропогружателя, сваи и наголовника, кг;

A_0 – амплитуда колебаний при отсутствии сопротивлений, см, принимаемая в зависимости от характеристики прорезаемых грунтов и глубины погружения в пределах 0,8 – 1,6.

Вдавливаемые сваи

15.2.20 Вдавливание свай может осуществляться в тех же грунтовых условиях, в которых выполняют их погружение другими способами (ударным, вибрационным и др.).

Предпочтение вдавливанию, по сравнению с другими способами, следует отдавать при необходимости устройства свай вблизи существующих зданий, сооружений и коммуникаций.

15.2.21 При вдавливании свай в плотные грунты (или при прохождении прослоек таких грунтов) рекомендуется применять различные способы снижения сопротивления погружению (например, устройство лидерных скважин). При их назначении необходимо учитывать такие факторы, как возможное снижение несущей способности погружаемых свай, а также негативное влияние этих мероприятий на состояние и обеспечение надежности существующих фундаментов соседних зданий и сооружений, в том числе подземных.

15.2.22 Для вдавливания свай могут быть использованы различные типы установок самоходных (на базе тракторов, экскаваторов и кранов) или несамоходных (с упором домкратов в существующие фундаменты или систему анкерных устройств, соединенных с фундаментами).

unde M_n – masa sumară a vibroînfigătorului, pilotului și capului, kg;

A_0 – amplituda oscilațiilor în lipsa rezistențelor, cm, se adoptă în dependență de caracteristicile pământurilor străbătute și adâncimea afundării în limitele 0,8 – 1,6.

Piloți afundați prin presare

15.2.20 Afundarea prin presare a piloților poate fi efectuată în aceleași condiții de teren, în care se efectuează afundarea lor prin alte metode (lovire, vibrare, etc.).

Preferință metodei de presare, în comparație cu alte metode, trebuie acordată în caz de necesitate a executării piloților în apropierea clădirilor, instalațiilor și comunicațiile existente.

15.2.21 La presarea piloților în pământuri compacte (sau la trecerea intercalațiilor din astfel de pământuri) se recomandă utilizarea metodelor diferite de diminuare a rezistenței împotriva afundării (de exemplu executarea sondelor lider). La adoptarea lor trebuie de ținut cont de astfel de factori, precum ara fi scăderea posibilă a capacității portante a piloților înfipti, precum și influența negativă a acestor măsuri asupra stării și asigurării fiabilității fundațiilor existente a clădirilor și instalațiilor învecinate, inclusiv celor subterane.

15.2.22 Pentru presarea piloților pot fi utilizate diverse tipuri de instalații cu avansare automată (pe bază de tractoare, excavatoare și macarale) sau fără avansare automată (cu cricuri, care se sprijină pe fundațiile existente sau pe un sistem de ancore, legate de fundații).

Выбор установки следует производить исходя из следующих условий:

- стесненности условий строительства (габариты);
- размеров свай;
- несущей способности запроектированных свай;
- оснащённости строительной организации, выполняющей свайные работы.

15.2.23 Вдавливание свай осуществляют до проектной отметки при достижении усилия вдавливания, не менее чем на 20 % превышающего несущую способность F_d , рассчитываемую в соответствии с указаниями раздела 7.2.

Винтовые и бурозавинчиваемые сваи

15.2.24 Погружение винтовых и бурозавинчиваемых свай рекомендуется производить с помощью буровых установок типа СО-2, СО-1200 или специальных установок, развивающих крутящий момент не менее 32000 Н·м.

В процессе погружения свай через каждые 0,5 м должны фиксироваться и заноситься в журнал продолжительность погружения сваи и значения крутящего момента.

15.2.25 В целях минимального нарушения структуры грунта при погружении винтовых и бурозавинчиваемых свай и сокращения времени погружения значение осевой пригрузки должно приниматься в зависимости от плотности проходимого грунта. Осевую пригрузку корректируют таким образом, чтобы коэффициент погружения сваи k_n , вычисляемый как отношение теоретического числа оборотов сваи на 0,5 м ее погружения n_T к фактическому числу оборотов n , определяемому путем умножения скорости вращения выходного вала установки для погружения на про-

Alegerea instalației trebuie efectuată reieșind din condițiile următoare:

- condiții înghesuite de lucru (gabaritele);
- dimensiunile piloților;
- capacitatea portantă a piloților proiectați;
- dotarea organizației de construcție, care efectuează lucrările.

15.2.23 Presarea piloților se efectuează pînă la cota de proiect la atingerea forței de presare, care depășește capacitatea portantă F_d , calculată în corespundere cu indicațiile compartimentului 7.2 nu mai puțin decît cu 20 %.

Piloții elicoidali și afundați prin răsucire

15.2.24 Afundarea piloților elicoidali și afundați prin răsucire se recomandă a se efectua cu ajutorul instalațiilor de forare de tipul СО-2, СО-1200 sau a instalațiilor speciale, care dezvoltă un moment de torsiune nu mai mic de 32000 N·m.

În procesul de afundare a piloților peste fiecare 5 m trebuie fixate și introduse în jurnal durate de afundare a pilotului și valoarea momentului de torsiune.

15.2.25 În scopul deteriorării minime a structurii pămîntului la afundarea piloților elicoidali și afundați prin răsucire și micșorarea timpului de afundare valoarea încărcării axiale trebuie adoptată în dependență de densitatea pămîntului trecut. Încărcarea axială se corectează astfel, încît coeficientul de afundarea a pilotului k_n , calculat ca raport al numărului teoretic de rotații ale pilotului la 0,5 m ai afundării lui n_T la numărul factic de rotații n , determinat prin înmulțirea vitezei de rotație a arborelui rotativ al instalației pentru afundare la durata afundării pilotului pe o adîncime de 0,5 m, să

должительность погружения сваи на 0,5 м, был возможно ближе к 1.

Примечание – Теоретическое число оборотов сваи на 0,5 м ее погружения n_m определяют путем деления $\Delta l = 0,5$ м на шаг спирали (винтовой лопасти).

15.2.26 При соответствующем обосновании расчетом и согласовании с проектной организацией допускается изменение расположения винтовых и бурозавинчиваемых свай с глухим наконечником в процессе производства работ (извлечение свай при встрече с местными скоплениями галечника, крупными валунами и т.п. и повторное погружение свай).

В подобных случаях (наличие включений) допускается применение лидерных скважин диаметром, не менее чем на 0,1d меньшим диаметра ствола сваи (d), и расположением их забоя не менее чем на 1 м выше отметки расположения нижних концов свай.

15.2.27 При устройстве бурозавинчиваемых свай с глухим наконечником в неустойчивых грунтах вместо устройства лидерных скважин следует выполнять рыхление грунтов шнековым буром (без подъема его при бурении) в пределах грунтового массива (цилиндра), диаметр которого не менее чем на 0,1d меньше диаметра ствола сваи и отметка низа массива не менее чем на 0,5 м выше проектной отметки расположения нижних концов свай.

15.2.28 При устройстве бурозавинчиваемых свай со съёмным наконечником, когда стенки свай выполняют роль инвентарных обсадных труб, следует учитывать требования, относящиеся к устройству буронабивных свай типа БСИ (15.3.2–15.3.4).

15.2.29 При устройстве бурозавинчиваемых свай с глухим наконечником без армирования бетонирование полостей свай

fie cît mai aproape de 1.

Notă – Numărul teoretic de rotații al pilotului pe 0,5 m al afundării lui n_m se determină prin dividerea $\Delta l = 0,5$ m la pasul spiralei (paletii elicoidale).

15.2.26 La o argumentarea corespunzătoare prin calcul și coordonare cu organizația de proiectare se admite schimbarea amplasării piloților elicoidali și afundați prin răsucire cu capăt închis în procesul de efectuare a lucrărilor (extragerea piloților la înlăturarea lor cu acumulări locale de pietriș, pietre mari, etc. și afundarea repetată a piloților).

În asemenea cazuri (prezența intercalațiilor) se admite folosirea sondelor lider cu diametrul mai mic nu mai mult de 0,1d decât diametrul corpului pilotului (d), și amplasării frontului lor nu mai puțin decât cu 1 m mai sus de cota de amplasare a capetelor de jos ale piloților.

15.2.27 La executarea piloților afundați prin răsucire cu capăt închis în pământuri instabile în loc de executarea sondelor lider trebuie executată afinarea pământurilor cu burghiul de foraj (fără ridicarea lui în procesul forării) în limitele masivului (cilindrului) de pământ, diametrul căruia este cu minimum 0,1d mai mic decât diametrul corpului pilotului și cota de jos a masivului este cu minimum 0,5 m mai sus decât cota de proiect de amplasare a capetelor de jos ai piloților.

15.2.28 La executarea piloților afundați prin răsucire cu capăt care se scoate, cînd pereții piloților servesc drept țevi de tubaj de inventar, trebuie a ține cont de cerințele, care se referă la executarea piloților turnați pe loc de tipul БСИ (15.3.2–15.3.4).

15.2.29 La executarea piloților afundați prin răsucire cu capăt închis fără armare betonarea cavităților piloților trebuie efectuată prin

следует производить свободным сбрасыванием бетонной смеси с осадкой конуса 5–7 см. Уплотнение бетона глубинным электровибратором производят только в головной части ствола.

15.2.30 При устройстве бурозавинчивающихся свай с глухим наконечником с армированием бетонирование полостей свай в пределах высоты установки арматуры следует производить методом вертикально перемещающейся трубы (ВПТ).

15.3 Сваи, изготавливаемые на строительной площадке

15.3.1 Из свай, изготавливаемых на строительной площадке (6.4–6.7), наибольшее применение находят буронабивные, в том числе буроэкерующиеся и буронабивные сваи.

Буронабивные сваи

15.3.2 Буронабивные сваи по способу изготовления подразделяют в соответствии с таблицей Г2 приложения Г.

В связных маловлажных грунтах, когда можно осуществлять бурение без крепления стенок скважин, сваи устраивают без использования обсадных труб.

В водонасыщенных грунтах проходку скважин для устройства свай проводят под защитой обсадных труб или под защитой глинистого или полимерного буровых растворов, которые создают избыточное давление в скважине, препятствуя разрушению ее стенок.

15.3.3 Работы по устройству буронабивных и буроэкерующихся свай типа БСИ осуществляют станками вращательного и ударно-канатного бурения. При этом рекомендуется использовать установку СП-45 или зарубежные установки «Беното», «Касагранде» и «Бауер».

15.3.4 Применяемые при устройстве

aruncare liberă a amestecului de beton cu tasarea conului de 5–7 cm. Compactarea betonului cu ajutorul vibratorului electric de adâncime se efectuează numai în partea de capăt a corpului pilotului.

15.2.30 La executarea piloților afundați prin răsucire cu capăt închis cu armare betonarea cavităților piloților în limita înălțimii instalării armaturii trebuie efectuată prin metoda țevii deplasabile pe verticală (ȚDV).

15.3 Piloți, executați pe șantier

15.3.1 Din tipurile de piloți, executați pe șantier (6.4–6.7), cea mai largă răspândire o au piloții turnați pe loc, inclusiv cei forțați-rețezați și forțați și injectați.

Piloții turnați pe loc

15.3.2 Piloții turnați pe loc după metoda de executare se divizează în corespundere cu tabelul Г2 al Anexei Г.

În pământurile coezive cu umiditate mică, care este posibil de efectuat forarea fără consolidarea pereților sondei, piloții se execută fără utilizarea țevilor de tubaj.

În pământurile saturate de apă avansarea sondelor pentru executarea piloților se efectuează sub protecția țevilor de tubare sau sub protecția mortarelor de argilă sau polimerice, care creează suprapresiune în sondă, împiedicând astfel deteriorarea pereților ei.

15.3.3 Lucrările de executarea a piloților turnați pe loc și forțați-rețezați de tipul БСИ se îndeplinesc cu instalații de forare prin rotație și prin lovire prin intermediul cablurilor. Totodată se recomandă a utiliza instalația СП-45 sau instalațiile de peste hotare («Benoto», «Casagrande» și «Bauer»).

15.3.4 Țevile inventar de tubaj, utilizate la

свай типа БСИ инвентарные обсадные трубы должны состоять из отдельных секций, причем стыки ниже уровня подземных вод должны быть герметичными.

15.3.5 При применении буронабивных свай типа БСВо, устраиваемых с уширением и закреплением стенок неизвлекаемыми обсадными трубами, рекомендуется использовать установки вращательного и ударно-канатного бурения БС 1-М, УКС или УРБ-ЗАМ.

15.3.6 При применении буронабивных и буроэкерующихся свай типа БСС, устраиваемых без закрепления стенок скважин, рекомендуется использовать установки вращательного бурения СО-2 и СО-1200.

15.3.7 Бурение скважин с применением обсадных труб должно осуществляться без опережающего забоя.

При бурении в обводненных песках с прослойками пльвуна, заполняющего полость обсадной трубы, следует осуществлять подачу в нее воды для поддержания расчетного уровня подземных вод избыточным напором не менее 4 м.

В процессе бурения скважин под сваи следует отмечать провалы инструмента. При фиксировании провала необходимо остановить работы и сообщить авторскому надзору.

15.3.8 Выбуренный грунт должен грузиться непосредственно в автотранспорт или перегружаться автопогрузчиком в автотранспорт и вывозиться за пределы строительной площадки.

15.3.9 После завершения проходки скважины производят зачистку забоя от шлама механическим способом, а при опирании свай на скальные грунты зачистка забоя может выполняться дополнительно гидравлическим способом.

В сухих скважинах разрыхленный грунт

executarea piloților de tipul БСИ trebuie să fie compuse din secțiuni aparte, totodată racordurile dintre țevi de sub nivelul apelor subterane trebuie să fie etanșe.

15.3.5 La utilizarea piloților turnați pe loc de tipul „БСВо”, executate cu lărgire și consolidarea pereților prin țevi de tubare lăsate în pământ, se recomandă a utiliza instalații de forare prin rotație și prin lovire prin intermediul cablurilor БС 1-М, УКС sau УРБ-ЗАМ.

15.3.6 La utilizarea piloților turnați pe loc și forati-retezați de tipul БСС, executate fără întărirea pereților sondelor, se recomandă a utiliza instalații de forare prin rotație СО-2 și СО-1200.

15.3.7 Forarea sondelor cu utilizarea țevilor de tubaj trebuie efectuată fără front de depășire.

La forarea în nisipuri apoase cu intercalații de nisipuri mișcătoare, care umple cavitatea țevii de tubaj, trebuie efectuată aducerea în țeavă a apei pentru menținerea nivelului de calcul al apelor subterane prin suprapresiune nu mai mică de 4 m.

În procesul forării sondelor pentru piloți trebuie înregistrate scufundările instrumentului. La fixarea scufundării este necesar de a opri lucrările și de a comunica supraveghetorului de autor.

15.3.8 Pământul scos de la forare trebuie încărcat nemijlocit în transport auto sau reîncărcat de către încărcătorul auto în transport auto și evacuat după hotarele șantierei.

15.3.9 După terminarea înaintării sondei se efectuează curățarea frontului de nămol prin metode mecanice, iar la sprijinirea piloților pe pământuri stîncoase curățarea frontului poate fi efectuată suplimentar prin metoda hidraulică.

În sonde uscate pământul afînat poate fi com-

может быть уплотнен трамбованием. В водонасыщенных грунтах допускается проводить такое уплотнение путем сбрасывания трамбовки (массой не менее 5 т при диаметре скважины 1 м и более, и массой 3 т при диаметре скважины менее 1 м). Трамбование грунта в скважине необходимо производить до значения отката, не превышающего 2 см за последние пять ударов.

Затем должна быть осуществлена проверка соответствия фактической глубины скважины проектной и наличия грунтов, предусмотренных в проекте под нижним концом сваи.

15.3.10 При бурении скважины под защитой глинистого раствора его уровень в процессе бурения, очистки и бетонирования скважины должен быть выше уровня подземных вод не менее чем на 0,5 м.

При применении бурового полимерного раствора его уровень в скважине в процессе ее бурения, очистки и бетонирования должен быть выше уровня подземных вод на величину, равную 10 % от длины сваи, но не менее чем на 2 м. При этом обсадка скважины не исключает требования о необходимости поддерживать уровень раствора над уровнем подземных вод.

15.3.11 Состав глинистого раствора назначает лаборатория в зависимости от состава проходимых грунтов. Содержание песка в глинистом растворе не должно быть более 10 %. В процессе бурения надлежит производить периодическую проверку основных показателей глинистого раствора: вязкости, плотности и содержания песка.

Состав полимерных растворов, изготавливаемых с использованием сертифицированных загустителей на основе полиакриламида, подбирают строительные лаборатории с обязательным соблюдением

пакта prin batere. În pământurile saturate cu apă se admite efectuarea acestei compactări prin aruncarea maiului (cu masa nu mai mică de 5 t la diametrul sondei 1 m și mai mult, și cu masa de 3 t la diametrul sondei mai puțin de 1 m). Compactarea pământului în sondă trebuie efectuată pînă la valoarea refuzului, care nu depășește 2 cm în ultimele cinci lovituri.

După aceasta trebuie efectuată verificarea corespunderii adîncimii factice a sondei celei din proiect și prezenței pământurilor prevăzute de proiect sub capătul de jos al pilotului.

15.3.10 La forarea sondei sub protecția mortarului de argilă nivelul lui în procesul de forare, curățare și betonare a sondei trebuie să fie mai sus de nivelul apelor subterane nu mai puțin de 0,5 m.

La utilizarea mortarului de polimer pentru foraj nivelul lui în sondă în procesul forării, curățirii și betonării trebuie să fie mai sus de nivelul apelor subterane cu valoarea, egală cu 10 % din lungimea pilotului, dar nu mai puțin de 2 m. Totodată tubarea sondei nu exclude cerința de a menține nivelul mortarului deasupra nivelului apelor subterane.

15.3.11 Componenta mortarului de argilă se stabilește de către laborator în dependență pământurilor străbătute. Componenta nisipului în mortarul de argilă trebuie să fie nu mai mare de 10 %. În procesul forării trebuie efectuată verificarea periodică a indicilor de bază a mortarului de argilă: viscozității, densității și componenței nisipului.

Componenta mortarelor polimerice, pregătite cu utilizarea substanțelor de îngroșare certificate pe bază de poli-acrilamid, se alege de către laboratoarele de construcție cu respectarea obligatorie a condiției asigurării visco-

условия обеспечения вязкости раствора в пределах 35–80 с/л по вискозиметру Марша (меньшее значение вязкости соответствует глинистым грунтам, а большее – пескам).

15.3.12 Избыточное давление (напор) воды допускается использовать для крепления поверхности скважин при бурении в глинистых водонасыщенных грунтах при условии расположения скважин не ближе 40 м от существующих зданий и сооружений.

Избыточное давление (напор) для крепления стенок скважин как в глинистых, так и в песчаных водонасыщенных грунтах допускается использовать при бурении их с применением полимерных буровых растворов при расположении скважин не ближе 5 м от существующих зданий и сооружений, при этом верхняя часть скважин должна иметь кондуктор-обсадку длиной не менее 2,5 м.

15.3.13 Забой скважин при бурении должен доводиться до проектных отметок. Если нельзя преодолеть препятствия, встретившиеся в процессе бурения выше проектной отметки ее забоя, решение о возможности использования скважин для устройства свай должна принять проектная организация.

15.3.14 По окончании бурения следует проверить соответствие проекту фактических размеров скважин, отметки их устья, забоя и расположения каждой скважины в плане, а также установить соответствие грунта основания данным инженерно-геологических изысканий (при необходимости с привлечением геолога).

При бетонировании насухо перед установкой арматурного каркаса и после его установки должно быть произведено освидетельствование скважины на наличие рыхлого грунта в забое, осыпей, вывалов, воды и шлама.

zităţii mortarului în limitele de 35–80 sec/l după viscozimetrul lui Marş (valoarea mai mică a viscozităţii corespunde pământurilor argiloase, iar mai mare – nisipurilor).

15.3.12 Suprapresiunea apei se admite de utilizat pentru consolidarea suprafeţei sondelor la forarea în pământurile argiloase saturate cu apă cu condiţia amplasării sondelor nu mai aproape de 40 m de la clădirile şi instalaţiile existente.

Siprapresiunea apei pentru consolidarea cât în pământurile argiloase atât şi în pământurile nisipoase saturate cu apă se admite a utiliza la forare cu folosirea mortarelor polimerice pentru forat cu condiţia amplasării sondelor nu mai aproape de 5 m de la clădirile şi instalaţiile existente, totodată partea de sus a sondelor trebuie să aibă un dispozitiv-tub de ghidare cu lungimea nu mai puţin de 2,5 m.

15.3.13 Frontul sondei la forare trebuie adus pînă la cotele de proiect. Dacă nu este posibil de a trece obstacolele, întîlnite în procesul de forare mai sus de cota de proiect a frontului sondei, decizia de posibilitate utilizării sondelor pentru executarea piloţilor trebuie să fie adoptată de organizaţia de proiectare.

15.3.14 La terminarea forării trebuie verificate corespunderea cu proiectul a dimensiunilor factice ale sondelor, cotele gurilor sondelor, ale fronturilor şi amplasării fiecărei sonde în plan, precum şi corespunderea pământului temeliei datelor prospecţiunilor tehnico-geologice (cu cooptarea geologului în caz de necesitate).

La betonarea pe uscat înaintea instalării carcasei de armatură şi după instalarea ei trebuie efectuată certificarea sondei la prezenţa pământului afînat în frontul ei, năruirilor, prăbuşirilor, apei şi noroiului.

15.3.15 Бурение скважин рядом с ранее изготовленными сваями допускается лишь по прошествии не менее 48 ч после окончания бетонирования последних. Допускается сокращать указанный срок при использовании специальных бетонов с ускоренным временем твердения.

15.3.16 Армирование свай следует производить заранее изготовленными каркасами, устанавливаемыми в скважину перед бетонированием. В целях предотвращения подъема и смещения в плане арматурного каркаса укладываемой бетонной смесью и в процессе извлечения бетонолитной или обсадной трубы, а также во всех случаях армирования не на полную глубину скважины, его необходимо закрепить в проектном положении. Рекомендуется закрепление каркаса производить с помощью трубы-кондуктора длиной не менее 1 м с наружным диаметром, равным диаметру скважины, что одновременно предотвращает обрушение устья скважины.

В целях предотвращения подъема арматурного каркаса в процессе бетонирования свай методом ВПТ необходимо предусмотреть дополнительное его крепление.

15.3.17 Бетонирование свай разрешается только после освидетельствования и оформления актов на скрытые работы по бурению и армированию.

15.3.18 В обводненных песках и в других неустойчивых грунтах бетонирование свай должно производиться не позднее 8 ч после окончания бурения, а в устойчивых грунтах – не позднее 24 ч. При невозможности бетонирования в указанные сроки бурение скважин начинать не следует, а уже начатых – прекратить, не доводя их забой на 1–2 м до проектного уровня и не разбуривая уширения.

Бетонирование скважин, пробуренных

15.3.15 Forarea sondelor alături de piloții executați anterior se admite numai după trecerea a nu mai puțin de 48 ore după terminarea betonării ultimelor. Se admite reducerea termenului indicat la utilizarea betoanelor speciale cu timp redus de întărire.

15.3.16 Armarea piloților trebuie efectuată cu carcase pregătite în prealabil, instalate în sondă înainte de betonare. În scopul prevenirii ridicării și dislocării în plan a carcasi de armatură de către amestecul de beton și în procesul extragerii țevii de betonolit sau țevii de tubare, precum și în toate cazurile de armare a sondei nu pe toată adâncimea sa, ea trebuie fixată în poziție de proiect. Se recomandă fixarea carcasi de efectuat cu ajutorul țevii de ghidare cu o lungime nu mai puțin de 1 m cu diametrul exterior, egal cu diametrul sondei, ce previne totodată și prăbușirea gurii sondei.

În scopul prevenirii ridicării carcasi de armatură în procesul de betonare a pilotului prin metoda ȚDV este necesar a prevedea fixarea ei suplimentare.

15.3.17 Betonarea piloților se permite numai după verificare și perfectarea actelor pentru lucrările ascunse de forare și armare.

15.3.18 În nisipurile pline cu apă și în alte pământuri instabile betonarea piloților trebuie efectuată nu mai târziu de 8 ore după terminarea forării, iar în pământuri stabile – nu mai târziu de 24 ore. La imposibilitatea betonării în termenele indicate forarea sondelor nu se începe, iar la sondele deja începute – se întrerupe forarea, neajungând cu frontul lor cu 1–2 pînă la cota de proiect și neefectuînd lărgirile.

Betonarea sondelor, forate sub protecția mor-

под защитой бурового полимерного раствора, должно начинаться не позднее 5 ч после окончательной зачистки ее забоя при условии, что до этой зачистки была достигнута стабилизация раствора, соответствующая изменению содержания песка в нем не более чем на 1 % за 30 мин.

15.3.19 Бетонная смесь в скважину должна укладываться способом ВПТ. Для бетонирования должен применяться приемный бункер с бетонолитной трубой диаметром 250–325 мм. Объем бункера должен быть не менее внутреннего объема бетонолитной трубы. Стыки секций бетонолитной трубы должны быть Герметичными. При наличии (перед началом бетонирования) воды в скважине слоем более 20 см бетонолитная труба должна быть оборудована обратным клапаном.

15.3.20 Расстояние между забоем скважины и нижним торцом бетонолитной трубы при начале бетонирования не должно превышать 30 см. В процессе бетонирования следует осуществлять подъем бетонолитной трубы. При этом нижний торец должен быть постоянно заглублен под уровень бетонной смеси не менее чем на 1 м.

В процессе бетонирования бетонолитная труба на всю высоту должна быть постоянно заполнена бетонной смесью. Перерывы в подаче отдельных порций бетонной смеси не должны превышать срока схватывания, установленного лабораторией при данной марке цемента и температуре окружающей среды.

15.3.21 При бетонировании свай в зимних условиях бетонную смесь следует подавать в бункер подогретой до температуры, гарантирующей температуру бетона в скважине в момент укладки не менее 5 °С.

При температуре воздуха минус 20 °С и ниже следует обогревать приемный бункер и верхнюю часть бетонолитной трубы

tarului polimeric pentru forare, trebuie începută nu mai târziu de 5 ore după curățarea definitivă a frontului ei cu condiția, că pînă la această curățare a fost atinsă stabilizarea mortarului, care corespunde schimbării componenței nisipului în el nu mai mult de 1 % în 30 min.

15.3.19 Amestecul de beton în sondă trebuie așezat prin metoda ȚDV. Pentru betonarea trebuie utilizat un buncăr de primire cu o țevă betonolit cu diametrul de 250–325 mm. Volumul buncărului trebuie să fie nu mai mic de volumul interior a țevii betonolit. Joncțiunile țevii betonolit trebuie să fie etanșe. La prezența (înaintea betonării) a apei în țevă pe un strat mai mare de 20 cm țeava betonolit trebuie dotată cu clapetă de reținere reversibilă.

15.3.20 Distanța între frontul sondei și capătul de jos al țevii betonolit la începerea betonării nu trebuie să fie mai mare de 30 cm. În procesul de betonare trebuie efectuată ridicarea țevii betonolit. Totodată capătul de jos trebuie să fie permanent afundat sub nivelul amestecului de beton nu mai puțin de 1 m.

În procesul betonării țeava betonolit pe toată înălțimea sa trebuie să fie permanent umplută cu amestec de beton. Întreruperile la aducerea porțiilor amestecului de beton nu trebuie să depășească termenul de întărire, stabilit de laborator pentru marca dată a cimentului și temperatura mediului.

15.3.21 La betonarea piloților în condițiile de iarnă amestecul de beton trebuie adus în buncăr încălzită pînă la o temperatură, care garantează temperatura betonului în sondă în momentul așezării nu mai puțin de 5 °С.

La temperatura aerului de minus 20 °С și mai jos trebuie încălzite buncărul și partea de sus a țevii betonolit cu ajutorul încălzitoarelor

при помощи электронагревателей или устраивать объемлющий тепляк.

15.3.22 Подачу бетонной смеси в скважину осуществляют до момента выхода чистой (без шлама) бетонной смеси на поверхность и заканчивают удалением загрязненного слоя бетонной смеси. После этого при наличии обсадной трубы извлекают последнюю ее секция и формируют оголовки свай.

15.3.23 Сваи с неизвлекаемой обсадной трубой применяют, когда отсутствует возможность качественного изготовления свай с извлекаемой оболочкой. Такие условия создают на оползневых участках и на площадках, сложенных водонасыщенными глинистыми грунтами текучей консистенции с прослойками песков и супесей, где под напором подземных вод ствол сваи на отдельных участках может быть разрушен во время твердения бетонной смеси.

15.3.24 Перед началом и в процессе бетонирования следует определять показатель подвижности бетонной смеси по 15.3.26. При несоответствии подвижности бетонная смесь к укладке не допускается. Также производится постоянный отбор бетонных образцов по 15.3.28.

15.3.25 Буронабивные сваи должны выполняться из бетона класса не ниже В15 по прочности на сжатие (на плотных заполнителях) и марки по водонепроницаемости W6. Бетонная смесь должна удовлетворять требованиям ГОСТ 7473 и приготавливаться на щебне фракции 5–30 мм.

15.3.26 Удобоукладываемость бетонной смеси, определяемая по осадке стандартного конуса по ГОСТ 10181, должна составлять к моменту ее укладки не менее 18 см (марка П4). Смесь должна быть однородной и не расслаиваться при перевозке и укладке.

electrice sau prin executarea unei bărci încălzite.

15.3.22 Aducerea amestecului de beton în sondă se efectuează pînă la momentul ieșirii amestecului de beton curat (fără mîl) la suprafață și se încheie cu înlăturarea stratului murdărit al amestecului de beton. După aceasta la prezența țevii de tubare se extrage ultima secție a ei și se formează capătul pilotului.

15.3.23 Piloții cu țevă de tubare care nu se extrage se utilizează, cînd lipsește posibilitatea executării calitative a piloților cu țevă care se extrage. Astfel de condiții creează pe sectoarele cu alunecări de teren și pe sectoarele formate din pămînturi argiloase saturate cu apă de consistență fluidă cu intercalații din nisipuri și nisipuri argiloase, unde sub presiunea apelor subterane corpul pilotului pe unele sectoare aparte poate să fie deteriorat în timpul întăririi amestecului de beton.

15.3.24 Înaintea betonării și în procesul ei trebuie determinat indicele de plasticitate a amestecului de beton după 15.3.26. În cazul necorespunderii plasticității amestecul de beton nu se admite spre utilizare. De asemenea se efectuează permanent prelevarea probelor de beton după 15.3.28.

15.3.25 Piloții turnați pe loc trebuie îndeplinite din beton de clasa nu mai mică de B15 de rezistență la compresie (cu agregate dense) și mărcii la impermeabilitatea apei W6. Amestecul de beton trebuie să îndeplinească cerințele ГОСТ 7473 și se pregătește pe piatră spartă cu fracția de 5–30 mm.

15.3.26 Ușurința de așezare a amestecului de beton, determinată după așezarea conului standard după ГОСТ 10181, trebuie să constituie la momentul așezării ei nu mai puțin de 18 cm (marca П4). Amestecul trebuie să fie omogen și să nu se stratifice la transportare și așezare.

Удобоукладываемость бетонной смеси определяют на месте и записывают в особую ведомость рабочего журнала. Остальные показатели отражают в документе о качестве бетонной смеси по ГОСТ 7473.

15.3.27 Для изготовления буронабивных свай должны применяться цементы со сроком схватывания не менее 2 ч. Подвижность бетонной смеси следует обеспечить подбором ее состава и введением в смесь поверхностно-активных пластифицирующих добавок.

15.3.28 Прочность бетона буронабивных свай определяют по ГОСТ 18105 с обязательным изготовлением контрольных образцов и обеспечением их твердения в условиях аналогичных твердению свай. Объем контролируемой партии назначают в зависимости от объема бетона, уложенного за 1 сут.

15.3.29 Устройство уширений у нижнего конца буронабивных свай производят с помощью специальных уширителей механическим способом или с помощью камуфлетных взрывов.

15.3.30 Для образования камуфлетного уширения сваи массу C , кг, заряда взрывчатого вещества определяют по формуле

$$C = k_n D^3, (15.7)$$

где k_n – коэффициент сопротивления грунта взрыву, кг/м³, принимаемый для тугопластичных глинистых грунтов равным 1,2, для полутвердых – 1,4;

D – диаметр камуфлетного уширения, м.

В процессе производства работ масса заряда должна уточняться для получения камуфлетного уширения проектных размеров. Диаметр образовавшегося камуфлетного уширения D следует проверить по формуле

Ușurința de așezare a amestecului de beton se determină pe loc și se înscrie într-un borderou special al registrului de lucru. Ceilalți indici sînt reflectați în documentul despre calitatea amestecului de beton după ГОСТ 7473.

15.3.27 Pentru executarea piloților turnați pe loc trebuie utilizate cimenturile cu termenul de priză nu mai puțin de 2 ore. Plasticitatea amestecului de beton trebuie asigurată prin alegerea componenței lui și introducerii în amestec a adaosurilor active pe suprafață de plastificare.

15.3.28 Rezistența betonului piloților turnați pe loc se determină după ГОСТ 18105 cu pregătirea obligatorie a mostrelor de control și cu asigurarea întăririi lor în condițiile analogice de întărire a piloților. Volumul partidei verificate se adoptă în dependență de volumul betonului, așezat în timp de 1 zi.

15.3.29 Lărgirile la capătul de jos al pilotului turnat pe loc se execută cu ajutorul lărgitoarelor speciale prin metodă mecanică sau cu ajutorul exploziilor camuflet.

15.3.30 Pentru formarea lărgirii camuflet a pilotului masa C , kg, a încărcăturii de exploziv se determină din formula

unde k_n – coeficientul de rezistență a pământului împotriva exploziei, kg/m³, adoptat pentru pământurile argiloase greu plastice egal cu 1,2, pentru semitari – 1,4;

D – diametrul lărgirii camuflet, m.

În procesul efectuării lucrărilor masa încărcăturii trebuie precizată pentru obținerea lărgirii camuflet cu dimensiunile de proiect. Diametrul lărgirii camuflet formate D trebuie verificat după formula

$$D \approx 1,3\sqrt[3]{V}, \quad (15.8)$$

где V – объем бетонной смеси, вышедшей из полости оболочки в камуфлетное уширение, m^3 , определяемый по разности отметок поверхности бетона, уложенного в оболочку до и после взрыва.

unde V – volumul amestecului de beton, ieșit din cavitatea mantalei în lărgirea camuflet, m^3 , determinat după diferența cotelor suprafeței de beton pînă la și după explozie.

Буринъекционные сваи

15.3.31 Проходку скважин для буринъекционных свай выполняют вращательным бурением шнековым буром или шарошечными долотами. При проходке неустойчивых обводненных грунтов бурение скважин ведется под защитой глинистого (бентонитового) раствора или под защитой обсадных труб.

Piloți forajați și injectați

15.3.31 Înaintarea sondelor pentru piloții forajați și injectați se efectuează cu forare prin rotație cu burghiul de foraj sau cu dalte-freze. La înaintarea în pămînturi instabile, pline cu apă, forarea sondelor se efectuează sub protecția mortarului din argilă (bentonită) sau sub protecția țevilor de tubare.

По окончании шарошечного бурения следует произвести промывку скважины от шлама через буровой став свежим глинистым раствором в течение 3–5 мин.

La terminarea forării cu role trebuie efectuată spălarea sondei de mîl prin instalația de forare cu mortar proaspăt de argilă în decurs de 3–5 min.

15.3.32 Плотность глинистого (бентонитового) раствора рекомендуется принимать в диапазоне 1,05–1,15 g/cm^3 , уточняя ее для конкретных грунтовых условий в лаборатории.

15.3.32 Densitatea mortarului de argilă (de bentonită) se recomandă în diapazonul 1,05–1,15 g/cm^3 , precizînd-o pentru condițiile concrete de șantier în laborator.

15.3.33 Отклонение от заданного угла бурения не должно превышать $\pm 2^\circ$. Отклонения по длине свай не должны превышать ± 30 см проектных длин.

15.3.33 Devierea unghiului dat de foraj nu trebuie să depășească $\pm 2^\circ$. Devierile lungimilor piloților nu trebuie să depășească ± 30 cm a lungimilor de proiect.

15.3.34 Установка арматурного каркаса, как правило, должна предшествовать инъекционным работам, но при соответствующем обосновании арматурный каркас разрешается устанавливать в скважину, уже заполненную инъекционным раствором. В последнем случае время сборки и монтажа арматурного каркаса должно обеспечивать его установку в проектное положение до начала схватывания инъекционного раствора и составлять не более 1 ч.

15.3.34 Instalarea carcsei de armatură, de regulă, trebuie să precedeze lucrărilor de injectare, însă la o argumentare corespunzătoare carcasa de armatură se admite a instala în sonda, deja umplută cu mortar injectat. În ultimul caz timpul asamblării și montării carcsei de armatură trebuie să asigure instalarea lui în poziție de proiect pînă la începutul prizei mortarului de injectare și să constituie nu mai mult de 1 oră.

15.3.35 Установку арматурного каркаса буринъекционной сваи в скважину до-

15.3.35 Instalarea carcsei de armatură a piloților forajați și injectați în sondă se admite a

пускается производить отдельными секциями. Стыковка арматурных стержней секций должна осуществляться ручной дуговой сваркой.

Арматурный каркас должен иметь фиксирующие элементы для центрирования его в скважине и обеспечения требуемой толщины защитного слоя. Секции каркаса перед установкой следует очистить от случайно налипшего на него грунта.

15.3.36 Скважины буроинъекционных свай должны заполняться инъекционным раствором – мелкозернистой бетонной смесью (цементно-песчаным раствором). Инъекционный раствор должен быть однородным и не расслаиваться при инъекции, марка раствора по удобоукладываемости, определяемая по ГОСТ 7473, должна быть П4 (18–20 см по стандартному конусу). При нормальных условиях созревания прочность при испытании кубиков со стороной 7 см должна быть не менее 15 МПа в 7-дневном возрасте и 30 МПа – в 28-дневном возрасте.

15.3.37 Приготавливать инъекционный раствор следует на строительной площадке непосредственно перед его нагнетанием в скважину. Для приготовления раствора следует использовать скоростные смесители с частотой вращения не менее 200 об/мин. Продолжительность перемешивания составляющих раствора должна быть не менее 60 с.

15.3.38 Инъекционный раствор следует расходовать не позднее двух часов после его изготовления. Один раз в сутки должны отбираться образцы инъекционного раствора для контроля его прочности после 28-дневного твердения в условиях, аналогичных условиям изготовления буроинъекционных свай.

15.3.39 Заполнение скважины инъекционным раствором необходимо производить либо непосредственно через буро-

efectua cu secții aparte. Joncțiunea barelor de armatură trebuie efectuată cu sudură manuală cu arc electric.

Carcasele de armatură trebuie să aibă elemente de fixare pentru centrarea lui în sondă și asigurarea grosimii necesare a stratului de protecție de beton. Secție de carcasă înainte de instalare trebuie curățate de noroiul alipit de ea.

15.3.36 Sondele piloților forți și injectați trebuie umplute cu mortar de injectare – amestec de beton cu granulație fină (mortar din ciment și nisip). Mortarul de injectare trebuie să fie omogen și să nu se stratifice la injectare, marca mortarului după ușurința de așezare, determinată după ГОСТ 7473, trebuie să fie П4 (18–20 cm după conul standard). La condiții normale de întărire rezistența la încercarea cuburilor cu latura de 7 cm trebuie să fie nu mai mică de 15 МПа la vârsta de 7 zile și de 30 МПа – la vârsta de 28 de zile.

15.3.37 Pregătirea mortarului pentru injecții se efectuează pe șantier nemijlocit înainte injectării lui în sondă. Pentru pregătirea mortarului trebuie utilizate malaxoare de viteză mare cu frecvența de rotație nu mai puțin de 200 rot./min. Durata amestecării componentelor mortarului trebuie să fie nu mai mică de 60 sec.

15.3.38 Mortarul de injecții trebuie utilizat nu mai târziu de două ore după pregătirea lui. O dată pe zi trebuie prelevate probe din mortarul de injectare pentru controlul rezistenței lui după 28 de zile de întărire în condițiile, analogice condițiilor de pregătire a piloților forți și injectați.

15.3.39 Umplerea sondei cu mortar de injectie trebuie efectuată sau nemijlocit prin instalația de forare, sau prin țeavă-injector.

вой став, либо через трубу-инъектор. В любом случае заполнение должно производиться от забоя скважины снизу вверх до полного вытеснения бурового раствора и появления в устье скважины чистого инъекционного раствора.

15.3.40 Весь процесс инъецирования раствора до полного заполнения скважины должен осуществляться при расположении нижнего конца инъекционной трубы на расстоянии не более 0,5 м от забоя скважины (в начальный момент инъецирования нижний конец инъекционной трубы должен располагаться непосредственно на забое скважины). Диаметр инъекционных труб должен быть не менее 40 мм.

15.3.41 При устройстве буроинъекционных свай (кроме буроинъекционных свай РИТ) после заполнения скважины твердеющим раствором и установки арматурного каркаса в проектное положение следует произвести опрессовку свай. Для опрессовки в верхней части трубы-кондуктора необходимо установить тампон (обтюратор) с манометром и через инъектор произвести нагнетание раствора под давлением 0,2–0,3 МПа в течение 1–3 мин.

15.3.42 Устройство буроинъекционных свай РИТ по разрядно-импульсной технологии производят не менее чем 5–7 электрическими разрядами с шагом соответственно 200–300 мм по ее длине и не менее чем 15 разрядами в забое скважины при энергии каждого разряда 30–40 кДж.

Для этого в скважину после заполнения ее мелкозернистой бетонной смесью опускают специальный разрядник. В процессе погружения разрядника на его электроды периодически подают высокое напряжение, обеспечивающее возникновение электрического разряда требуемой мощности, что вызывает уплотнение

În orice caz umplerea trebuie efectuată de la frontul sondei de jos în sus pînă la dislocarea totală a mortarului de forare și apariția la gura sondei a mortarului de injecție curat.

15.3.40 Tot procesul de injectare a mortarului pînă la umplerea totală a sondei trebuie efectuat la amplasarea capătului de jos al țevii de injectare la o distanță nu mai mare de 0,5 m de la frontul sondei (în momentul inițial al injectării capătul de jos al țevii de injectare trebuie amplasat nemijlocit pe frontul sondei). Diametrul țevilor de injecție trebuie să fie nu mai mic de 40 mm.

15.3.41 La executarea piloților forați și injectați (în afara piloților forați și injectați de tipul TID) după umplerea sondei cu mortarul care se întărește și instalarea carcasei de armatură în poziție de proiect trebuie efectuate încercările piloților la presiune. Pentru încercare la presiune în partea de sus a țevii de ghidare trebuie instalat un tampon (obturator) cu un manometru și prin injector a efectua injectarea mortarului sub presiunea de 0,2–0,3 МПа în decurs de 1–3 min.

15.3.42 Executarea piloților forați și injectați TID după tehnologia cu impulsare-descărcare se efectuează cu nu mai puțin de 5–7 impulsuri electrice cu pasul corespunzător de 200–300 mm pe lungimea lui și cu nu mai puțin de 15 descărcări în frontul sondei cu energia fiecărei descărcări de 30–40kJ.

Pentru aceasta în sondă după umplerea ei cu amestec de beton cu granulație fină se coboară un descărcător special. Pe parcursul coborîrii descărcătorului la electroadele sale se aplică periodic tensiune înaltă, care duce la descărcări electrice de putere necesară pentru a efectua compactarea pământului în pereții sondei și în frontul ei.

грунта в стенках скважины и в ее забое.

15.3.43 Расход инъекционного раствора на одну опрессованную буроинъекционную сваю должен быть не менее 1,25 и не более 2,5 объема скважины. При утечках инъекционного раствора из скважины буроинъекционной сваи (не позволяющих поднять давление опрессовки до проектного значения, следует прекратить его инъекцию при подаче раствора в объеме, равном 2,5 объема скважины, а затем выполнить повторную опрессовку через (12 ± 1) ч.

Расход инъекционного раствора при устройстве свай РИТ должен соответствовать установленному в проекте.

15.4 Устройство свайных фундаментов при реконструкции зданий и сооружений

15.4.1 Устройство свайных фундаментов при реконструкции должно осуществляться по проекту производства работ, включающему данные о расположении в зоне производства работ существующих подземных коммуникаций, электрокабелей, а также график выполнения работ.

15.4.2 Разбивка осей новых свайных фундаментов должна производиться с закреплением относительно здания осей всех рядов свай.

15.4.3 При производстве работ по усилению оснований реконструируемых зданий с помощью свай могут быть использованы все способы погружения и изготовления свай, указанные в подразделах 15.2–15.3. При этом необходимо выполнять все технологические требования, изложенные в этих разделах.

15.4.4 Выбор способа погружения предварительно изготовленных свай (забивка, вибропогружение, вдавливание или завинчивание) осуществляют с учетом до-

15.3.43 Consumul de mortar de injectare pentru un pilot forat și injectat, încercat la presiune, trebuie să fie nu mai puțin de 1,25 și nu mai mult de 2,5 din volumul sondei. La scurgerile mortarului de injectare din sonda pilotului (care nu permite ridicarea presiunii de încercare pînă la mărimea de proiect, trebuie întreruptă injectarea lui la atingerea volumului mortarului adus de 2,5 din volumul sondei, apoi de efectuat încercarea la presiune repetată peste (12 ± 1) ore.

Consumul mortarului de injectare la executarea piloților după tehnologia TID trebuie să corespundă celui, indicat în proiect.

15.4 Executarea fundațiilor pe piloți la reconstrucția clădirilor și instalațiilor

15.4.1 Executarea fundațiilor pe piloți la reconstrucție trebuie efectuată după un proiect de executare a lucrărilor, care include în sine date despre amplasarea în zona lucrărilor a comunicațiilor subterane existente, cablurilor electrice, precum și graficul de executare a lucrărilor.

15.4.2 Trasarea axelor fundațiilor pe piloți proiectați trebuie efectuată cu fixarea relativ cu clădirea a axelor tuturor rîndurilor de piloți.

15.4.3 La executarea lucrărilor de consolidare a temeliiilor clădirilor reconstruibile cu ajutorul piloților pot fi utilizate toate metodele de afundare și fabricare a piloților, indicate în subcompartimentele 15.2–15.3. Totodată trebuie îndeplinite toate cerințele tehnologice, expuse în aceste compartimente.

15.4.4 Alegerea metodei de afundare a piloților pregătiți în prealabil (baterea, înfigerea prin vibrație, presare sau înșurubare) se execută cu luarea în

пустимого расстояния между новыми и существующими фундаментами, которое определяют в зависимости от влияния на последние динамических воздействий (см. подраздел 7.5).

15.4.5 Перед началом забивки свай производят обследование зданий и сооружений, попадающих в зону влияния производства работ. В процессе забивки производят наблюдения за появлением или раскрытием имеющихся трещин, а также ведут наблюдение за деформациями и осадками существующих зданий и сооружений.

15.4.6 Для уменьшения динамических воздействий на существующие здания и сооружения от забивки свай могут быть предусмотрены следующие меры: устройство лидерных скважин для погружения свай; погружение свай с подмывом; снижение высоты падения ударной части молота; погружение свай вибропогружением, вдавливанием или завинчиванием взамен забивки; уменьшение количества одновременно работающих молотов и вибропогружателей и др.

Забивка свай рядом с жилыми зданиями допускается только в дневное время.

15.4.7 Вдавливание свай может производиться из-под наружной стены здания путем устройства ниш в старом фундаменте с помощью специальных сваевдавливающих установок, позволяющих производить наклонное вдавливание свай.

15.4.8 При усилении оснований буронабивными сваями в зависимости от передаваемых на них нагрузок они армируются арматурными каркасами на всю длину, на часть длины или только в верхней части для связи с ростверком.

15.4.9 Устройство буронабивных свай при бурении скважин в грунтах, насыщенных водой, при расстоянии между сваями в свету менее 1,5 м следует произ-

considerare a distanței admisibile între fundațiile proiectate și cele existente, care se determină în dependență de influența asupra ultimelor a acțiunilor dinamice (a se vedea subcompartimentul 7.5).

15.4.5 Înainte de începutul baterii piloților se efectuează cercetarea clădirilor și instalațiilor, care nimeresc în zona de influență a lucrărilor. În procesul baterii se duc observații după apariția sau deschiderea crăpăturilor existente, precum și după deformațiile și tasările clădirilor și instalațiilor existente.

15.4.6 Pentru micșorarea acțiunilor dinamice asupra clădirilor și instalațiilor existente de la baterea piloților pot fi prevăzute următoarele măsuri: executarea sondelor lider pentru afundarea piloților; afundarea piloților cu jet de apă; micșorarea înălțimii de cădere a părții de bătaie a berbecului; afundarea piloților prin vibrație, presare sau înșurubare în loc de batere; diminuarea numărului de berbeci și vibroînfigătoare, care lucrează împreună, etc.

Bateria piloților alături de casele de locuit se admite numai în timp luminos al zilei.

15.4.7 Presarea piloților poate fi executată de sub peretele exterior prin executarea nișelor în fundația existentă cu ajutorul instalațiilor speciale de presare a piloților, care permit presarea oblică a piloților.

15.4.8 La consolidarea temeliiilor cu piloți turnați pe loc în dependență de sarcinile transmise pe piloți, ei se armează cu carcasa de armatură pe toată lungimea, pe o porțiune de lungime sau numai în partea de sus pentru legătură cu radierul.

15.4.9 Executarea fundațiilor turnați pe loc la forarea sondelor în pământurile saturate cu apă, la distanța între piloți în lumină mai mică de 1,5 m trebuie executate peste una, iar

водить через одну; бурение скважин, расположенных смежно с забетонированными, должно производиться после окончания схватывания бетонной смеси в последних, но не ранее 8 ч.

15.4.10 Усиление оснований и фундаментов буроинъекционными сваями включает два этапа: укрепительная цементация кладки существующих фундаментов и контакта фундамент-грунт; устройство собственно буроинъекционных свай.

Проходку скважин для буроинъекционных свай выполняют вращательным бурением в теле фундамента трехшарошечными долотами, а в грунтах – шнековым буром или шарошечными долотами.

15.4.11 Для укрепления устья скважины буроинъекционной сваи в кладке усиливаемых фундаментов устанавливают трубу-кондуктор, выступающую над забоем скважины не менее чем на 300 мм. Установку трубы-кондуктора с внутренним диаметром, равным диаметру сваи или большим, производят в заранее пробуренную и заполненную цементным раствором скважину.

15.4.12 Разбуривание цементного камня в трубе-кондукторе следует начинать не ранее, чем после двухсуточной выстойки трубы кондуктора в скважине с фиксацией этого факта в журнале работ. Бурение в трубе-кондукторе следует вести с продувкой сжатым воздухом. По окончании разбуривания цементного камня в трубе-кондукторе последующее бурение скважин в песчаных и других неустойчивых грунтах ведут до проектной отметки под защитой бентонитового раствора или полым шнеком без выемки грунта. Дальнейшее устройство буроинъекционных свай ведут в соответствии с подразделом 15.3.

15.4.13 При недостаточной несущей спо-

forarea sondelor, amplasate între cele betonate, trebuie efectuată după terminarea prinderii amestecului de beton în ultimele, însă nu mai devreme de 8 ore.

15.4.10 Consolidarea temeliiilor și a fundațiilor cu piloți forați și injectați include în sine două etape: cimentarea de consolidare a zidăriei fundațiilor existente și a contactelor fundației cu pământul; executarea proprie a piloților forați și injectați.

Înaintarea sondelor pentru piloții forați și injectați se efectuează cu forare prin rotație în corpul fundației cu ajutorul daltelor cu trei freze, iar în pământ – cu burghiul de foraj sau cu daltele cu freze.

15.4.11 Pentru consolidarea gurii sondei pilotului forat și injectat în zidăria fundației consolidabile se instalează o țevă de ghidare, care iese deasupra gurii sondei nu mai puțin de 300 mm. Instalarea țevii de ghidare cu diametrul interior egal cu diametrul pilotului sau mai mare, se efectuează într-o sondă forată anterior și umplută cu mortar de ciment.

15.4.12 Forarea pietrei de ciment în țeava de ghidare trebuie începută nu mai devreme, decât după o menținere a țevii de ghidare în ciment de două zile cu înregistrarea acestui fapt în carnetul de șantier. Forarea în țeava de ghidare trebuie efectuată cu suflarea cu aer comprimat. După terminarea forării pietrei de ciment în țeava de ghidare lucrările ulterioare de forare în pământurile nisipoase și alte pământuri instabile se efectuează pînă la cota de proiect sub protecția mortarului de bentonită sau cu șnecul gol fără scoaterea pământului. Executarea ulterioară a piloților forați și injectați se efectuează în corespundere cu subcompartimentul 15.3.

15.4.13 În cazul capacității portante a pi-

собности существующих свай реконструируемых зданий и сооружений может быть запроектировано усиление стволов свай и тела ростверка или подводка дополнительных свай.

15.4.14 Усиление ствола свай при отсутствии в фундаменте ростверка и при высоком ростверке производят с помощью железобетонной обоймы толщиной стенок не менее 100 мм и площадью вертикальной арматуры не менее 1 % площади сечения обоймы. Обойму устанавливают на высоте свободной части свай и заглубляют в грунт не менее чем на 1 м.

Усиление верхних концов свай и мест их сопряжения с ростверком выполняют путем устройства железобетонной рубашки обоймы, устраиваемой под всем ростверком с отрывкой мелкого котлована.

15.4.15 Усиление ростверков, необходимость которого выявляется при шурфовании вблизи их граней, выбирают в зависимости от характера выявленных повреждений. Мелкие повреждения ликвидируют путем затирки влажным цементом и оштукатуривания в несколько слоев. Более крупные повреждения ликвидируют торкретированием по металлической сетке цементно-песчаным раствором [1: 3(4)], содержащим около 15 % воды по отношению к массе цемента.

Серьезные повреждения устраняются бурением вертикальных или наклонных скважин диаметром 36–75 мм и их цементацией цементным раствором, в который рекомендуется добавлять пластифицирующие добавки.

15.4.16 Усиление существующих ростверков, не имеющих достаточной прочности по расчету на новые нагрузки при подведении дополнительных свай, может осуществляться путем их обетонирования

loților existenți în clădirile și instalațiile reconstruibile poate fi prevăzută consolidarea corpurilor piloților și a corpului radierului sau executarea piloților suplimentari.

15.4.14 Consolidarea corpului piloților în lipsa radierului și în cazul radierului înalt se efectuează cu ajutorul unei frete din beton armat cu grosimea pereților nu mai mică de 100 mm și aria armaturii verticale nu mai puțin de 1 % din aria secțiunii fretei. Freta de instalează pe înălțimea părții libere a pilotului și se afundează în pământ nu mai puțin decât cu 1 m.

Consolidarea capetelor de sus a piloților și locurilor de joncțiune ale lor cu radierul se efectuează prin executarea unei cămăși din beton armat pe toată suprafața de sub radier cu săparea unei gropi de fundație de adâncime mică.

15.4.15 Consolidarea radierelor, necesitatea căreia se stabilește prin săparea gropilor de sondare (șurfurilor) lângă fețele lor, se alege în dependență de caracterul deteriorărilor depistate. Deteriorările mici se lichidează prin drișuire cu ciment umed și tencuirea cu câteva straturi. Deteriorările mai mari se lichidează prin torcretare pe o plasă de metal cu mortar de ciment-nisip [1: 3(4)], care conține circa 15 % de apă în raport cu masa cimentului.

Deteriorările considerabile se lichidează prin forarea sondelor verticale sau oblice cu diametrul de 36–75 mm și cimentarea lor cu mortar de ciment, în care se recomandă a adăuga adaosuri plastifiante.

15.4.16 Consolidarea radierelor existente, care nu posedă rezistența suficientă la sarcini noi în cazul executării piloților noi, poate fi executată prin betonarea lor sau prin executarea deasupra lor a cămășilor din beton

или путем устройства над ними железобетонных рубашек, обрамляющих надростверковые конструкции подвальных стен, панелей или фундаментных блоков. Железобетонные рубашки должны соединяться с существующими конструкциями анкерными стержнями, устанавливаемыми в шпурах на цементном растворе. Площадь поперечного сечения анкерных стержней определяют из условия достаточности восприятия ими дополнительных нагрузок, передаваемых на существующий ростверк.

15.5 Приемка и контроль качества работ по устройству свайных фундаментов

15.5.1 Приемка фундаментных конструкций из свай производится по результатам приемочного контроля на основе проектной и исполнительно-производственной документации с целью установления соответствия возведенных конструкций проекту и требованиям нормативных документов и является документированным свидетельством пригодности принимаемых фундаментов для выполнения последующих этапов строительно-монтажных работ по возведению здания или сооружения.

15.5.2 Контроль и приемку свай и свайных ростверков осуществляет служба технического надзора заказчика с участием авторов проекта свайных фундаментов и исполнителей, выполнивших работы по сооружению фундаментов.

15.5.3 Приемку свайных фундаментов осуществляют в два этапа: после погружения или изготовления свай и после выполнения работ по устройству ростверков.

15.5.4 Запрещается устройство ростверков и вывод с площадки оборудования для погружения и изготовления свай до устранения дефектов, выявленных в про-

армат, care încadrează în sine construcțiile deasupra radierului ale pereților, panourilor sau blocurilor de fundație ale subsolului. cămășile din beton armat trebuie unite cu construcțiile existente prin bare de ancoraj, care se instalează în găuri în mortar de ciment. Aria secțiunii transversale a barelor de ancorare se determină din condiția preluării de ele a sarcinilor suplimentare, transmise pe radierul existent.

15.5 Recepția și controlul calității lucrărilor de executare a fundațiilor pe piloți

15.5.1 recepția elementelor fundației pe piloți se efectuează după rezultatele controlului de recepție pe baza documentației de proiect și documentației de execuție și producție cu scopul stabilirii corespunderii proiectului și cerințelor normative a construcțiilor executate și servește ca mărturie documentală a utilității fundațiilor recepționate pentru îndeplinirea etapelor următoare a lucrărilor de construcție-montaj pentru executarea clădirii sau instalației.

15.5.2 Controlul și recepția piloților și a radierelor se efectuează de către serviciul de supraveghere tehnică a beneficiarului cu participarea autorilor de proiect ai fundațiilor pe piloți și ai executanților, care au îndeplinit lucrările la construirea fundațiilor.

15.5.3 Recepția fundațiilor pe piloți se efectuează în două etape: după înfigerea sau executarea piloților și după executarea radierului.

15.5.4 Se interzice executarea radierului și evacuarea de pe șantier a utilajului pentru înfigere și executare a piloților până la înlăturarea defectelor, depistate în procesul

цессе осуществления авторского надзора и приемки свайного поля.

Запрещается также монтаж конструкций зданий и сооружений до приемки ростверков.

15.5.5 Приемка работ по устройству фундаментных конструкций из свай должна производиться на основании:

- проектов фундаментов из свай и проектов производства работ;
- технологических регламентов на производство работ;
- паспортов заводов - изготовителей на погружаемые сваи и сборные ростверки, а также щебень (гравий), арматуру и товарный бетон для изготавливаемых на площадке свай и монолитных ростверков;
- журнала учета входного контроля качества материалов и конструкций;
- общего журнала работ;
- акта на сдачу-приемку котлована под погружение или изготовление свай;
- акта на геодезическую разбивку осей здания и фундаментов и закрепление строительных осей;
- актов лабораторных испытаний контрольных бетонных образцов;
- исполнительных схем расположения свай с указанием их отклонений в плане, по глубине и по вертикали;
- журналов погружения или изготовления свай;
- сводных ведомостей погруженных или

efectuării controlului de autor și recepției câmpului de piloți.

Se interzice de asemenea montarea elementelor clădirilor și instalațiilor pînă la recepția radierelor.

15.5.5 Recepția lucrărilor de execuție a elementelor fundațiilor pe piloți trebuie efectuată pe baza:

- proiectelor fundațiilor pe piloți și proiectelor de executare a lucrărilor;
- regulamentelor tehnologice de executare a lucrărilor;
- pașapoartele uzinelor de fabricare pentru piloții bătuți și radierele prefabricate, precum și pentru piatra spartă (prundiș), armatură și betonul-marfă pentru piloții și radierele monolite, prefabricate pe șantier;
- jurnalul de evidență a controlului de intrare a calității materialelor și construcțiilor;
- jurnalului general de executare a lucrărilor;
- actului de predare-primire a gropii de fundație pentru înfigerea sau fabricarea piloților;
- actului de trasare geodezică a axelor clădirii și fundațiilor și fixare a axelor de construcție;
- actelor încercărilor de laborator ale modelelor de control din beton;
- schemei de executare a amplasării piloților cu indicarea devierilor lor în plan, pe adîncime și pe verticală;
- jurnalului de înfigere sau executare a piloților;
- borderourilor generale ale piloților înfiți

изготовленных свай;

- документации по результатам опытных работ, включающей результаты испытаний свай по ГОСТ 5686;

- актов освидетельствования арматурных каркасов и скважин перед бетонированием изготавливаемых на площадке свай.

15.5.6 Приемка работ по устройству фундаментных конструкций из свай должна сопровождаться:

- изучением предъявленной документации;

- освидетельствованием свай с проверкой соответствия выполненных работ проекту;

- инструментальной проверкой правильности положения свай;

- контрольными испытаниями свай, если их несущая способность вызывает сомнения.

15.5.7 В состав основных показателей, контролируемых при устройстве фундаментов из забивных, вибропогружаемых, вдавливаемых и завинчиваемых свай, входят их положение в плане, отметки голов и вертикальность оси свай.

Предельные отклонения фактического положения свай в плане от проектного при однорядном расположении свай поперек оси свайного ряда составляют $\pm 0,2d$ (d – диаметр или сторона сечения свай), вдоль оси ряда – $\pm 0,3d$; для кустов и лент с расположением в два и три ряда – $\pm 0,2d$ – для крайних свай поперек оси свайного ряда и $\pm 0,3d$ – для остальных свай и крайних свай вдоль оси свайного ряда; для сплошного свайного поля – $\pm 0,2d$ для крайних свай и $\pm 0,4d$ – для средних свай.

sau execuțați pe loc;

- documentației rezultatelor lucrărilor experimentale, inclusiv rezultatele încercărilor piloților după ГОСТ 5686;

- actelor de certificare ale carcaselor de armatură și ale sondelor înaintea betonării piloților, execuțați pe șantier.

15.5.6 Recepția lucrărilor de executare a elementelor fundațiilor pe piloți trebuie însoțită de:

- studierea documentației prezentate;

- certificarea piloților cu controlul corespunderii proiectului lucrărilor efectuate;

- controlul instrumental a corectitudinii poziției piloților;

- încercările de control ale piloților, dacă capacitatea lor portantă trezește dubii.

15.5.7 În componența indicilor de bază, controlați la executarea fundațiilor din piloți bătuți, afundați prin vibrație, presare și înșurubare, intră poziția lor în plan, cotele capetelor și verticalitatea axelor piloților.

Devierile limită ale poziției factice a piloților în plan de la poziția lor de proiect la amplasarea piloților într-un rând de-a curmezișul axei rândului de piloți constituie $\pm 0,2d$ (d – diametrul sau latura secțiunii transversale a piloților), de-a lungul axei rândului – $\pm 0,3d$; pentru grupuri și panglici cu amplasarea în două și trei rânduri – $\pm 0,2d$ – pentru piloții din margine de-a curmezișul axei rândului de piloți și $\pm 0,3d$ – pentru ceilalți piloți și cei din margine de-a lungul axei de piloți; pentru câmpul neîntrerupt de piloți – $\pm 0,2d$ pentru piloții din margine și $\pm 0,4d$ – pentru piloții

Предельные отклонения фактических отметок голов свай от проектных при монолитном ростверке или плите составляют ± 3 см, при сборном ростверке – ± 1 см, а в безростверковом фундаменте со сборным оголовком – ± 5 см.

Предельные отклонения осей погруженных свай от вертикали составляет ± 2 % их длины.

15.5.8 В состав показателей, контролируемых при устройстве фундаментов из бурозавинчиваемых свай со съёмным наконечником, входят те же показатели, что и при устройстве буронабивных свай типа БСИ. Показатели и допустимые отклонения для них должны приниматься по 15.5.11.

15.5.9 В состав показателей, контролируемых при устройстве фундаментов из винтовых и бурозавинчиваемых свай с глухим наконечником, входят те же показатели, что и при устройстве фундаментных конструкций из забивных, вибропогружаемых и вдавливаемых свай. Показатели и допустимые отклонения для них должны приниматься по 15.5.7.

15.5.10 В состав показателей, контролируемых при устройстве КСП фундаментов, в зависимости от вида использованных в фундаменте свай (буронабивных или забивных) входят показатели, контролируемые при устройстве фундаментов из буронабивных свай при их кустовом расположении по 15.5.11, а при устройстве сплошного свайного поля из забивных свай по 15.5.7.

15.5.11 В состав основных показателей, контролируемых при устройстве фундаментов из буронабивных, буросекущихся и буроинъекционных свай, входят их положение в плане и отметки голов.

Предельные отклонения фактического по-

дин mijloc.

Devierile limită ale cotelor factice ale capetelor piloților de la cele de proiect în cazul radierului sau plăcii de radier monolite constituie ± 3 cm, în cazul radierului prefabricat – ± 1 cm, iar în fundația fără radier cu cap de pilot prefabricat – ± 5 cm.

Devierile limită ale axelor piloților înfiți de la verticalitate constituie ± 2 % din lungimea lor.

15.5.8 În componența indicilor, controlați la executarea fundațiilor din piloți afundați prin răsucire cu capăt reutilizabil, intră aceiași indici, ca și la executarea piloților turnați pe loc de tipul БСИ. Indicii și devierile limită pentru ei trebuie adoptați după 15.5.11.

15.5.9 În componența indicilor, controlați la executarea fundațiilor din piloți elicoidali și afundați prin răsucire cu capăt închis, intră aceiași indici, ca și la executarea elementelor de fundații din piloți bătuți, afundați prin vibrare și presare. Indicii și devierile admisiibile pentru ei trebuie adoptați după 15.5.7.

15.5.10 În componența indicilor, controlați la executarea fundațiilor CPP, în dependență de tipul piloților utilizați în fundații (turnați pe loc sau bătuți) intră indicii, controlați la executarea fundațiilor din piloți turnați pe loc în cazul amplasării lor în grup după 15.5.11, iar în cazul câmpului continuu de piloți din piloți bătuți după 15.5.7.

15.5.11 În componența indicilor principali, controlați la executarea fundațiilor din piloți turnați pe loc, forăți-retezați și forăți și injectați, intră poziția lor în plan și cotele capetelor lor.

Devierile limită a poziției factice a piloților

ложения свай в плане от проектного поперек ряда составляют ± 10 см, а вдоль ряда при кустовом расположении свай – ± 15 см.

Предельные отклонения фактических отметок голов свай от проектных, а также осей свай от вертикали соответствуют отклонениям, указанным в 15.5.7.

15.5.12 После окончания бурения скважин для устройства буронабивных, буросекущихся и буроинъекционных свай контролируют глубину скважин и качество зачистки забоя путем медленного опускания в забой рабочего органа бурового станка и забора проб со дна скважины. Допустимое отклонение глубины скважины от проектного значения не должно превышать ± 100 мм.

15.5.13 Качество изготовления арматурного каркаса должно удовлетворять требованиям проекта и ГОСТ 14098. После установки каркаса в скважину контролируют его положение по глубине скважины. Допустимые отклонения от проектного положения должны быть не более ± 50 мм.

15.5.14 Контроль прочности бетона в сваях осуществляют по 15.3.28 и 15.3.38 с оформлением результатов испытаний актами в соответствии с ГОСТ 18105.

15.5.15 При бетонировании буронабивных и буросекущихся свай способом ВПТ контролируют параметры, указанные в 15.3.19 и 15.3.20, а при инъектировании твердеющего раствора при устройстве буроинъекционных свай – параметры, указанные в 15.3.40. В случае обнаружения отклонений от указанных в этих пунктах технологических параметров и отсутствия выхода чистого бетона в конце бетонирования свая подлежит контрольному разбуриванию для оценки качества ее бетона.

15.5.16 Помимо контроля по 15.5.11 и

în plan de la proiect de-a curmezișul rîndului constituie ± 10 cm, iar de-a lungul rîndului în cazul amplasării piloților în grup – ± 15 cm.

Devierile limită ale cotelor capetelor piloților de la cele de proiect, precum și ale axelor piloților de la verticală corespund devierilor, indicate în 15.5.7.

15.5.12 După terminarea forării sondelor pentru piloți turnați pe loc, forăți-retezați și forăți și injectați se controlează adîncimea sondei și calitatea curățirii frontului prin adîncirea lentă în sondă a organului de lucru a mașinii pentru forare și prelevarea probelor de pe fundul sondei. Devierile limită a adîncimii sondei de la valoarea de proiect nu trebuie să depășească ± 100 mm.

15.5.13 Calitatea fabricării carcasei de armatură trebuie să satisfacă cerințelor proiectului și ale ГОСТ 14098. După instalarea carcasei în sondă se controlează poziția lui pe lungimea sondei. Devierile limită de la poziția de proiect trebuie să fie nu mai mari de ± 50 mm.

15.5.14 Controlul calității betonului în piloți se efectuează după 15.3.28 și 15.3.38 cu perfectarea rezultatelor încercărilor prin acte în corespundere cu ГОСТ 18105.

15.5.15 La betonarea piloților turnați pe loc și forăți-retezați după metoda ȚDV se controlează parametrii, indicați în 15.3.19 și 15.3.20, iar la injectare mortarului de întărire și executarea piloților forăți și injectați – parametrii, indicați în 15.3.40. În cazul depistării devierilor parametrilor tehnologici de la cei indicați în aceste puncte și lipsa ieșirii betonului curat la sfârșitul betonării pilotului se supune forării ce control pentru evaluarea calității betonului ei.

15.5.16 Pe lângă controlul după 15.5.11 și

15.5.12, производят контроль качества стволов буронабивных и буросекущихся свай, осуществляемый испытанием прочности образцов керна, выбуренных по вертикали в различных зонах по высоте через 0,5 м. Для этого по указанию авторского надзора произвольно выбирают сваи из расчета одна свая на сто свай, но не менее двух свай. Отбор проб производят в присутствии авторского надзора. Контроль качества стволов буринъекционных свай осуществляют путем откопки голов у 2 % выполненных свай и определения их прочности неразрушающим способом. При обнаружении дефектов в испытываемой свае, число испытаний рекомендуется увеличить.

15.5.17 При монтаже сборных ростверков контролируют их смещение относительно разбивочных осей и отклонение в отметках поверхностей.

Смещения относительно разбивочных осей для фундаментов жилых и общественных зданий не должны превышать ± 10 мм, а для фундаментов промышленных зданий – ± 20 мм.

Отклонения в отметках поверхностей для фундаментов жилых и общественных зданий не должны превышать ± 5 мм, а для фундаментов промышленных зданий – ± 10 мм.

15.5.18 Допустимость использования свай и ростверков, имеющих отклонения сверх указанных выше, устанавливает автор проекта свайных фундаментов.

15.5.19 При наличии технической документации, подтверждающей качество и несущую способность свай, составляется акт приемки свайных работ, в котором отмечают допущенные в выполненной работе отклонения, принятые по ним решения, и сроки выполнения решений.

15.5.20 Бетонирование монолитных рост-

15.5.12, se efectuează controlul calității corpurilor piloților turnați pe loc și foraj-rețeați, executat prin încercările rezistenței probelor carotei de sondaj, forate pe verticală în diferite zone pe înălțime peste fiecare 0,5 m. Pentru aceasta la indicația supravegherii de autor în mod arbitrar se aleg piloți din considerentele un pilot la o sută de piloți, însă nu mai puțin de doi piloți. Prelevarea probelor se efectuează în prezența supravegherii de autor. Controlul calității corpurilor piloților foraj și injectați se efectuează prin dezgroparea capetelor la 2 % din piloții executați și determinarea rezistenței lor prin metode nedistructibile. La depistarea defectelor la pilotul controlat, numărul încercărilor se recomandă a fi mărit.

15.5.17 La montajul radierelor prefabricate se supune controlului deplasarea lor relativ cu axele de trasare și devierile cotelor suprafețelor.

Deplasările relativ cu axele de trasare pentru fundațiile clădirilor locuibile și sociale nu trebuie să depășească ± 10 mm, iar pentru fundațiile clădirilor industriale – ± 20 mm.

Devierile cotelor suprafețelor pentru fundațiile clădirilor locuibile și sociale nu trebuie să depășească ± 5 mm, iar pentru fundațiile clădirilor industriale – ± 10 mm.

15.5.18 Admisibilitatea folosirii piloților și radierelor, care au devieri peste cele indicate anterior, este stabilită de către autorul proiectului fundației pe piloți.

15.5.19 În cazul prezenței documentației tehnice, care confirmă calitatea și capacitatea portantă a piloților, se alcătuiește un act de primire a lucrărilor, în care se indică devierile comise în lucrările executate, deciziile adoptate cu privire la aceste devieri și termenele de îndeplinire ale deciziilor.

15.5.20 Betonarea radierelor monolit și mon-

верков и монтаж сборных ростверков разрешается производить только после приемки работ по устройству свай. При приемке свайных ростверков, на которую составляют отдельный акт, необходимо обратить особое внимание на качество и точность установки анкерных болтов (при стальных конструкциях) или стакано-образующих вкладышей (при сборных железобетонных колоннах), которые должны соответствовать проекту.

16 ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

16.1 В процессе производства работ по устройству свайных фундаментов и в начальный период эксплуатации зданий и сооружений в необходимых случаях следует выполнять натурные наблюдения (мониторинг) за поведением конструкций сооружений и их оснований.

Как правило, мониторинг следует организовывать:

- при строительстве (реконструкции) зданий и сооружений уникальных и I уровня ответственности;
- при строительстве (реконструкции) зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических условиях;
- для эксплуатируемых зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства (реконструкции) в условиях существующей застройки, а также в других случаях, предусмотренных техническим заданием.

16.2 Цель мониторинга – проведение наблюдений и своевременное выявление недопустимых отклонений в поведении вновь строящихся или реконструируемых сооружений и их оснований от проектных данных, разработка мероприятий по предупреждению и устранению возможных негативных последствий, обеспечение

tarea radiatorelor prefabricate se admite a fi executate numai după recepția lucrărilor de executare a piloților. La recepția radiatorelor, la care se alcătuiește un act aparte, este necesar a atrage o deosebită atenție la calitatea și precizia instalării buloanelor de ancorare (la elementele din oțel) sau elementelor de intercalare pentru formarea paharelor (la coloanele prefabricate din beton armat), care trebuie să corespundă proiectului.

16 MONITORINGUL GEOTEHNIC

16.1 În procesul derulării lucrărilor de executare a fundațiilor pe piloți și în perioada începătoare de exploatare a clădirilor și instalațiilor în cazurile necesare trebuie efectuate observări în natură (monitoring) asupra comportării elementelor construcțiilor și temeliiilor lor.

De regulă, monitoringul trebuie de organizat în cazurile:

- la construcția (reconstrucția) clădirilor și instalațiilor de unicat și de I nivel de responsabilitate;
- la construcția (reconstrucția) clădirilor și instalațiilor în condiții tehnico-geologice complicate;
- pentru clădirile și instalațiile exploataabile, care nimeresc în zona de influență a construcției noi (a reconstrucției) în condițiile obiectelor de construcție existente, precum și în alte cazuri, prevăzute de sarcina tehnică.

16.2 Scopul monitoringului - efectuarea observărilor și depistarea la timp ale devierilor inadmisibile în comportarea construcțiilor nou-construite sau reconstruibile și ale temeliiilor lor de la datele de proiect, elaborarea măsurilor de prevenire și înlăturare a urmărilor negative posibile, asigurarea păstrării obiectelor deja construite, care se află în

сохранности существующей застройки, находящейся в зоне влияния нового строительства, а также сохранение окружающей природной среды.

16.3 Состав, объем и методы мониторинга должны назначаться в зависимости от уровня ответственности объекта строительства, его конструктивных особенностей, способа устройства свайных фундаментов, инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки, удаленности окружающей существующей застройки, требований эксплуатации и в соответствии с результатами геотехнического прогноза.

К разработке и проведению геотехнического мониторинга должны привлекаться специализированные организации.

16.4 Вопрос о необходимости организации мониторинга должен рассматриваться на стадии проектирования. На этой стадии составляют программу наблюдений и разрабатывают систему наблюдений, которые включают в раздел «Система мониторинга на площадке», входящий в состав проекта.

16.5 Мониторинг включает в себя:

- обследование существующих зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства (реконструкции);
- проведение натуральных наблюдений (16.6);
- оценку результатов наблюдений и сравнение их с проектными данными;
- прогноз на основе результатов наблюдений изменения состояния строящегося (реконструируемого) сооружения или существующих объектов в зоне его влияния, а также массива грунта, включая подземные воды;

zona de influență a construcției noi, precum și păstrarea mediului natural.

16.3 Componenta, volumul și metodele monitoringului trebuie adoptate în dependență de nivelul de responsabilitate a obiectului în construcție, particularitățile constructive ale lui, metodei de executare a fundațiilor pe piloți, condițiilor tehnico-geologice și hidrogeologice ale șantierului, distanței pînă la obiectele deja construite din preajmă, cerințele de exploatare și în corespundere cu rezultatele prognozei geotehnice.

La elaborarea și efectuarea monitoringului geotehnic trebuie cooptate organizații specializate.

16.4 Problema cu privire la necesitatea organizării monitoringului trebuie cercetată la stadiul de proiectare. La această stadiu se compune programul de observări și se elaborează sistemul de observări, care se include în compartimentul „Sistemul de monitoring pe șantier”, care intră în componența proiectului.

16.5 Monitoringul include în sine:

- cercetarea clădirilor și instalațiilor existente, care intră în zona de influență a construcției noi (sau a reconstrucției);
- efectuarea observărilor în natură (16.6);
- evaluarea rezultatelor observărilor și compararea lor cu datele de proiect;
- prognoza pe baza rezultatelor observărilor a schimbărilor stării construcției (reconstrucției) sau a obiectelor existente din zona de influență a ei, precum și a masivului de pământ, inclusiv și apelor subterane;

- разработку в необходимых случаях мероприятий по ликвидации недопустимых отклонений и негативных последствий;
- контроль выполнения принятых решений.

По результатам мониторинга проектная организация может произвести корректировку проектного решения.

16.6 Натурные наблюдения в общем случае могут включать:

- а) наблюдения за поведением самих сооружений и состоянием их несущих конструкций - измерение деформаций сооружений (осадки, крены, горизонтальные смещения и др.); фиксацию и наблюдение за раскрытием трещин; измерение усилий в распорных и анкерных конструкциях; измерение уровня колебаний сооружений при наличии динамических воздействий и др.
- б) наблюдения за напряженным состоянием основания и массива грунта и гидрогеологической обстановкой – измерения напряжений и деформаций в грунтовом массиве; наблюдения за составом и режимом подземных вод; наблюдения за развитием неблагоприятных инженерно-геологических процессов (карст, суффозия, оползни, оседание поверхности и др.); наблюдения за состоянием температурного, электрического и других физических полей.
- в) наблюдения за изменением окружающей среды при опасности загрязнения грунтов и подземных вод, газовыделении, радиационном излучении и т.п.

Особое внимание должно быть обращено на анализ допустимости колебаний при свабойных работах или вибропогруже-

- elaborarea în cazurile necesare a măsurilor de lichidare a devierilor inadmisibile și a urmărilor negative ale lor;
- controlul îndeplinirii deciziilor adoptate.

După rezultatele monitoringului organizația de proiectare poate efectua corectarea soluției de proiect.

16.6 Observările în natură în caz general pot include în sine:

- а) observări asupra comportării construcțiilor însăși și stării elementelor portante ale lor – măsurarea deformațiilor construcțiilor (tasarea, înclinarea, deplasările orizontale, etc.); fixarea crăpăturilor și observări asupra deschiderii lor; schimbarea eforturilor în elementele de împingere și de ancorare; măsurări ale nivelelor de oscilații ale construcției la prezența acțiunilor dinamice, etc.
- б) observări asupra stării tensionate a temeliei și a masivului de pământ și asupra situației hidrogeologice – măsurări ale tensiunilor și deformațiilor în masivul de pământ; observații după componența și regimul apelor subterane; observări asupra dezvoltării proceselor tehnico-geologice nefavorabile (carstul, sufoziunea, alunecările de teren, tasarea suprafeței, etc.); observări asupra stării câmpurilor fizice de temperaturi, electrice, etc.
- в) observări asupra schimbării mediului în cazul pericolului poluării solurilor și apelor subterane, eliminărilor de gaze, radiației, etc.

O atenție deosebită trebuie acordată analizei admisibilității oscilațiilor la lucrările de batere a piloților sau afundării prin vibrare în

нии свай вблизи существующих зданий и сооружений.

16.7 На основе полученных результатов натурных наблюдений уточняют прогнозы, в частности изменения напряженно-деформированного состояния грунтового массива и гидрогеологического режима, вносят коррективы в проектные решения, а также разрабатывают в необходимых случаях противоаварийные и защитные мероприятия.

16.8 Общие требования, предъявляемые к мониторингу:

- комплексность, заключающаяся в том, что все наблюдения должны производиться согласованно между собой в пространстве и во времени;
- привязка всех точек наблюдений в наиболее характерных местах;
- частота наблюдений, определяемая интенсивностью и длительностью протекания процессов деформирования массива грунта и конструкций сооружения;
- точность измерений, обеспечивающая достоверность получаемой информации и согласованность ее с точностью расчетов.

По результатам мониторинга должен быть составлен отчет.

apropierea clădirilor și instalațiilor existente.

16.7 Pe baza rezultatelor obținute ale observărilor în natură se precizează prognozele, în particular schimbările stării deformării sub tensiune a masivului de pământ și a regimului hidrogeologic, se introduc corecții în soluțiile de proiect, la fel se elaborează în cazurile necesare măsuri împotriva avariilor și măsurilor de protecție.

16.8 Cerințele general pentru monitoring sînt:

- complexitatea, care constă în aceea, că toate observările trebuie efectuate coordonat între ele în spațiu și în timp;
- localizarea tuturor observărilor în cele mai caracteristice locuri;
- frecvența observărilor, determinată de intensitatea și durate decurgerii proceselor de deformații în masivul de pământ și în elementele construcției;
- precizia măsurărilor, care asigură veridicitatea informației obținute și concordanța lor cu precizia calculelor.

După rezultatele monitoringului se perfectează un raport.

*ПРИЛОЖЕНИЕ А
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)*

*ANEXA A
(OBLIGATORIE)*

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

свая одиночная: Свая, отстоящая от соседних свай в кусте, свайном поле, ленте на расстоянии более $8d$.

свая бурозавинчиваемая: Свая, состоящая из металлической трубы с крестообразным наконечником и спиральной навивкой, погружаемая в грунт путем ее вращения в сочетании с вдавливанием.

свая винтовая: Свая состоящая из металлической винтовой лопасти и трубчатого металлического ствола со значительно меньшей по сравнению с лопастью площадью поперечного сечения, погружаемая в грунт путем ее завинчивания в сочетании с вдавливанием.

сваи буроэкерные: Модификация буронабивных свай. Используется в качестве ленточных или комбинированных (несущих и ограждающих) конструкций. Расстояние между центрами буроэкерных свай составляет 0,8–0,9 их диаметра.

свая булавовидная: Забивная железобетонная свая с уширенным нижним концом.

свая забивная с камуфлетной пяткой: Свая, устраиваемая путем забивки полых свай круглого сечения с закрытым стальным наконечником в нижней части с последующим заполнением полости свай и наконечника бетоном и устройством с помощью взрыва камуфлетной пятки в пределах наконечника.

свая эталонная: Свая, состоящая из инвентарной составной металлической трубы, нижний конец которой закрыт коническим наконечником. Наружный диаметр стандартной эталонной сваи 114 мм (ГОСТ 5686).

TERMENI ȘI DEFINIȚII

pilot solitar: Pilot, care se află la o distanță mai mare de $8d$ de piloții apropiați din grup, panglică sau câmp.

pilot afundat prin răsucire: Pilot, format dintr-o țeavă metalică cu capăt în formă de cruce și filet în spirală, afundată în pământ prin rotire în combinație cu presarea.

pilot elicoidal: Pilot format dintr-o paletă elicoidală metalică și corp din țeavă metalică cu aria secțiunii transversale mult mai mică decât aria paletei, afundată în pământ prin înșurubarea lui în combinație cu presarea.

piloți foraj-retezați: Modificare a piloților turnați pe loc. Se utilizează în calitate de construcții în formă de panglică sau combinate (portante și de închidere). Distanța dintre centrele piloților foraj-retezați constituie 0,8–0,9 din diametrul lor.

pilot cu bulb: Pilot bătut din beton armat cu capătul de jos lărgit.

pilot bătut cu talpă camuflet: Pilot, executat prin baterea pilotului rotund cu gol cu capătul de jos închis cu un vîrf din oțel cu umplerea ulterioară a golului pilotului și a vîrfului cu beton și formării prin intermediul exploziei a tălpii camuflet în locul vîrfului.

pilot etalon: Pilot, format dintr-o țeavă compusă reutilizabilă din metal, capătul de jos al căruia este închis cu un vîrf conic. Diametrul exterior al pilotului etalon standard este de 114 mm (ГОСТ 5686).

ростверк: Распределительная балка или плита, объединяющая поверху группы или ряды свай.

ростверк высокий: Ростверк, подошва которого расположена выше поверхности грунта и не соприкасается с ним.

ростверк низкий: Ростверк, подошва которого опирается на грунт или заглублена в него.

комбинированный свайно-плитный фундамент: Фундамент, состоящий из совместно работающих железобетонной плиты и жестко связанных с ней свай.

отрицательные силы трения: Силы, возникающие на боковой поверхности сваи при осадке околовсвайного грунта и направленные вертикально вниз.

radier: Grindă sau placă de distribuire, care unește la capetele de sus grupurile sau rîndurile de piloți.

radier înalt: Radier, talpa căruia este situată mai sus de suprafața pămîntului și nu contactează cu el.

radier jos: Radier, talpa căruia se sprijină pe pămînt sau se adîncește în el.

fundația combinată din piloți și placă: Fundație, formată dintr-o placă de beton armat și din piloți încadrați rigid în ea, care conlucrează împreună.

forțe negative de frecare: Forțe, care apar pe suprafața laterală a pilotului la tasarea pămîntului de lîngă piloți și îndreptate vertical în jos.

*ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)*

*ANEXA B
(DE RECOMANDARE)*

СОСТАВ ПРОЕКТА СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Б.1 При разработке проекта фундаментных конструкций из свай оформление чертежей должно отвечать требованиям государственных стандартов системы проектной документации для строительства – СПДС.

Б.2 При двухстадийном проектировании в состав проекта на стадии «ПРОЕКТ» входят:

- пояснительная записка, содержащая: описание инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства; конструктивные характеристики здания или сооружения; обоснование принятого решения по свайным фундаментам (внешние нагрузки, передаваемые на фундаменты, вид свай, их габариты, расчетные нагрузки на сваю - вертикальные вдавливающие и выдергивающие, горизонтальные и изгибающие моменты; деформации оснований фундаментов - вертикальные, горизонтальные, крены); технико-экономические характеристики сравниваемых вариантов, выполненных с соблюдением необходимых условий сопоставимости;
- чертежи фундаментов, позволяющие обосновать объемы работ, в том числе: маркировочные схемы расположения свай в плане (ленты, группы, свайное поле); маркировочные схемы расположения ростверков в плане; характерные геологические разрезы с нанесенными сваями и ростверками, обосновывающими принятые параметры свай и свайных фундаментов и чертежи конструкций свай.

К проекту должен быть приложен

COMPONENTA PROIECTULUI FUNDATIILOR PE PILOȚI

Б.1 La elaborarea proiectului fundațiilor pe piloți perfectarea desenelor trebuie să îndeplinească cerințelor standardelor de stat ale sistemului documentației de proiect pentru construcții – СПДС.

Б.2 La proiectarea în două stadii în componența proiectului la stadia „PROIECT” intră:

- memoriul explicativ, care conține: descrierea condițiilor tehnico-geologice și hidrogeologice ale șantierului; caracteristicile constructive ale clădirii sau instalației; fundamentarea soluției adoptate pe fundațiile pe piloți (sarcinile exterioare, transmise pe fundații, tipul piloților, gabaritele lor, sarcinile de calcul pe un pilot – verticale de presare și smulgere, cele orizontale și momentele de încovoiere; deformațiile temeliei fundațiilor – verticale, orizontale, înclinările); caracteristicile tehnico-economice ale variantelor comparate, îndeplinite cu condițiile necesare pentru comparare;
- desenele fundațiilor, care permit a fundamenta volumele de lucrări, inclusiv: schemele de marcarea ale amplasării piloților în plan (panglici, grupuri, câmp de piloți); schemele de marcarea ale radierelelor în plan; secțiunile geologice caracteristice cu piloții și radierele arătate pe ele, fundamentează parametrii adoptați ai piloților și fundațiilor pe piloți și desenele cu construcția piloților.

La proiect trebuie anexată lista documentelor

перечень нормативных документов, на основании которых разработан проект.

Б.3 На стадии «РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ» при двухстадийном проектировании или «РАБОЧИЙ ПРОЕКТ» при одностадийном проектировании чертежи свайных фундаментов входят в комплект чертежей железобетонных конструкций (КЖ) и включают:

- лист «Общие данные», состоящий из сведений о составе комплектов чертежей марки КЖ, разработанного комплекта чертежей свайных фундаментов, перечня спецификаций, ведомости ссылочных и прилагаемых документов проекта, ведомости объемов работ; на листе должна быть приведена выкопировка из генплана с нанесенными архитектурно-строительными осями здания или сооружения, положением инженерно-геологических выработок (скважин, шурфов, точек зондирования и др.), линий инженерно-геологических разрезов, красных и черных отметок дневной поверхности земли, абсолютной отметки 0.000.

На листе должна быть сделана специальная надпись за подписью главного инженера проекта о том, что проект разработан в соответствии с действующими нормативными документами. Эта надпись помещается в левом нижнем углу чертежа и обрамляется.

На листе должны быть даны общие указания, включающие наименование организации, выдавшей задание на проектирование, номер и дату договора, на основании которого разработан проект, перечень инженерно-геологических материалов, абсолютная отметка, условно принятая за 0.000. Должны быть указаны нагрузки, принятые на сваи (вертикальные, горизонтальные, изгибающие моменты) и обоснования их принятия в проекте. На

normative, pe baza cărora a fost elaborat proiectul.

Б.3 La stadiul „DESENE DE EXECUȚIE” în cazul proiectării în două stadii sau „PROIECT DE EXECUȚIE” în cazul proiectării într-o singură stadiu desenele fundațiilor pe piloți intră în completul desenelor pieselor din beton armat (КЖ) și include în sine:

- pe fila „Date generale”, pe care se aduc date despre componența completelor de desene ale fundațiilor pe piloți, lista specificațiilor, lista documentelor cu trimiteri și documentelor anexate ale proiectului, lista volumelor de lucrări, trebuie arătată o parte din planul general cu arătarea axelor arhitectural-constructive ale clădirii sau construcției, situarea elaborărilor tehnico-geologice (sondelor, gropilor de sondare, punctelor de sondare, etc.), situarea liniilor secțiunilor tehnico-geologice, cotelor roșii și negre ale suprafeței de zi a pământului, valorii cotei absolute a cotei 0.000.

Pe filă trebuie efectuată o notă specială cu semnătura inginerului principal al proiectului în care se menționează faptul, că proiectul este elaborat în corespundere cu documentele normative în vigoare. Această notă se plasează în colțul stîng de jos al filei și se liniază cu un chenar.

Pe filă trebuie aduse note generale, care indică denumirea organizației, eliberatoare a sarcinii de proiectare, numărul și date contractului, pe baza căruia este elaborat proiectul, lista materialelor tehnico-geologice, valoarea cotei absolute a cotei 0.000. Trebuie indicate sarcinile, adoptate pe piloți (verticale, orizontale, momentele de încovoiere) și fundamentarea adoptării lor în proiect. Pe filă se indică date cu privire la agresivitatea apei și a pământului și protecția piloților împotriva

листе указывают сведения об агрессивности воды и грунта и принятой в проекте защите свай от коррозии. Указывают также сведения об источнике получения нагрузок на фундаменты; приводят требования к общим и неравномерным осадкам, которые обеспечиваются принятой конструкцией фундаментов.

При большом объеме информации, лист «Общие данные» может быть выполнен на двух листах, первый из которых будет называться «Общие данные (начало)», второй – «Общие данные (окончание)».

- лист «Разрез(ы)», на котором изображают характерные инженерно-геологические разрезы, на которые наносят оси здания, линии с уровнями dna котлована с абсолютными отметками подошвы ростверков, отметками нижних концов свай, данными физико-механических свойств грунтов, необходимых для обоснования параметров свай;
- лист со схемами расположения свай со спецификациями;
- лист со схемами расположения ростверков со спецификациями;
- лист(ы) с конструкциями свай (если в этом имеется необходимость) со спецификациями;
- лист(ы) с конструкциями роствера(ов) с опалубочными размерами, схемами армирования, спецификациями, со схемой нагрузок на фундамент(ы) и их значениями со спецификациями;
- лист(ы) с узлами и сечениями;
- чертежи железобетонных и арматурных чертежей (КЖИ).

coroziunii, adoptate în proiect. La fel se indică date despre sursa de obținere a sarcinilor pe fundații; se aduc cerințe cu privire la tasarea generală și neuniformă, care se asigură de construcția fundațiilor, adoptată în proiect.

În cazul unui volum mare de informație, fila „Date generale” poate fi executat pe două file, prima din ele se va numi „Date generale (început)”, al doilea – „Date generale (sfârșit)”.

- fila „Secțiuni”, pe care se arată secțiunile tehnico-geologice caracteristice, se arată axele clădirii, liniile cu cotele fundului gropii de fundații, cotele absolute ale tălpilor radierelor, cotele capetelor de jos ale piloților, date despre proprietățile fizico-mecanice ale pământurilor, necesare pentru fundamentarea parametrilor piloților;
- fila cu schemele de amplasare a piloților cu specificații;
- fila cu schemele de amplasare a radierelelor cu specificații;
- filele cu construcțiile piloților (dacă există necesitate) cu specificații;
- filele cu construcția radierelelor cu dimensiunile de cofrare, schemele de armare, specificațiile, cu schema sarcinilor pe fundații și valorile lor cu specificațiile;
- file cu noduri și secțiuni;
- desene cu piesele de armatură și de beton armat (CRP – „Construcții de rezistență, piese”).

Примечания

1 Представленный состав проекта

Note

1 Componenta prezentată a proiectului

свайных фундаментов удобен при использовании графических пакетов для разработки проектов свайных фундаментов на ЭВМ. В этом случае проект может быть представлен в виде специальных альбомов чертежей, предназначенных для использования отдельными строительными подразделениями: альбом «Общие данные», альбом «Маркировочные схемы», альбом «Свайные группы (поля, кусты)», альбом «Ростверки», альбом «КЖИ», альбом «Сметы». Альбомы «Общие данные», «Свайные группы», «КЖИ», «Сметы» выполняются на формате А4, альбом «Ростверки» - на формате А3, альбом «Маркировочные схемы» - на форматах А3, А2, А1.

2 Рекомендуемая структура проекта позволяет в сравнительно короткое время накопить необходимую базу данных проектных документов применительно к рассматриваемому региону .

3 Приведенная структура чертежей облегчает внесение необходимых коррективов в чертежи в процессе строительства и облегчает подготовку и обработку исполнительной документации.

fundatiilor pe piloți este comodă la utilizarea pachetelor grafice pentru elaborarea proiectelor fundatiilor pe piloți la computer. În acest caz proiectul poate fi prezentat în formă de albume de desene specializate, destinate pentru utilizarea unităților de construcție aparte: albumul „Date generale”, albumul „Scheme de marcare”, albumul „Grupuri de piloți”, albumul „Radiere”, albumul „CRP”, albumul „Devize”. Albumele „Date generale”, „Grupuri de piloți”, „CRP”, „Devize” se perfectează pe formatul А4, albumul „Radiere” – pe formatul А3, albumul „Scheme de marcare” – pe formatul А3, А2, А1.

2 Structura recomandată a proiectului permite într-un timp relativ scurt de acumulat baza necesară de documente despre regiunea dată.

3 Structura de documente prezentată facilitează introducerea corectărilor necesare în desene în procesul construcției și facilitează pregătirea și prelucrarea documentației de execuție.

*ПРИЛОЖЕНИЕ В
(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)*

*ПРИЛОЖЕНИЕ В
(DE RECOMANDARE)*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ИНЖЕ-
НЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫ-
СКАНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРО-
ВАНИЯ И УСТРОЙСТВА СВАЙ-
НЫХ ФУНДАМЕНТОВ**

**DETERMINAREA VOLUMELOR DE
PROSPECȚIUNI TEHNICO-GEO-
LOGICE PENTRU PROIECTAREA
ȘI EXECUTAREA FUNDAȚIILOR
PE PILOȚI**

В.1 Для определения объемов изысканий для свайных фундаментов целесообразно выделить три категории сложности грунтовых условий в зависимости от однородности грунтов по условиям залегания и свойствам.

B.1 Pentru determinarea volumelor de prospecțiuni pentru fundațiile pe piloți este rațional de separat trei categorii de complexitate a condițiilor de șantier în dependență de omogenitatea pământurilor în ceea ce privește amplasarea și caracteristicile lor.

К первой категории следует относить однослойную или многослойную по составу толщу грунтов с практически горизонтальными или слабо наклоненными слоями (уклон не более 0,05), причем в пределах каждого слоя грунты однородны по свойствам.

La prima categorie se raportează masivul de un strat sau de multe straturi cu straturi practic orizontale sau cu o înclinare neînsemnată (panta nu mai mare de 0,05), totodată în limita fiecărui strat pământurile sînt omogene după proprietăți.

Ко второй категории следует относить однослойную или многослойную по составу толщу грунтов с недостаточно выдержанными границами между слоями (уклон не более 0,1), причем в пределах слоев грунты неоднородны по свойствам.

La a doua categorie se raportează structura masivului cu un strat sau cu multe straturi cu hotarele între straturi insuficient de pronunțate (panta nu mai mare de 0,1), totodată în limita straturilor pământurile sînt neomogene după proprietăți.

К третьей категории следует относить многослойную по составу и неоднородную по свойствам толщу грунтов с невыдержанными границами между слоями (уклон более 0,1), причем отдельные слои могут выклиниваться.

La a treia categorie se raportează masivul cu o structură cu multe straturi și neomogenă după proprietăți cu granițele între straturi nepronunțate (panta mai mare de 0,1), totodată unele straturi pot fi efilate.

В.2 Оценку категории сложности грунтовых условий на площадке строительства выполняют на основе материалов геологических фондов.

B.2 Evaluarea categoriei de complexitate a condițiilor de șantier se efectuează pe baza materialelor fondurilor geologice.

В.3 Определение объемов изысканий для свайных фундаментов в зависимости от уровня ответственности объектов и категорий сложности грунтовых условий рекомендуется проводить с использованием приведенной ниже таблицы В.1.

B.3 Determinarea volumelor prospecțiunilor pentru fundațiile pe piloți în dependență de nivelul de responsabilitate a obiectului și categoria de complexitate a condițiilor de șantier se recomandă a se efectua cu utilizarea tabelului B.1, adus în continuare.

Таблица В.1

Tabelul B.1

Виды изысканий Tipul de prospecțiuni	Категория сложности грунтовых условий Categoria de complexitate a condițiilor de șantier		
	первая (prima)	вторая (a doua)	третья (a treia)
1	2	3	4
Здания и сооружения III (пониженного) уровня ответственности Clădiri și instalații cu nivelul III (reduc) de responsabilitate			
Бурение скважин Forarea sondelor	По сетке 70x70 м, но не менее одной скважины на каждое здание Pe o rețea de 70x70 m, însă nu mai puțin de o sondă la fiecare clădire	По сетке 50x50 м, но не менее двух скважин на каждое здание Pe o rețea de 50x50 m, însă nu mai puțin de două sonde la fiecare clădire	По сетке 30x30 м, но не менее трех скважин на каждое здание Pe o rețea de 30x30 m, însă nu mai puțin de trei sonde la fiecare clădire
Лабораторные исследования грунтов Cercetări de laborator ale pământurilor	Не менее шести определений каждого показателя в пределах одного инженерно-геологического элемента Nu mai puțin de șase determinări ale fiecărui indice în limita unui element tehnico-geologic		
Зондирование грунтов Sondarea pământurilor	По сетке 35x35 м, но не менее двух точек на каждое здание Pe o rețea de 35x35 m, însă nu mai puțin de două puncte la fiecare clădire	По сетке 25x25 м, но не менее трех точек на каждое здание Pe o rețea de 25x25 m, însă nu mai puțin de trei puncte la fiecare clădire	По сетке 15x15 м, но не менее шести точек на каждое здание Pe o rețea de 15x15 m, însă nu mai puțin de șase puncte la fiecare clădire
Здания и сооружения II (нормального) уровня ответственности Clădiri și instalații cu nivelul II (normal) de responsabilitate			
Бурение скважин Forarea sondelor	По сетке 50x50 м, но не менее двух скважин на каждое здание Pe o rețea de 50x50 m, însă nu mai puțin de două sonde la fiecare clădire	По сетке 40x40 м, но не менее трех скважин на каждое здание Pe o rețea de 40x40 m, însă nu mai puțin de trei sonde la fiecare clădire	По сетке 30x30 м, но не менее четырех скважин на каждое здание Pe o rețea de 30x30 m, însă nu mai puțin de patru sonde la fiecare clădire
Лабораторные исследования грунтов Cercetări de laborator ale pământurilor	Не менее шести определений каждого показателя в пределах одного инженерно-геологического элемента Nu mai puțin de șase determinări ale fiecărui indice în limita unui element tehnico-geologic		

Tabelul B.1 (continuare)

1	2	3	4
Зондирование грунтов <u>Sondarea pământurilor</u>	По сетке 25x25 м, но не менее шести точек на каждое здание <u>Pe o rețea de 25x25 m, însă nu mai puțin de șase puncte la fiecare clădire</u>	По сетке 20x20 м, но не менее семи точек на каждое здание <u>Pe o rețea de 20x20 m, însă nu mai puțin de șapte puncte la fiecare clădire</u>	По сетке 15x15 м, но не менее десяти точек на каждое здание <u>Pe o rețea de 15x15 m, însă nu mai puțin de zece puncte la fiecare clădire</u>
Прессиометрические испытания <u>Încercări presiometrice</u>	-	Не менее шести испытаний в пределах одного инженерно-геологического элемента <u>Nu mai puțin de șase încercări în limita unui element tehnico-geologic</u>	
Испытание грунтов эталонной сваей <u>Încercări ale pământului cu pilot etalon</u>	Не менее шести испытаний на каждой заданной глубине <u>Nu mai puțin de șase încercări la fiecare adâncime dată</u>		
Испытание грунтов натурной сваей <u>Încercări ale pământurilor cu pilot în natură</u>	-	Не менее двух испытаний на каждой заданной глубине при наличии более 1000 свай <u>Nu mai puțin de două încercări la fiecare adâncime dată la prezența a mai mult de 1000 de piloți</u>	Не менее двух испытаний на каждой заданной глубине при наличии более 100 свай <u>Nu mai puțin de două încercări la fiecare adâncime dată la prezența a mai mult de 100 de piloți</u>
Здания и сооружения I (повышенного) уровня ответственности Clădiri și instalații cu nivelul I (ridicat) de responsabilitate			
Бурение скважин <u>Forarea sondelor</u>	По сетке 40x40 м, но не менее трех скважин на каждое здание <u>Pe o rețea de 40x40 m, însă nu mai puțin de trei sonde la fiecare clădire</u>	По сетке 30x30 м, но не менее четырех скважин на каждое здание <u>Pe o rețea de 30x30 m, însă nu mai puțin de patru sonde la fiecare clădire</u>	По сетке 20x20 м, но не менее пяти скважин на каждое здание <u>Pe o rețea de 20x20 m, însă nu mai puțin de cinci sonde la fiecare clădire</u>
Лабораторные исследования грунтов <u>Cercetări de laborator ale pământurilor</u>	Не менее шести определений каждого показателя в пределах одного инженерно-геологического элемента <u>Nu mai puțin de șase determinări ale fiecărui indice în limita unui element tehnico-geologic</u>		

Tabelul B.1 (continuare)

1	2	3	4
Зондирование грунтов Sondarea pământurilor	По сетке 25x25 м, но не менее шести точек на каждое здание Pe o rețea de 25x25 m, însă nu mai puțin de șase puncte la fiecare clădire	По сетке 15x15 м, но не менее восьми точек на каждое здание Pe o rețea de 15x15 m, însă nu mai puțin de opt puncte la fiecare clădire	По сетке 10x10 м, но не менее десяти точек на каждое здание Pe o rețea de 10x10 m, însă nu mai puțin de zece puncte la fiecare clădire
Прессиометрические испытания Încercări presiometrice	Не менее шести испытаний в пределах одного инженерно-геологического элемента Nu mai puțin de șase încercări în limita unui element tehnico-geologic		
Испытания штампами Încercări cu ștanța	Не менее двух испытаний в пределах одного инженерно-геологического элемента при отклонении результатов от среднего не более 30% Nu mai puțin de două încercări în limita unui element tehnico-geologic la devierea rezultatelor de la medie nu mai mare de 30 %		
Испытание грунтов эталонной свайей Încercări ale pământului cu pilot etalon	Не менее шести испытаний на каждой заданной глубине Nu mai puțin de șase încercări la fiecare adâncime dată		
Испытание грунтов натурной свайей Încercări ale pământurilor cu pilot în natură	Не менее двух испытаний на каждой заданной глубине при наличии более 100 свай Nu mai puțin de două încercări la fiecare adâncime dată la prezența a mai mult de 100 de piloți		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

ANEXA G
(OBLIGATORIE)

**НОМЕНКЛАТУРА ЗАБИВНЫХ ЖЕ-
ЛЕЗОБЕТОННЫХ И БУРОНА-
БИВНЫХ СВАЙ**

**NOMENCLATORUL PILOȚILOR BĂ-
TUȚI DIN BETON ARMAT ȘI A PI-
LOȚILOR TURNAȚI PE LOC**

**Таблица Г.1– Номенклатура забивных
железобетонных свай**

**Tabelul Г.1– Nomenclatorul piloților
bățuți din beton armat**

Сваи Piloți	Ширина грани или диаметр свай, см Lățimea feței sau diametrul pi- lotului, cm	Длина свай, м Lungimea pilotului, m	Исходная ра- бочая доку- ментация Documentația inițială de luc- ru
1	2	3	4
Цельные квадратного сплошного сечения с ненапрягаемой арматурой Întregi cu secțiunea plină pătrată cu armatură nepretensionată	20 25 30 35 40	3–6 4,5–6 3–12 8–16 13–16	*
То же, с поперечным армированием ствола с напрягаемой арматурой Aceeași, cu armare transversală a corpului cu armatură nepretensionată	20 25 30 35 40	3–6 4,5–6 3–15 8–20 13–20	ГОСТ 19804.2
То же, без поперечного армирования ствола Aceeași, fără armare transversală a corpului	25 30	5–6 3–12	ГОСТ 19804.4
Составные квадратного сплошного сечения с поперечным армированием ствола Compuși cu secțiunea plină pătrată cu armare transversală a corpului	30 35 40	14–20 14–24 14–28	*
Цельные квадратного сечения с круглой полостью Întregi cu secțiunea pătrată cu gol rotund	25, 30, 40	3–8	ГОСТ 19804.3
Цельные полые круглые сваи и сваи-оболочки Întregi rotunzi cu gol și piloți cu manta	40, 50, 60 80, 100, 120, 160	4–18 6–12	ГОСТ 19804.5
Составные полые круглые сваи и сваи-оболочки Compuși rotunzi cu gol și piloți cu manta	40 50 60 80, 100, 120, 160	14–26 14–30 14–40 14–48	ГОСТ 19804.6

Tabelul Г.1 (continuare)

1	2	3	4
Сваи-колонны (piloți-coloane):			
квadrатного сечения cu secțiune pătrată	20 30 35 40	5–8 5–12 5–16 8–16	*
двухконсольные cu două console	20 30	5–6,5 5–7,5	*
полые круглые rotunzi cu goluri	40,50, 60,80	5–18	*
* Действующие серии рабочих чертежей			
* Serii valabile cu desene de execuție			

Таблица Г.2 – Номенклатура буронабивных свай

Tabelul Г.2 – Nomenclatorul piloților turnați pe loc

Тип свай Tipul pilotului	Способ изготовления свай Metoda de executare a pilotului	Диаметр свай*, мм Diametrul pilotului*, mm	Класс бетона Clasa betonului	Длина свай, м Lungimea pilotului, m
БСС	Вращательным бурением в устойчивых глинистых грунтах без закрепления стенок скважин Cu forare prin rotire în pământuri stabile argiloase fără consolidarea pereților sondelor	500/1200 500/1400 500/1600 600/1600	B15–B22,5	10–30
		800/1800 1000 1200	B15–B22,5 B15 B15	
БСС _м	То же Aceeși	400 500	B15	2–4
БСВ _г	Вращательным бурением в неустойчивых грунтах с закреплением стенок скважин глинистым раствором Cu forare prin rotire în pământuri instabile cu consolidarea pereților sondelor cu mortar de argilă	600/1600	B15–B22,5	8–20
БСВ _о	Вращательным и ударно-канатным бурением в неустойчивых грунтах с закреплением стенок скважин трубами, оставляемыми в грунте Cu forare prin rotire și prin lovire prin intermediul cablurilor în pământuri instabile cu consolidarea pereților sondelor cu țevi, lăsate în pământ	600/1600 800/1800	B15–B22,5	8–30
БСИ	То же, с извлечением инвентарных обсадных труб Aceeși, cu scoaterea țevelor de tubare reutilizabile	880 980 1080 1180	B15	8–50
*Перед чертой указан диаметр ствола свай, за чертой – диаметр уширения				
*Înainte de linie se indică diametrul corpului pilotului, după linie – diametrul lărgirii				

*ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)*

*ANEXA D
(DE RECOMANDARE)*

**РАСЧЕТ СВАЙ НА СОВМЕСТНОЕ
ДЕЙСТВИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ И
ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СИЛ И МО-
МЕНТА**

**CALCULUL PILOȚILOR LA ACȚIUNEA
CONCOMITENTĂ A FORȚELOR
VERTICALE ȘI ORIZONTALE ȘI A
MOMENTULUI**

Д.1 Расчет свай на совместное действие вертикальной и горизонтальной сил и момента должен производиться в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Д.1 и включать следующие операции:

Д.1 Calculul piloților la acțiunea concomitentă a forțelor verticale și orizontale și a momentului trebuie efectuat în corespundere cu schema, adusă în figura Д.1 și să includă următoarele operații:

- а) расчет свай по деформациям, предусматривающий проверку соблюдения условий (Д.1) и (Д.2):

- а) calculul piloților din condiții de deformații, care prevede verificarea îndeplinirii condițiilor (Д.1) și (Д.2):

$$U_p \leq U_u \tag{Д.1}$$

$$\psi_p \leq \psi_u \tag{Д.2}$$

где U_p и ψ_p – расчетные значения соответственно горизонтального перемещения головы сваи, м, и угла ее поворота, рад, определяемые в соответствии с указаниями Д.4;

unde U_p și ψ_p – corespunzător valorile de calcul ale deplasărilor orizontale ale capătului pilotului, m, și unghiului de rotire al lui, rad, determinate în corespundere cu indicațiile Д.4;

U_u и ψ_u – предельные значения соответственно горизонтального перемещения головы сваи, м, и угла ее поворота, рад, устанавливаемые в задании на проектирование здания или сооружения;

U_u și ψ_u – corespunzător valorile limită ale deplasărilor orizontale ale capătului pilotului, m, și unghiului de rotire al lui, rad, adoptate în sarcina de proiectare a clădirii sau instalației;

- б) расчет устойчивости грунта основания, окружающего сваю, выполняемый в соответствии с требованиями Д.6;

- б) calculul stabilității pământului temeliei, care înconjoară pilotul, îndeplinit în corespundere cu cerințele Д.6;

- в) проверку сечений свай по сопротивлению материала по предельным состояниям первой и второй групп (по прочности, по образованию и раскрытию трещин) на совместное действие расчетных усилий: сжимающей силы, изгибающего момента и поперечной силы; указанный расчет выполняют в зависимости от материала свай согласно требованиям 7.1.7, а расчетные значения сжимающих сил N_z ,

- в) controlul secțiunilor pilotului din condiții de rezistență a materialului la stările limită de grupa întâi și doi (de rezistență, la deschiderea crăpăturilor) la acțiunea concomitentă a eforturilor de calcul: forței de compresie, momentului de încovoiere și forței transversale; calculul indicat se efectuează în dependență de materialul piloților conform cerințelor 7.1.7, iar valorile de calcul ale eforturilor de compresie N_z , momentelor de încovoiere M_z

изгибающих моментов M_z и поперечных сил Q_z , действующих в различных сечениях свай, определяют согласно требованиям Д.7.

și forțelor transversale Q_z , care acționează în diferite secțiuni ale pilotului, se determină conform cerințelor Д.7.

В случае жесткой заделки сваи в ростверк, если исключается возможность поворота ее головы (например, в жесткий ростверк с двумя рядами свай или более, установленных в направлении действия горизонтальной силы), в расчетах необходимо учитывать момент заделки $M=M_f$, действующий в месте сопряжения сваи с ростверком и определяемый в соответствии с указаниями Д.8.

În cazul încastrării rigide a pilotului în radier, dacă se exclude posibilitatea rotirii capătului ei (de exemplu, în radierul rigid cu două rânduri de piloți și mai multe, amplasate în direcția acțiunii forței orizontale), în calcule trebuie luat în considerare momentul încastrării $M=M_f$, care apare în locul joncțiunii piloților cu radierul și care se determină în corespundere cu Д.8.

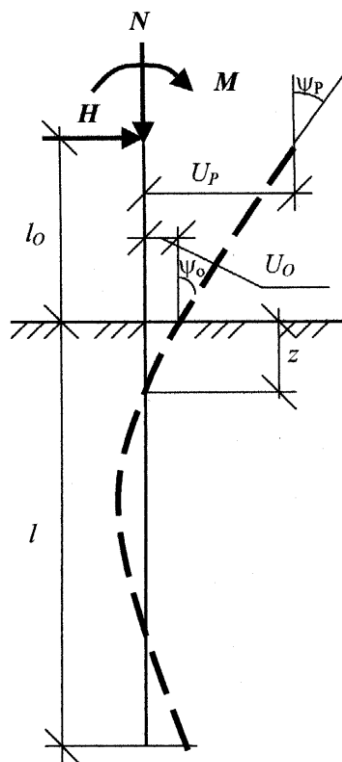


Рисунок Д.1 – Схема нагрузок на сваю

Figura Д.1 – Schema sarcinilor pe pilot

Д.2 При расчете свай на горизонтальную нагрузку грунт, окружающий сваю, допускается рассматривать как линейно-деформируемую среду, характеризующуюся коэффициентом постели c_z , kN/m^3 .

Д.2 La calculul piloților la sarcina orizontală pământul, care înconjoară pilotul, se admite ca mediu deformabil linear, care se caracterizează prin coeficientul de reacțiune a pământului c_z , kN/m^3 .

Расчетное значение коэффициента постели (c_z , kN/m^3) грунта на боковой по-

Valoarea de calcul a coeficientului de reacțiune a pământului (c_z , kN/m^3) pe suprafața

верхности сваи при отсутствии опытных данных допускается определять по формуле

$$c_z = K z, \text{ (Д.3)}$$

где K – коэффициент пропорциональности, kN/m^4 , принимаемый в зависимости от вида грунта, окружающего сваю, по таблице Д.1;

z – глубина расположения сечения сваи в грунте, м, для которой определяют коэффициент постели, по отношению к поверхности грунта при высоком ростверке или к подошве ростверка при низком ростверке.

При наличии в пределах длины сваи нескольких слоев грунта рекомендуется для определения сопротивления грунта на боковой поверхности сваи пользоваться одним приведенным значением коэффициента пропорциональности K , принимаемым в зависимости от грунтов, расположенных до глубины l_K , м, отсчитываемой от поверхности грунта при высоком ростверке или от подошвы ростверка при низком ростверке.

$$l_K = 3,5d + \Delta, \text{ (Д.4)}$$

где d – наружный диаметр круглого или сторона квадратного или прямоугольного сечения сваи, параллельная плоскости действия нагрузки, м;

Δ – коэффициент, принимаемый равным 1,5 м.

Если в пределах глубины l_K расположено два слоя грунта, то приведенное значение K определяют по формуле

$$K = \frac{K_I l_1 (2l_K - l_1) + K_{II} (l_K - l_1)^2}{l_K^2}, \text{ (Д.5)}$$

где l_1 – толщина первого (верхнего) слоя грунта, м;

laterală a pilotului în lipsa datelor experimentale se admite a determina din formula

unde K – coeficient de proporționalitate kN/m^4 , adoptat în dependență de tipul pământului, care înconjoară pilotul, după tabelul Д.1;

z – adîncimea de amplasare a secțiunii pilotului în pămînt, m, pentru care se determină coeficientul de reacțiune a pămîntului, în raport cu suprafața pămîntului în cazul radierului înalt sau cu talpa radierului în cazul radierului jos.

În cazul prezenței în limitele lungimii pilotului a cîtorva straturi de pămînt se recomandă pentru determinarea rezistenței pămîntului pe suprafața laterală a pilotului a se utiliza de o singură valoare adusă a coeficientului de proporționalitate K , adoptat în dependență de pămînturile, amplasate pînă la adîncimea l_K , m, măsurată de la suprafața pămîntului în cazul radierului înalt și de la talpa radierului în cazul radierului jos.

unde d – diametrul exterior al pilotului rotund sau latura pilotului pătrat paralelă cu planul de acțiune a sarcinii, m;

Δ – coeficient, adoptat egal cu 1,5 m.

Dacă în limitele adîncimii l_K sînt amplasate două straturi de pămînt, în acest caz valoarea K se determină din formula

unde l_1 – grosimea primului (cel mai de sus strat al pămîntului, m;

K_I и K_{II} – коэффициенты пропорциональности, принимаемые по таблице Д.1, для грунтов I и II слоев.

K_I și K_{II} – coeficienți de proporționalitate, adoptați după tabelul Д.1, pentru pământurile straturilor I și II.

Таблица Д.1

Tabelul Д.1

Грунты, окружающие сваю, и их характеристики Pământurile, care înconjoară pilotul, și caracteristicile lor	Коэффициент пропорциональности K , кН/м ⁴ , для свай Coeficientul de proporționalitate K , kN/m ⁴ , pentru piloți	
	забивных Bătuți	набивных, буровых, свай-оболочек и свай-столбов turnați pe loc, forăți, piloți cu manta și piloți coloane
Глины и суглинки текучепластичные ($0,75 < I_L \leq 1$) Argile și argile nisipoase cu consistență plastic-fluidă ($0,75 < I_L \leq 1$)	650–2500	500–2000
Глины и суглинки мягкопластичные ($0,5 < I_L \leq 0,75$); супеси пластичные ($0 \leq I_L \leq 1$); пески пылеватые ($0,6 \leq e \leq 0,8$) Argile și argile nisipoase cu consistență plastic-moale ($0,5 < I_L \leq 0,75$); nisipuri argiloase plastice ($0 \leq I_L \leq 1$); nisipuri prăfoase ($0,6 \leq e \leq 0,8$)	2500–5000	2000–4000
Глины и суглинки тугопластичные и полутвердые ($0 \leq I_L \leq 0,5$); супеси твердые ($I_L < 0$) пески мелкие ($0,6 \leq e \leq 0,75$); пески средней крупности ($0,55 \leq e \leq 0,7$) Argile și argile nisipoase greu plastice și semitari ($0 \leq I_L \leq 0,5$); nisipuri argiloase tari ($I_L < 0$) nisipuri fine ($0,6 \leq e \leq 0,75$); nisipuri de fracție medie ($0,55 \leq e \leq 0,7$)	5000–8000	4000–6000
Глины и суглинки твердые ($I_L < 0$); пески крупные ($0,55 \leq e \leq 0,7$) argile și argile nisipoase tari ($I_L < 0$); nisipuri de fracție mare ($0,55 \leq e \leq 0,7$)	8000–13000	6000–10000
Пески гравелистые ($0,55 \leq e \leq 0,7$); гравий и галька с песчаным заполнителем Nisipuri pietroase ($0,55 \leq e \leq 0,7$); prundiș și prundiș de rîu		10000–20000
Примечания	Note	
1. Меньшие значения коэффициента K в таблице соответствуют более высоким значениям показателя текучести I_L глинистых и коэффициентов пористости e песчаных грунтов, указанным в скобках, а большие значения коэффициента K – соответственно более низким значениям I_L и e . Для грунтов с промежуточными	1. Valorile mai mici ale coeficientului K în tabel corespund valorilor mai mari ale indicelui de fluiditate I_L al pământurilor argiloase și coeficientului de porozitate e al pământurilor nisipoase, aduse în paranteze, iar valorile mai mari ale coeficientului K – corespunzător valorilor mai mici ale I_L și e . Pentru pământuri cu valori intermediare ale	

значениями характеристик I_L и e значения коэффициента K определяют интерполяцией.	I_L și e valorile coeficientului K se determină prin interpolare.
2. Коэффициент K для плотных песков должен приниматься на 30 % выше, чем наибольшие значения указанных в таблице коэффициентов K для заданного вида грунта.	2. Coeficientul K pentru nisipuri dense trebuie adoptat cu 30 % mai mare, decât valorile maxime indicate în tabel ale coeficientului K pentru tipul dat de pământ.

Д.3 Расчеты свай по предельным состояниям двух групп следует выполнять с использованием значений приведенной глубины погружения сваи в грунт \bar{l} и приведенной глубины расположения сечения сваи в грунте \bar{z} , определяемых по формулам:

$$\bar{l} = \alpha_\varepsilon l; \tag{Д.6}$$

$$\bar{z} = \alpha_\varepsilon z, \tag{Д.7}$$

где l и z – действительная глубина погружения сваи (ее нижнего конца) в грунт и действительная глубина расположения сечения сваи в грунте, соответственно отсчитываемые от поверхности грунта при высоком ростверке или от подошвы ростверка при низком ростверке, м;

α_ε – коэффициент деформации, 1/м, определяемый по формуле

$$\alpha_\varepsilon = \sqrt[5]{\frac{Kb_p}{EI}}, \tag{Д.8}$$

где K – то же, что и в формуле (Д.3);

b_p – условная ширина сваи, м, принимаемая равной: для свай-оболочек, а также свай-столбов и набивных и буровых свай с диаметром стволов от 0,8 м и более $b_p=(d+ 1)$ м, а для остальных видов и размеров сечений свай $b_p=(1,5d + 0,5)$ м;

d – наружный диаметр круглого или сторона квадратного, или сторона прямоугольного сечения сваи в плоскости,

Д.3 Calculele piloților la două grupuri de stări limită trebuie îndeplinite cu folosirea valorilor adâncimii de afundare a piloților în pământ \bar{l} și adâncimii aduse amplasării secțiunii pilotului în pământ \bar{z} , determinate după formulele:

unde l și z – adâncimea reală a afundării pilotului (a capătului ei de jos) în pământ și adâncimea reală a amplasării secțiunii pilotului în pământ, măsurate corespunzător de la suprafața pământului în cazul radierului înalt sau de la talpa radierului în cazul radierului jos, m;

α_ε – coeficient de deformație 1/m, determinat din formula

unde K – aceeași ca și în formula (Д.3);

b_p – lățimea convențională a pilotului, m, adoptată egală cu: pentru piloți cu manta, la fel pentru piloți-coloane și piloți turnați pe loc și piloți sondați cu diametrul corpurilor de la 0,8 m și mai mult de $b_p=(d+1)$ m, precum și pentru celelalte tipuri și dimensiuni ale secțiunii piloților $b_p=(1,5d + 0,5)$ m;

d – diametrul exterior al pilotului rotund sau latura pilotului pătrat, sau latura secțiunii dreptunghiulare în planul, perpendicular

перпендикулярной действию нагрузки, м;

E – начальный модуль упругости бетона сваи при сжатии и растяжении, кПа, для железобетонных свай; модуль упругости древесины для деревянных свай, кПа;

I – момент инерции поперечного сечения сваи, м⁴;

Под глубиной l следует понимать фактическую глубину погружения свай при опирании их на дисперсный или скальный грунт в случае отсутствия заделки (забуривания) в него. В случаях когда набивные и буровые сваи, сваи-оболочки или сваи-столбы заделаны не менее чем на 0,5 м в неветрелый скальный грунт, глубину l определяют по формуле

$$l = l_c + l_\delta, \text{ (Д.9)}$$

где l_c – глубина расположения кровли неветрелого скального грунта, м, отсчитываемая от поверхности грунта при высоком ростверке или от подошвы ростверка при низком ростверке;

l_δ – дополнительная глубина, м, принимаемая равной:

а) при заделке нижнего конца сваи в магматические породы (гранит, диорит, базальт и др.) – 0;

б) при заделке в прочие породы – $d/2$.

Д.4 Расчетные значения горизонтального перемещения сваи в уровне подошвы ростверка U_p , м, и угол ее поворота ψ_p , рад, следует определять по формулам:

$$U_p = U_0 + \psi_0 l_0 + \frac{H l_0^3}{3EI} + \frac{M l_0^2}{2EI};$$

$$\psi_p = \psi_0 + \frac{H l_0^2}{2EI} + \frac{M l_0}{EI},$$

где H и M – расчетные значения попереч-

целю де ацїуне а sarcinii, m;

E – modulul de elasticitate inițial al betonului pilotului la compresiune și extensiune, kPa, pentru piloți din beton armat; modulul de elasticitate al lemnului pentru piloți din lemn, kPa;

I – momentul de inerție al secțiunii transversale a pilotului, m⁴;

Sub adâncime l se subînțelege adâncimea faptică a afundării piloților în cazul sprijinirii lor pe pământ dispersat sau stîncos în cazul lipsei încastrării (prin forare) în el. În cazurile care piloții turnați pe loc și forați, piloții cu manta sau piloții-coloane se încastrează nu mai puțin decît cu 0,5 m în pământ stîncos nedegradat, adâncimea l se determină din formula

unde l_c – adâncimea amplasării acoperișului pământului stîncos nedegradat, m, măsurat de la suprafața pământului în cazul radierului înalt sau de la talpa radierului în cazul radierului jos;

l_δ – adâncimea suplimentară, m, egală cu:

а) la încastrarea capătului de jos al pilotului în roci magmatice (granit, diorit, bazalt, altele) – 0;

б) la încastrarea în alte roci – $d/2$.

Д.4 Valorile de calcul ale deplasărilor orizontale ale pilotului la nivelul tălpii radierului U_p , m, și unghiul de rotire al lui ψ_p , rad, trebuie determinate din formulele:

$$U_p = U_0 + \psi_0 l_0 + \frac{H l_0^3}{3EI} + \frac{M l_0^2}{2EI}; \quad \text{(Д.10)}$$

$$\psi_p = \psi_0 + \frac{H l_0^2}{2EI} + \frac{M l_0}{EI}, \quad \text{(Д.11)}$$

unde H și M – valorile de calcul ale forței

ной силы, кН, и изгибающего момента, кН·м, действующие на голову сваи (см. рисунок Д.1);

l_0 – длина участка сваи, м, равная расстоянию от подошвы ростверка до поверхности грунта под ростверком;

E и I – то же, что и в формуле (Д.8);

U_0 и ψ_0 – горизонтальное перемещение, м, и угол поворота поперечного сечения сваи, рад., в уровне поверхности грунта при высоком ростверке, а при низком ростверке – в уровне его подошвы; определяемые по Д.5.

Примечание – При расчете считают положительными:

момент и горизонтальную силу, приложенные к голове сваи, если момент и сила направлены соответственно по часовой стрелке и вправо;

изгибающий момент и поперечную силу в сечении сваи, если момент и сила, передающиеся от верхней (условно отсеченной части сваи) на нижнюю, направлены соответственно по часовой стрелке и вправо;

горизонтальное смещение сечения сваи и его поворот, если они направлены соответственно вправо и по часовой стрелке.

Д.5 Горизонтальное перемещение U_0 , м, и угол поворот ψ_0 , рад, следует определять по формулам:

$$U_0 = H_0 \cdot \varepsilon_{HH} + M_0 \cdot \varepsilon_{HM}; \quad (\text{Д.12})$$

$$\psi_0 = H_0 \cdot \varepsilon_{MH} + M_0 \cdot \varepsilon_{MM}, \quad (\text{Д.13})$$

где H_0 и M_0 – расчетные значения соответственно поперечной силы, кН, и изгибающего момента, кН·м, в рассматриваемом сечении сваи, принимаемые равными $H_0 = H$ и $M_0 = M + Hl_0$ [здесь H и M – значения те же, что и в формулах (Д.10) и (Д.11)];

ε_{HH} – горизонтальное перемещение сече-

transversale, кН, și momentului de încovoiere, кН·м, care acționează la capătul pilotului (a se vedea figura Д.1);

l_0 – lungimea sectorului pilotului, m, egală cu distanța de la talpa radierului pînă la suprafața pămîntului sub radier;

E și I – aceeași, ca și în formula (Д.8);

U_0 și ψ_0 – deplasarea orizontală, m, și unghiul de rotire a secțiunii transversale a pilotului, rad., la nivelul suprafeței pămîntului în cazul radierului înalt, iar în cazul radierului jos – la nivelul tălpii lui, determinate după Д.5.

Notă – La calcule se consideră pozitive:

momentul și forța orizontală, aplicate la capătul pilotului, dacă momentul și forța sînt îndreptate corespunzător după acele ceasornicului și în dreapta;

momentul de încovoiere și forța transversală în secțiunea pilotului, dacă momentul și forța, care se transmit de la partea de sus (convențional înlăturată) la cea de jos, sînt îndreptate corespunzător după acele ceasornicului și în dreapta;

deplasarea orizontală a secțiunii pilotului și rotirea lui, dacă ele sînt îndreptate corespunzător în dreapta și după acele ceasornicului;

Д.5 Deplasarea orizontală U_0 , m, și unghiul de rotire ψ_0 , rad., trebuie determinate după formulele:

unde H_0 și M_0 – valorile de calcul corespunzător ale forței transversale, кН, și momentului de încovoiere кН·м, în secțiunea cercetată a pilotului, egale cu $H_0 = H$ și $M_0 = M + Hl_0$ [aici H și M – aceleași valori, ca și în formulele (Д.10) și (Д.11)];

ε_{HH} – deplasarea orizontală a secțiunii, m/кН,

ния, м/кН, от силы $H_o = 1$ (рисунок Д.2, а);

ε_{HM} – горизонтальное перемещение сечения, 1/кН·м, от момента $M_o=1$ (рисунок Д.2, б);

ε_{MH} – угол поворота сечения, 1/кН, от силы $H_o = 1$ (рисунок Д.2, а);

ε_{MM} – угол поворота сечения, 1/(кН·м), от момента $M_o = 1$ (рисунок Д.2,б).

Перемещения – ε_{HH} , $\varepsilon_{MH} = \varepsilon_{HM}$ и ε_{MM} вычисляются по формулам:

$$\varepsilon_{HH} = \frac{1}{\alpha_{\varepsilon}^3 EI} A_0; \quad (Д.14)$$

$$\varepsilon_{MH} = \varepsilon_{HM} = \frac{1}{\alpha_{\varepsilon}^2 EI} B_0; \quad (Д.15)$$

$$\varepsilon_{MM} = \frac{1}{\alpha_{\varepsilon} EI} C_0, \quad (Д.16)$$

где α_{ε} , E и I – то же, что и в формуле (Д.8);

A_0 , B_0 , C_0 – безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице Д.2 в зависимости от приведенной глубины заложения свай в грунте \bar{l} , определяемой по формуле (Д.6). При значении глубины \bar{l} , соответствующей промежуточному значению, указанному в таблице Д.2, его следует округлить до ближайшего табличного значения.

Д.6 Расчет устойчивости основания, окружающего сваю, должен производиться по условию (Д.17) ограничения расчетного давления σ_z , оказываемого на грунт боковыми поверхностями свай

$$\sigma_z \leq \eta_1 \cdot \eta_2 \frac{4}{\cos \varphi_1} (\gamma_1 z \operatorname{tg} \varphi_1 + \xi c_1), \quad (Д.17)$$

de la forța $H_o = 1$ (figura Д.2, а);

ε_{HM} – deplasarea orizontală a secțiunii, 1/kN·m, de la momentul $M_o=1$ (figura Д.2, б);

ε_{MH} – unghiul de rotire al secțiunii, 1/kN, de la forța $H_o = 1$ (figura Д.2, а);

ε_{MM} – unghiul de rotire al secțiunii, 1/(kN·m), de la moment $M_o = 1$ (figura Д.2,б).

Deplasările – ε_{HH} , $\varepsilon_{MH} = \varepsilon_{HM}$ și ε_{MM} se calculează după formulele

unde α_{ε} , E și I – aceeași ca și în formulele (Д.8);

A_0 , B_0 , C_0 – coeficienți adimensionali, adoptați după tabelul Д.2 în dependență de adâncimea adusă de afundare a piloților în pământ \bar{l} , determinate după formula (Д.6). La valorile adâncimii \bar{l} , care corespunde valorii intermediare, indicate în tabelul Д.2, ea se rotunjește pînă la valoarea apropiată din tabel.

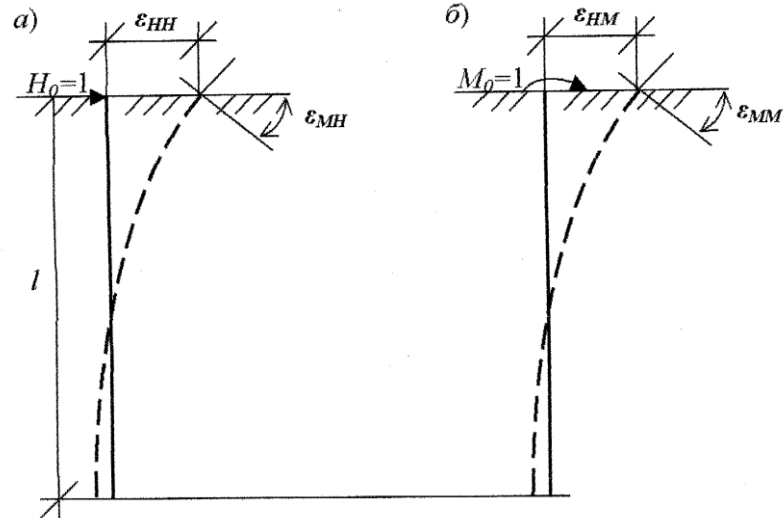
Д.6 Calculul stabilității temeliei, care înconjoară pilotul, trebuie efectuat după condiția (Д.17) de limitare a presiunii de calcul σ_z , care o exercită asupra pământului laturile laterale ale piloților

где σ_z – расчетное давление на грунт, кПа, боковой поверхности сваи, определяемое по формуле (Д,19), на следующих глубинах z , м, отсчитываемых при высоком ростверке от поверхности грунта, а при низком ростверке – от его подошвы:

unde σ_z – presiunea de calcul asupra pământului, kPa, a suprafeței laterale a pilotului, determinată din formula (Д,19), pentru adâncimile z , m, măsurate în cazul radierului înalt de la suprafața pământului, iar în cazul radierului jos – de la talpa lui:

а) при $\bar{l} \leq 2,5$ – на двух глубинах, соответствующих $z = l/3$ и $z=l$;

а) la $\bar{l} \leq 2,5$ – la două adâncimi, care corespund $z = l/3$ și $z=l$;



а – перемещения от действия силы $H_0 = 1$, приложенной в уровне поверхности грунта;

а – deplasările de la acțiunea forței $H_0 = 1$, aplicate la nivelul suprafeței pământului;

б – перемещения от действия момента $M_0 = 1$

б – deplasările de la acțiunea momentului $M_0 = 1$

Рисунок Д.2 – Схема перемещений сваи в грунте

Figura Д.2 – Schema deplasărilor pilotului în pământ

Таблица Д.2

Tabelul Д.2

\bar{l}	Опираие сваи на дисперсный грунт			Опираие сваи на скальный грунт			Заделка сваи в скальный грунт		
	Sprijinirea pilotului pe pământ dispersat			Sprijinirea pilotului pe pământ stîncos			Încastrarea pilotului în pământ stîncos		
	A_0	B_0	C_0	A_0	B_0	C_0	A_0	B_0	C_0
0,5	72,004	192,026	576,243	48,006	96,037	192,291	0,042	0,125	0,5
0,6	50,007	111,149	278,069	33,344	55,609	92,942	0,072	0,18	0,6
0,7	36,745	70,023	150,278	24,507	35,059	50,387	0,114	0,244	0,699
0,8	28,14	46,943	88,279	18,775	23,533	29,763	0,17	0,319	0,798
0,9	22,244	33,008	55,307	14,851	16,582	18,814	0,241	0,402	0,896
1	18,03	24,106	36,486	12,049	12,149	12,582	0,329	0,494	0,992

1,1	14,916	18,16	25,123	9,983	9,196	8,836	0,434	0,593	1,086
1,2	12,552	14,041	17,944	8,418	7,159	6,485	0,556	0,698	1,176
1,3	10,717	11,103	13,235	7,208	5,713	4,957	0,695	0,807	1,262
1,4	9,266	8,954	10,05	6,257	4,664	3,937	0,849	0,918	1,342
1,5	8,101	7,349	7,838	5,498	3,889	3,24	1,014	1,028	1,415
1,6	7,154	6,129	6,268	4,887	3,308	2,758	1,186	1,134	1,48
1,7	6,375	5,189	5,133	4,391	2,868	2,419	1,361	1,232	1,535
1,8	5,73	4,456	4,299	3,985	2,533	2,181	1,532	1,321	1,581
1,9	5,19	3,878	3,679	3,653	2,277	2,012	1,693	1,397	1,617
2	4,737	3,418	3,213	3,381	2,081	1,894	1,841	1,46	1,644
2,2	4,032	2,756	2,591	2,977	1,819	1,758	2,08	1,545	1,675
2,4	3,526	2,327	2,227	2,713	1,673	1,701	2,24	1,586	1,685
2,6	3,163	2,048	2,013	2,548	1,6	1,687	2,33	1,596	1,687
2,8	2,905	1,869	1,889	2,453	1,572	1,693	2,371	1,593	1,687
3	2,727	1,758	1,818	2,406	1,568	1,707	2,385	1,586	1,691
3,5	2,502	1,641	1,757	2,394	1,597	1,739	2,389	1,584	1,711
≥4	2,441	1,621	1,751	2,419	1,618	1,75	2,401	1,6	1,732

б) при $\bar{l} > 2,5$ – на глубине $z = \frac{0.85}{\alpha_\varepsilon}$,

б) la $\bar{l} > 2,5$ – la adîncimea $z = \frac{0.85}{\alpha_\varepsilon}$,

где α_ε определяют по формуле (Д.8);

unde α_ε se determină din formulele (Д.8);

η_1 – коэффициент, равный единице, кроме случаев расчета фундаментов распорных сооружений (например, распорных пролетных строений), в которых η_1 следует принимать равным 0,7;

η_1 – coeficient, egal cu unitatea, în afara cazurilor de calcul ale fundațiilor construcțiilor de împingere (de exemplu, construcțiile de deschidere cu împingere), în care η_1 trebuie adoptat egal cu 0,7;

η_2 – коэффициент, учитывающий долю постоянной нагрузки в суммарной нагрузке, определяемый по формуле (Д.18);

η_2 – construcții, care ține cont de partea sarcinii permanente în sarcina sumară, determinat după formula (Д.18);

γ_1 – расчетный удельный вес грунта ненарушенной структуры, kN/m^3 , определяемый в водонасыщенных грунтах с учетом взвешивания в воде;

γ_1 – greutatea specifică de calcul a pământului cu structură naturală, kN/m^3 , determinat în pământuri saturate cu apă, ținînd cont de acțiunea de suspensie a apei;

φ_1 и c_1 – расчетные значения соответственно угла внутреннего трения грунта, град, и удельного сцепления грунта, kPa ;

φ_1 și c_1 – valorile de calcul corespunzător ale unghiului de frecare interioară, grade, și coeziunii specifice a pământului, kPa ;

ξ – коэффициент, принимаемый равным при забивных сваях и сваях-оболочках 0,6, а при всех остальных видах свай – 0,3;

ξ – coeficient, adoptat egal cu 0,6 în cazul piloților bătuți și piloților cu manta, iar la celelalte tipurile de piloți – 0,3;

$$\eta_2 = \frac{M_c + M_t}{n M_c + M_t}, \quad (Д.18)$$

где M_c – момент от внешних постоянных расчетных нагрузок в сечении фундамента на уровне нижних концов свай, кН·м;

M_t – то же, от внешних временных расчетных нагрузок, кН·м;

\bar{n} – коэффициент, принимаемый $\bar{n} = 2,5$, за исключением случаев расчета:

- а) особо ответственных сооружений, для которых при $\bar{l} \leq 2,5$ \bar{n} принимают равным 4 и при $\bar{l} \geq 5$ – 2,5 (при промежуточных значениях \bar{l} значение \bar{n} определяют интерполяцией);
- б) фундаментов с однорядным расположением свай, работающих на внецентренно приложенную вертикальную сжимающую нагрузку, для которых следует принимать $\bar{n} = 4$ независимо от величины \bar{l} .

Примечание – Если расчетные горизонтальные давления на грунт σ_z , определенные по формуле (Д.19), не удовлетворяют условию (Д.17), но при этом несущая способность свай по материалу недоиспользована, и перемещения сваи меньше предельно допускаемых величин, то при приведенной глубине свай $\bar{l} > 2,5$ расчет следует повторить, приняв уменьшенное значение коэффициента пропорциональности K (см. Д.2). При новом значении K необходимо проверить прочность сваи по материалу, ее перемещения, а также соблюдение условия (Д.17).

Д.7 Расчетное давление σ_z , кПа, на грунт по контакту с боковой поверхностью сваи, возникающее на глубине z , а также

unde M_c – momentul de la sarcinile externe permanente de calcul în secțiunea fundației la nivelul capetelor de jos ale piloților, kN·m;

M_t – aceeași, de la sarcinile de calcul temporare kN·m;

\bar{n} – coeficient, egal cu $\bar{n} = 2,5$, în afara cazurilor de calcul următoare:

- а) construcțiilor deosebit de responsabile, pentru care $\bar{l} \leq 2,5$ \bar{n} se adoptă egal cu 4 și la $\bar{l} \geq 5$ – 2,5 (la valorile intermediare \bar{l} valoarea \bar{n} se determină prin interpolare);
- б) fundațiilor cu amplasare a piloților într-un rând, care lucrează la sarcina excentrică verticală de compresiune, pentru care trebuie adoptat $\bar{n} = 4$ independent de valoarea \bar{l} .

Notă – Dacă presiunile orizontale de calcul asupra pământului σ_z , determinate după formula (Д.19), nu îndeplinesc condiția (Д.17), iar totodată capacitatea portantă a piloților după material nu este folosită pe deplin, și deplasările piloților sînt mai mici decît valorile limită, atunci la adîncimea adusă a piloților $\bar{l} > 2,5$ calculul trebuie repetat, adoptînd valoarea redusă a coeficientului de proporționalitate K (a se vedea Д.2). La valoarea nouă a K este necesar a verifica rezistența pilotului după material, deplasările lui, precum și îndeplinirea condiției (Д.17).

Д.7 Presiunea de calcul σ_z , kPa, asupra pământului la contactul cu suprafața laterală a pilotului, care apare la adîncimea z , precum

расчетный изгибающий момент M_z , кН·м, поперечную силу Q_z , кН, продольную сжимающую силу N_z , кН, действующие на глубине z в сечении сваи, следует определять по формулам:

$$\sigma_z = \frac{K}{\alpha_\varepsilon} z \left(U_0 A_1 - \frac{\psi_0}{\alpha_\varepsilon} B_1 + \frac{M_0}{\alpha_\varepsilon^2 EI} C_1 + \frac{H_0}{\alpha_\varepsilon^3 EI} D_1 \right); \quad (Д.19)$$

$$M_z = \alpha_\varepsilon^2 EI U_0 A_3 - \alpha_\varepsilon E I \psi_0 B_3 + M_0 C_3 + \frac{H_0}{\alpha_\varepsilon} D_3; \quad (Д.20)$$

$$Q_z = \alpha_\varepsilon^3 EI U_0 A_4 - \alpha_\varepsilon^2 E I \psi_0 B_4 + \alpha_\varepsilon M_0 C_4 + H_0 D_4, \quad (Д.21)$$

$$N_z = N \quad (Д.22)$$

где K – коэффициент пропорциональности, определяемый по таблице Д.1;

α_ε , E и I – то же, что и в формуле (Д.8);

\bar{z} – приведенная глубина, определяемая по формуле (Д.7) в зависимости от значения действительной глубины z , для которой определяют значения давления σ_z , момента M_z и поперечной силы Q_z ;

H_0 , M_0 , U_0 и ψ_0 – то же, что и в пунктах Д.4 и Д.5;

A_1 , B_1 , C_1 и D_1 – коэффициенты, значения которых принимают по таблице Д.3;

A_3 , B_3 , C_3 и D_3 – то же;

A_4 , B_4 , C_4 и D_4 – то же;

N – расчетная осевая нагрузка, кН, передаваемая на голову сваи.

Д.8 Расчетный момент заделки M_f , кН·м, учитываемый при расчете свай, имеющих жесткую заделку в ростверк, обеспечивающий невозможность поворота головы сваи, следует определять по формуле

și momentul încovoietor de calcul M_z , кН·м, forța transversală Q_z , кН, forța longitudinală de compresie N_z , кН, care acționează la adîncimea z în secțiunea pilotului, trebuie determinate după formulele:

unde K – coeficient de proporționalitate, determinat după tabelul Д.1;

α_ε , E și I – aceeași, ca și în formula (Д.8);

\bar{z} – adîncimea adusă, determinată din formula (Д.7) în dependență de valoarea adîncimii factice z , pentru care se determină valorile presiunii σ_z , a momentului M_z și forței transversale Q_z ;

H_0 , M_0 , U_0 și ψ_0 – aceeași ca și în punctele Д.4 și Д.5;

A_1 , B_1 , C_1 și D_1 – coeficienți, valorile cărora se adoptă după tabelul Д.3;

A_3 , B_3 , C_3 și D_3 – aceeași;

A_4 , B_4 , C_4 și D_4 – aceeași;

N – sarcina axială de calcul, кН, care se transmite pe capătul pilotului.

Д.8 Momentul de calcul al încastrării M_f , кН·м, care se ia în considerare la calculul piloților, încastrați rigid în radierul, care asigură imposibilitatea rotirii capătului pilotului, trebuie determinat din formula

$$M_f = - \frac{\varepsilon_{MH} + l_0 \varepsilon_{MM} + \frac{l_0^2}{2EI}}{\varepsilon_{MM} + \frac{l_0}{EI}} \cdot H \quad , \quad (Д.23)$$

где все буквенные обозначения те же, что и в предыдущих формулах.

При этом знак «минус» означает, что при горизонтальной силе H , направленной слева направо, на голову сваи со стороны заделки передается момент, направленный против часовой стрелки.

unde toate marcările prin litere sînt aceleași, ca și în formulele precedente.

Totodată semnul „minus” înseamnă, că la forța orizontală H , îndreptate din stînga în dreapta, pe capătul pilotului din partea încastrării se transmite un moment, îndreptat contra direcției acelor ceasornicului.

Таблица Д.3

Tabelul Д.3

* \bar{z}	Коэффициенты											
	Coeficienții											
	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0,1	1	0,1	0,005	0	0	0	1	0,1	-0,005	0	0	1
0,2	1	0,2	0,02	0,001	-0,001	0	1	0,2	-0,02	-0,003	0	1
0,3	1	0,3	0,045	0,005	-0,005	-0,001	1	0,3	-0,045	-0,009	-0,001	1
0,4	1	0,4	0,08	0,011	-0,011	-0,002	1	0,4	-0,08	-0,021	-0,003	1
0,5	1	0,5	0,125	0,021	-0,021	-0,005	0,999	0,5	-0,125	-0,042	-0,008	0,999
0,6	0,999	0,6	0,18	0,036	-0,036	-0,011	0,998	0,6	-0,18	-0,072	-0,016	0,997
0,7	0,999	0,7	0,245	0,057	-0,057	-0,02	0,996	0,699	-0,245	-0,114	-0,03	0,994
0,8	0,997	0,799	0,32	0,085	-0,085	-0,034	0,992	0,799	-0,32	-0,171	-0,051	0,989
0,9	0,995	0,899	0,405	0,121	-0,121	-0,055	0,985	0,897	-0,404	-0,243	-0,082	0,98
1	0,992	0,997	0,499	0,167	-0,167	-0,083	0,975	0,994	-0,499	-0,333	-0,125	0,967
1,1	0,987	1,095	0,604	0,222	-0,222	-0,122	0,96	1,09	-0,603	-0,443	-0,183	0,946
1,2	0,979	1,192	0,718	0,288	-0,287	-0,173	0,938	1,183	-0,716	-0,575	-0,259	0,917
1,3	0,969	1,287	0,841	0,365	-0,365	-0,238	0,907	1,273	-0,838	-0,73	-0,356	0,876
1,4	0,955	1,379	0,974	0,456	-0,455	-0,319	0,866	1,358	-0,967	-0,91	-0,479	0,821
1,6	0,913	1,553	1,264	0,678	-0,676	-0,543	0,739	1,507	-1,248	-1,35	-0,815	0,652
1,7	0,882	1,633	1,421	0,812	-0,808	-0,691	0,646	1,566	-1,396	-1,613	-1,036	0,529

Tabelul Д.3 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,8	0,843	1,706	1,584	0,961	-0,956	-0,867	0,53	1,612	-1,547	-1,906	-1,299	0,374
1,9	0,795	1,77	1,752	1,126	-1,118	-1,074	0,385	1,64	-1,699	-2,227	-1,608	0,181
2	0,735	1,823	1,924	1,308	-1,295	-1,314	0,207	1,646	-1,848	-2,578	-1,966	-0,057
.2,2	0,575	1,887	2,272	1,72	-1,693	-1,906	-0,271	1,575	-2,125	-3,36	-2,849	-0,692
2,4	0,347	1,874	2,609	2,195	-2,141	-2,663	-0,949	1,352	-2,339	-4,228	-3,973	-1,592
2,6	0,033	1,755	2,907	2,724	-2,621	-3,6	-1,877	0,917	-2,437	-5,14	-5,355	-2,821
2,8	-0,385	1,49	3,128	3,288	-3,103	-4,718	-3,108	0,197	-2,346	-6,023	-6,99	-4,445
3	-0,928	1,037	3,225	3,858	-3,541	-6	-4,688	-0,891	-1,969	-6,765	-8,84	-6,52

CP F.01.01-2007(MCP 5.01-101-2002) pag. 204

3,5	-2,928	-1,272	2,463	4,980	-3,919	-9,544	-10,34	-5,854	1,074	-6,789	-13,692	-13,826
4	-5,853	-5,941	-0,927	4,548	-1,614	-11,731	-17,919	-15,076	9,244	-0,358	-15,611	-23,14
*	\bar{z} – Приведенная глубина расположения сечения сваи в грунте											
	\bar{z} – Adîncimea adusă a amplasării secțiunii pilotului în pământ											

*ПРИЛОЖЕНИЕ E
(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)*

*ANEXA E
(DE RECOMANDARE)*

РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПИРАМИДАЛЬНЫХ СВАЙ С НАКЛОНОМ БОКОВЫХ ГРАНЕЙ $I_p > 0,025$

CALCULUL CAPACITĂȚII PORTANTE A PILOȚILOR PIRAMIDALI CU ÎNCLINAREA FEȚELOR LATERALE $I_p > 0,025$

Несущую способность F_d , кН, пирамидальных свай с наклоном боковых граней $i_p > 0,025$ допускается определять как сумму сил расчетных сопротивлений грунта основания на боковой поверхности сваи и под ее нижним концом по формуле

Capacitatea portantă F_d , кН, a piloților piramidali cu înclinarea fețelor laterale se admite a determina ca sumă a forțelor de la rezistențele de calcul ale pământului temeliei pe fețele laterale ale pilotului și sub capătul ei de jos după formula

$$F_d = \sum_{i=1}^n A_i \cos \alpha [p_i (tg \alpha + tg \varphi_{1,i}) + c_{1,i}] + \frac{d^2}{n_1} (p'_i + n_2 c_{1,i}), \quad (E.1)$$

где A_i – площадь боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, м²;

unde A_i – aria suprafeței laterale a pilotului în limita stratului i al pământului, м²;

α – угол конусности сваи, град;

α – unghiul de conicitate a pilotului, grade;

$\varphi_{1,i}, c_{1,i}$ – расчетные значения угла внутреннего трения, град, и сцепления, кПа, i -го слоя грунта;

$\varphi_{1,i}, c_{1,i}$ – valorile de calcul ale unghiului de frecare interioară, grade, și coeziunii, kPa, a stratului i de pământ;

d – сторона сечения нижнего конца сваи, м;

d – latura secțiunii capătului de jos al pilotului, m;

n_1, n_2 – коэффициенты, значения которых приведены в таблице E.1.

n_1, n_2 – coeficienți, valorile cărora sînt aduse în tabelul E.1.

Сопротивления грунта под острием сваи p_i и на ее боковой поверхности p'_i , кПа, определяют по формуле

Rezistențele pământului sub ascuțișul pilotului p_i și pe suprafața lui laterală p'_i , kPa, se determină după formula

$$p_i = p'_i = \left[\frac{E_i}{4p_{oi}(1 - \nu_i^2) - 2p_{oi}(2 - \nu_i)} \right]^\zeta \cdot (p_{pi} + c_{1,i} ctg \varphi_{1,i}) - c_{1,i} ctg \varphi_{1,i}, \quad (E.2)$$

где E_i – модуль деформации грунта i -го слоя, кПа, определяемый по результатам прессиометрических испытаний;

unde E_i – modulul de deformație a stratului i al pământului, kPa, determinat după rezultatele încercărilor presiometrice;

ν_i – коэффициент Пуассона i -го слоя грунта, принимаемый в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01;

ν_i – coeficientul lui Poisson pentru stratul i al pământului, adoptat în corespundere cu cerințele СНиП 2.02.01;

ξ – коэффициент, значения которого приведены в таблице Е.1.

ξ – coeficient, valorile căruia sînt aduse în tabelul E.1.

Давление грунта $p_{0,i}$, $p_{p,i}$, кПа, определяются по формулам:

Presiunea pămîntului $p_{0,i}$, $p_{p,i}$, kPa, se determină după formulele:

$$p_{0,i} = \frac{v_i}{1 - v_i} \gamma_{L,i} h_i \tag{E.3}$$

$$p_{p,i} = p_{0,i} (1 + \sin \varphi_{L,i}) + c_{L,i} \cos \varphi_{L,i}, \tag{E.4}$$

где $\gamma_{L,i}$ – удельный вес грунта i -го слоя, кН/м³;

unde $\gamma_{L,i}$ – greutatea specifică a stratului de pămînt i , kN/m³;

h_i – средняя глубина расположения i -го слоя грунта, м.

h_i – adîncimea medie de amplasare a stratului de pămînt i , m.

Таблица Е.1

Tabelul E.1

Коэффициент	Угол внутреннего трения грунта $\varphi_{L,i}$, град.									
	Unghiul de frecare interioară a pămîntului $\varphi_{L,i}$, grade									
Coeficientul	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
n_1	0,53	0,48	0,41	0,35	0,30	0,24	0,20	0,15	0,10	0,06
n_2	0,94	0,88	0,83	0,78	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,54
ξ	0,06	0,12	0,17	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	0,39
<i>Примечание – Для промежуточных значений угла внутреннего трения $\varphi_{L,i}$ значения коэффициентов n_1, n_2 и ξ определяются интерполяцией.</i>					<i>Notă – pentru valorile intermediare ale unghiului de frecare interioară $\varphi_{L,i}$ valorile coeficienților n_1, n_2 și ξ se determină prin interpolare.</i>					

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАДКИ ЛЕНТОЧНЫХ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Осадку s , м (см), ленточных свайных фундаментов с одно- и двухрядным расположением свай при расстоянии между сваями (3-4) d определяют по формуле

$$s = \frac{n(1 - \nu^2)}{\pi E} \delta_0, \quad (\text{Ж.1})$$

где n – погонная нагрузка на свайный фундамент, кН/м, с учетом веса фундамента в виде массива грунта со сваями, ограниченного: сверху – поверхностью планировки; с боков – вертикальными плоскостями, проходящими по наружным граням крайних рядов свай; снизу – плоскостью, проходящей через нижние концы свай;

E, ν – значения модуля деформации, кПа, и коэффициента Пуассона грунта в пределах сжимаемой толщи, определяемые для указанного выше фундамента в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01;

δ_0 – коэффициент, принимаемый по номограмме (см. рисунок Ж.1) в зависимости от коэффициента Пуассона ν , приведенной ширины фундамента

$$\bar{B} = \frac{B}{h} \quad (\text{где } B \text{ – ширина фундамента,}$$

принимаемая по наружным граням крайних рядов свай; h – глубина погружения свай) и приведенной глубины сжимаемой толщи $\frac{H_c}{h}$ (H_c – глубина сжимаемой толщи).

Значения коэффициента δ_0 определяют по номограмме следующим образом. На номограмме через точку, соответствующую вычисленному значению приве-

DETERMINAREA TASĂRII FUNDAȚIILOR PE PILOȚI CONTINUE

Tasarea s , м (cm), fundațiilor pe piloți continue cu amplasarea piloților într-un rând și în două rânduri la distanța dintre piloți de (3-4) d se determină din formula

unde n – sarcina pe unitate de lungime pe fundația pe piloți, kN/m, cu luarea în considerare a greutateii fundației în formă de masiv de pământ cu piloți, mărginit de: deasupra – cu suprafața sistematizării; din părți – de planuri verticale, care trec prin fețele exterioare ale rândurilor marginale de piloți; din jos – de planul, care trece prin capetele de jos ale piloților;

E, ν – valorile modului de deformații, kPa, și a coeficientului lui Poisson al pământului în limita masivului compresat, determinate pentru fundația indicată anterior în corespundere cu cerințele СНиП 2.02.01;

δ_0 – coeficient, adoptat după nomogramă (a se vedea figura Ж.1) în dependență de coeficientul lui Poisson ν , lățimea adusă a fundației

$$\bar{B} = \frac{B}{h} \quad (\text{unde } B \text{ – lățimea fundației,}$$

adoptată după fețele exterioare ale rândurilor marginale de piloți; h – adâncimea de afundare a piloților) și adâncimea adusă a masivului compresat $\frac{H_c}{h}$ (H_c – adâncimea masivului compresat).

Valorile coeficientului δ_0 se determină după nomogramă în felul următor. Pe nomogramă prin punctul, care corespunde valorii calculate a adâncimii aduse a masivului compresat $\frac{H_c}{h}$,

денной глубины сжимаемой толщи $\frac{H_c}{h}$, проводят прямую, параллельную оси абсцисс, до пересечения с линией приведенной ширины фундамента \bar{B} и опускают перпендикуляр до линии коэффициента Пуассона грунта ν . Из точки пересечения проводят линию, параллельную оси абсцисс, до пересечения с осью ординат, на которой приведены значения коэффициента δ_0 .

se trasează o dreaptă, paralelă cu axa absciselor, pînă la intersecția cu linia lățimii aduse a fundației \bar{B} apoi se trasează perpendiculara pînă la linia coeficientului lui Poisson a pămîntului ν . Din punctul de intersecție se trasează o linie, paralelă cu axa absciselor, pînă la intersecția cu axa ordonatelor, pe care se și citesc valorile coeficientului δ_0 .

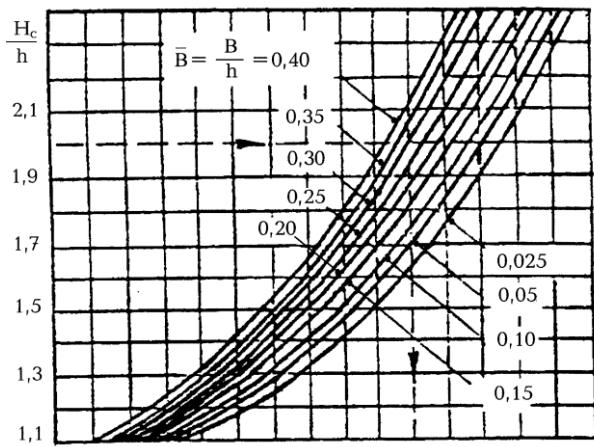


Рисунок Ж.1 – Номограмма для определения значений δ_0

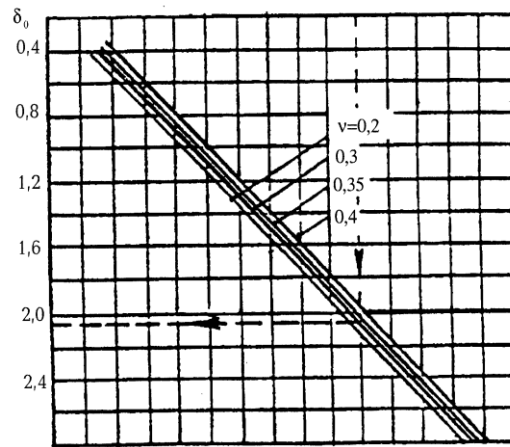


Figura Ж.1 – Nomograma pentru determinarea valorii δ_0

*ПРИЛОЖЕНИЕ И
(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)*

*ANEXA II
(DE RECOMANDARE)*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАДКИ ОДИНОЧНОЙ СВАИ С УЧЕТОМ МОДУЛЯ СДВИГА

DETERMINAREA TASĂRII PILOTULUI SOLITAR CU LUAREA ÎN CONSIDERARE A MODULULUI DE FORFECARE

Расчет осадки одиночных свай,резающих слой грунта с модулем сдвига G_1 , МПа, коэффициентом Пуассона ν_1 и опирающихся на грунт, рассматриваемый как линейно-деформируемое полупространство, характеризуемое модулем сдвига G_2 и коэффициентом Пуассона ν_2 , допускается производить при $N \leq F_d / \gamma_k$ и при условии $l/d > 5, G_1 l / G_2 d > 1$ (где l - длина сваи, м, d - диаметр или сторона поперечного сечения сваи, м) по формулам:

Calculul tasării piloților solitari, care trec stratul de pământ cu modulul de forfecare G_1 , МПа, coeficientul lui Poisson ν_1 și care se sprijină pe pământul, care se consideră ca semispațiu linear deformabil, caracterizat de modulul de forfecare G_2 și coeficientul lui Poisson ν_2 , se admite a efectua la $N \leq F_d / \gamma_k$ și cu condiția că $l/d > 5, G_1 l / G_2 d > 1$ (unde l – lungimea pilotului, m, d -diametrul sau latura secțiunii transversale a pilotului, m) după formulele:

a) для одиночной сваи без уширения

a) pentru pilotul solitar fără lărgire

$$s = \beta \frac{N}{G_1 l^2}, \tag{И.1}$$

где N – вертикальная нагрузка, передаваемая на сваю, МН;

unde N – sarcina verticală, transmisă pe pilot, MN;

β – коэффициент, определяемый по формуле

β – coeficient, determinat după formula

$$\beta = \frac{\beta'}{\lambda_1} + \frac{1 - (\beta'/\alpha')}{\chi}, \tag{И.2}$$

здесь $\beta' = 0,17 \ln(k_v G_1 l / G_2 d)$ – коэффициент, соответствующий абсолютно жесткой свае ($EA = \infty$);

aici $\beta' = 0,17 \ln(k_v G_1 l / G_2 d)$ – coeficient, care corespunde rigidității absolute a pilotului ($EA = \infty$);

$\alpha' = 0,17 \ln(k_{\nu 1} l / d)$ – тот же коэффициент для случая однородного основания с характеристиками G_1 и ν_1 ;

$\alpha' = 0,17 \ln(k_{\nu 1} l / d)$ – același coeficient pentru cazul temeliei omogene cu caracteristicile G_1 și ν_1 ;

$\chi = EA/G_1 l^2$ – относительная жесткость сваи;

$\chi = EA/G_1 l^2$ – rigiditatea relativă a pilotului;

EA – жесткость ствола сваи на сжатие, МН;

EA – rigiditatea corpului pilotului la compresiune, MN;

λ_1 – параметр, характеризующий увеличение осадки за счет сжатия ствола и определяемый по формуле

$$\lambda_1 = \frac{2,12\chi^{3/4}}{1 + 2,12\chi^{3/4}}; \quad (\text{И.3})$$

k_v, k_{v1} – коэффициенты, определяемые по формуле

$$k_v(k_{v1}) = 2,82 - 3,78v + 2,18v^2 \quad (\text{И.4})$$

соответственно при $v = (v_1 + v_2)/2$ и при $v = v_1$;

б) для одиночной сваи с уширением

$$s = \frac{0,22N}{G_2 d_b} + \frac{Nl}{EA}, \quad (\text{И.5})$$

где d_b – диаметр уширения сваи.

Характеристики G_1 и v_1 принимают осредненными для всех слоев грунта в пределах глубины погружения сваи, а G_2 и v_2 – в пределах 10 диаметров сваи или уширения (для сваи с уширением) при условии, что под нижними концами свай отсутствуют глинистые грунты текучей консистенции, органо-минеральные и органические грунты.

λ_1 – parametru, care caracterizează mărirea tașării din contul comprimării corpului, determinat din formula

k_v, k_{v1} – coeficienți, determinați după formula

corespunzător la $v = (v_1 + v_2)/2$ și la $v = v_1$;

б) pentru pilot solitar cu lărgire

unde d_b – diametrul lărgirii pilotului.

Caracteristicile G_1 și v_1 se adoptă mediate pentru toate straturile de pământ în limita adâncimii afundării piloților, iar G_2 și v_2 – în limitele a 10 diametre a pilotului sau a lărgirii (pentru pilot cu lărgire) cu condiția, că sub capetele de jos ale piloților lipsesc pământuri argiloase cu consistență fluidă, pământuri organo-minerale și organice.

УДК 69+624.154.04 (083.74)

Ключевые слова: свайные фундаменты, проектирование, устройство, здания и сооружения строящиеся и реконструируемые

CZU 69+624.154.04 (083.74)

Cuvinte cheie: fundații pe piloți, proiectare, executare, clădiri și instalații în construcții și reconstruibile
