

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

DOI 10.15593/2409-5125/2017.03.12

УДК 692.115

Д.В. Ощепков, Т.М. Бочкарева

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДГОТОВОК ПОД ФУНДАМЕНТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

На стадии «нулевого» цикла строительства одним из важных мероприятий, от которого во многом зависит качество выполнения фундаментов и передача нагрузки от подошвы фундамента на основание, является устройство подготовки под фундамент. Рассмотрены существующие методы подготовок под фундаменты, проектируемые как конструктивно, в случае песчаных, щебеночных подготовок и «подбетонки», так и подготовки, позволяющие снизить осадки фундаментов зданий и сооружений, повысить их устойчивость и несущую способность. Приведены рекомендации по применению материалов, используемых для создания подготовки, и методов устройства, в зависимости от геологических условий района строительства, типов фундаментов и стесненности строительной площадки. Разработана классификация методов устройства подготовок по 3 основным типам: «классические» подготовки под фундамент, подготовки с использованием геосинтетических материалов и плитные. На основании анализа исследуемого вопроса сформулированы причины низкой применяемости геосинтетических материалов и плитных конструкций, используемых в качестве подготовок под фундаменты; сформулированы направления дальнейших исследований в данной области.

Ключевые слова: подготовка под фундамент, подбетонка, геосинтетический материал, армированная по контуру песчаная подушка, увеличение несущей способности фундаментов, снижение осадок фундаментов.

В настоящее время объемы строительства неуклонно растут, однако часто геологические условия строительной площадки создают трудности для проектирования и ведения строительно-монтажных работ. Это обусловливает разработку новых и совершенствование уже существующих конструктивных решений, призванных увеличить степень надежности зданий и сооружений и повысить производительность строительных работ.

Ощепков Д.В., Бочкарева Т.М. Анализ существующих подготовок под фундаменты зданий и сооружений // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 3. – С. 152–162. DOI: 10.15593/2409-5125/2017.03.12

Oshchepkov D., Bochkareva T. Analysis of existing foundation mattress of building and structures. PNRPU. Applied ecology. Urban development. 2017. No. 3. Pp. 152-162. DOI: 10.15593/2409-5125/2017.03.12

Устройство практически всех видов фундамента подразумевает выполнение ряда работ, призванных подготовить грунтовое основание. Как правило, это планировка дна котлована, уплотнение грунта, отвод поверхностных и, при необходимости, понижение грунтовых вод, устройство подготовки под фундамент. Подготовка под фундамент является конструктивным элементом, расположенным непосредственно под подошвой фундамента и выполняющим такие функции, как распределение нагрузок, выравнивание и дренирование основания, увеличение его несущей способности, снижение осадок здания или сооружения. В процессе проектирования фундаментов здания или сооружения подготовка может предусматриваться как конструктивно, так и с целью улучшения характеристик основания.

Авторами составлены классификации существующих подготовок под фундаменты:

1. «Классические» подготовки под фундамент.
2. Подготовки с использованием геосинтетических материалов.
3. Плитные подготовки под фундамент.

Авторами статьи разработана классификация «классических» подготовок под фундамент (таблица). Использование решений данной группы производится, в основном, с целью выравнивания основания, создания дренирующего слоя между основанием и подошвой фундамента, распределения нагрузок [1], передающихся от фундаментов на основание, создания поверхности высокой жесткости (в случае бетонной подготовки).

Песчаная и щебеночная подготовки устраиваются при монтаже сборных фундаментов [2, 3] или в качестве основы под бетонную подготовку. Данные виды подготовок под фундаменты применимы для всех типов грунтов, однако при устройстве песчаной подготовки на пучинистых грунтах с высоким уровнем грунтовых вод рекомендуется прокладка фильтрующего материала между грунтом основания и песком во избежание его заиливания. Следует применять песок I класса по ГОСТ 8736–2014, щебень – гранитный, с наибольшей крупностью зерен до 70 мм, соответствующий ГОСТ 8267–93. После укладки насыпной подготовки производится ее уплотнение, а в случае использования щебеночной подготовки, с целью увеличения ее прочностных характеристик, требуется дополнительный пролив щебня «цементным» молочком, битумом [2] или расплавом серы [4].

Бетонная подготовка, называемая «подбетонкой», применяется в случае, если фундаменты здания или сооружения запроектированы в монолитном исполнении [5]. Выбор «подбетонки» обусловлен необходимостью создания ровной поверхности высокой жесткости, обеспечивающей монтаж арматурных сеток и каркасов, опалубки и, при необходимости,

«Классические» подготовки под фундамент

№ п/п	Тип подготовки	Особенности устройства	Функции	Достоинства	Недостатки
1	Песчаная	Толщина слоя 100–300 мм. Песок средней, большой крупности без глинистых включений. Устраивается с виброуплотнителем	Выравнивание основания. Распределение нагрузок, передающихся от фундаментов на основание. Дренажирующая функция	Сравнительно низкая стоимость и трудоемкость выполнения работ	При устройстве на пучинистых грунтах с высоким уровнем грунтовых вод возможно заиливание основания. При устройстве бетонной подготовки по песчаному основанию необходима укладка полиэтиленовой пленки толщиной 40–60 мкм, в 2 слоя. При устройстве монолитных фундаментов по песчаному основанию необходима укладка геомембраны или устройство бетонной подготовки
2	Щебеночная	Толщина слоя 100–300 мм. Щебень с фракцией 5–40 мм. После устройства основания: • пролить цементным молочком, • пролить битумной мастикой, • пролить расплавом серы, • произвести «расклинку» (продуть щебнем более мелкой фракции с виброуплотнением)	Выравнивание основания. Распределение нагрузок, передающихся от фундаментов на основание. Дренажирующая функция	Подходит для устройства основания на пучинистых грунтах	Стоимость и трудоемкость выполнения работ выше, чем у песка. При устройстве монолитных фундаментов по щебеночному основанию необходима укладка геомембраны или устройство бетонной подготовки
3	Бетонная	Толщина 80–150 мм. Используется бетон В7,5, В10. Устраивается, как правило, по щебеночному основанию	Окончательное выравнивание основания. Создание поверхности для устройства жесткости для устройства горизонтальной гидроизоляции фундаментов и монтажа арматуры и опалубки	Получение ровной и жесткой поверхности для устройства монолитных фундаментов	Высокая стоимость и трудоемкость устройства бетонной подготовки. Необходимость устройства технологического перерыва (2–3 дня) для набора прочности бетоном

устройство горизонтальной гидроизоляции. Как правило, «подбетонка» укладывается по щебеночной подготовке, также возможно предусмотреть песчаное основание, но в данном случае требуется укладка полиэтиленовой пленки, толщиной 40–60 мкм, в 2 слоя. Для бетонной подготовки рекомендуется применять класс В7.5 [3], в отдельных обоснованных случаях В10-В15 [6].

Группа подготовок под фундамент с использованием геосинтетических материалов представлена классификацией, разработанной авторами, в которой предусмотрено подразделение на следующие классы: армирование, фильтрация, выравнивание.

Армирующие подготовки представляют собой геосинтетические материалы, работающие на растяжение и не обладающие жесткостью на изгиб, такие как: тканый геотекстиль, нетканый геотекстиль, геосетка, геокомпозит [7]. Данные материалы располагаются под подошвой фундамента в различных конфигурациях. За счет данных конструктивных решений инженеры могут добиться снижения осадок и увеличения несущей способности фундаментов зданий и сооружений.

Геосинтетики могут анкериться в грунте по следующим схемам:

а) параллельно плоскости подошвы фундамента, когда защемление производится грунтом обратной засыпки пазух котлована (рис. 1);

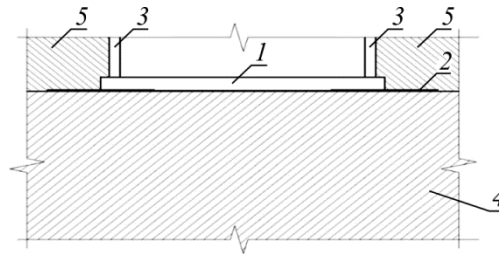


Рис. 1. Подготовка, армирующая основание фундаментной плиты, с защемлением краев полотна геосинтетического материала в плоскости подошвы фундамента: 1 – фундаментная плита; 2 – армирующий геосинтетический материал; 3 – стены подвала; 4 – грунт основания; 5 – уплотненный грунт обратной засыпки пазух фундамента

б) перпендикулярно плоскости подошвы, в случае, когда края полотна материала защемляются уплотненным грунтом в прорезях, перпендикулярным дну котлована (рис. 2) [8];

в) образовывать замкнутый контур вокруг песчаной подушки непосредственно под подошвой фундамента (рис. 3) [9–11].

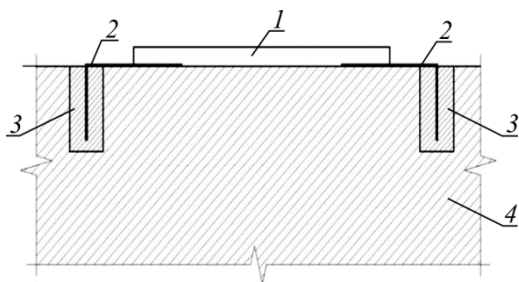


Рис. 2. Подготовка, армирующая основание фундаментной плиты, с защемлением краев полотна геосинтетического материала перпендикулярно плоскости подошвы фундамента: 1 – фундаментная плита; 2 – армирующий геосинтетический материал; 3 – уплотненный грунт; 4 – грунт основания

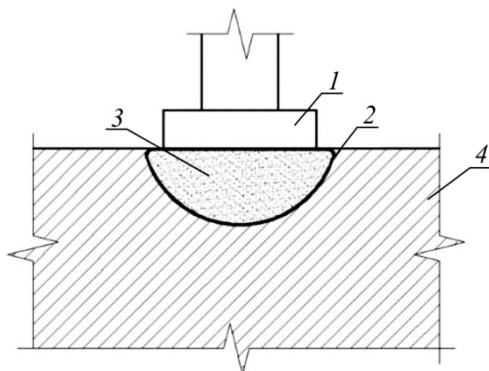


Рис. 3. Подготовка под фундамент с песчаной подушкой, армированной по контуру геосинтетическим материалом: 1 – ленточный фундамент; 2 – армирующий геосинтетический материал; 3 – песчаная подушка; 4 – грунт основания

Способ с анкерровкой материала в грунте рекомендован в качестве подготовки под плитный фундамент, возводящийся на слабых водонасыщенных грунтах [8]. Полотно геосинтетического материала может устраиваться как под всей площадью плиты (для анкеровки в плоскости подошвы), так и только по периметру (для анкеровки перпендикулярно плоскости подошвы). Вариант с перпендикулярной анкерровкой наиболее предпочтителен в случае, когда невозможно обеспечить разработку котлована с произвольными размерами, например, в условиях плотной городской застройки. Физический смысл данного решения заключается в том, что армирующие материалы, не обладающие жесткостью на изгиб, позволяют включить в работу грунт, который находится за пределами элементов армирования, при этом высота сжимаемой толщи грунтов не изменяется. Защемленные геосинтетики работают на растяжение и воспринима-

ют часть деформаций. Кроме того, водопроницаемость материалов позволяет сохранить естественные гидрогеологические условия [8].

Схема устройства подготовки под фундамент с песчаной подушкой, армированной по контуру геосинтетическим материалом приведена на рис. 3. Данный способ рекомендуется применять под ленточными фундаментами на слабых глинистых основаниях. Физический смысл метода заключается в устройстве подушки криволинейного очертания по подошве, позволяющей наиболее равномерно распределять напряжения в основании. Также контурное армирование песчаной подушки геосинтетиком, работающим на растяжение, приводит к стеснению поперечных деформаций грунта подушки [10]. За счет данных мероприятий осадки могут снижаться до 35 % – по сравнению с осадками на естественном основании, и на 15 % – по отношению к устройству песчаной подушки без контурного армирования геосинтетическим материалом [9].

Класс подготовок под фундамент с использованием фильтрующих геосинтетических материалов включает в себя, как правило, песчаные подготовки (см. таблицу), в основании которых уложен фильтрующий материал, в качестве последнего рекомендуется использовать нетканый геотекстиль. Данный материал представляет собой плоскую структуру, состоящую из синтетических волокон, скрепленных механическим методом. Он не подвержен гниению, через него не прорастают корни растений, а его структура обеспечивает хорошие фильтрующие свойства [12]. Нетканый геотекстиль применяется в случаях, когда основание сложено пучинистыми грунтами с высоким уровнем грунтовых вод. Геосинтетический материал препятствует заиливанию грунта подготовки, в связи с чем песчаная подготовка не теряет своих функций по распределению нагрузок от зданий и сооружений и дренированию грунтовых вод от подошвы фундаментов.

Выравнивающие подготовки под фундамент, состоящие из профилированной геомембраны, также называемой «плантер», рассматриваются как альтернатива бетонной подготовке. Этот вид устройства подготовок более предпочтителен, поскольку трудозатраты на его устройство существенно снижены, а также не требуется устраивать технологический перерыв для набора прочности бетона в монолитных подготовках. Наиболее популярные профилированные геомембраны производит фирма «Телефонд». Подготовка основания для укладки материала выполняется аналогично подготовке основания для «подбетонки». Геомембрана раскатывается с нахлестом на уложенный слой в 100 мм, стыки могут быть проклеены герметизирующей лентой. В этом случае также обеспечивается горизонтальная гидроизоляция [13], однако практический опыт применения данного класса подготовок под фундамент указывает на то, что геомембрана не обладает достаточной жестко-

стью для размещения на ней арматурных сеток и каркасов, в связи с чем может быть нарушен защитный слой бетона и проектное положение арматуры. Кроме того, в условиях строительной площадки невозможно подготовить основания достаточно ровно, что усложняет установку арматуры монолитных фундаментов в проектное положение.

Группа плитных подготовок представляет собой конструктивные решения, в которых под подошвой фундамента располагается один или несколько жестких элементов, повышающих несущую способность основания и снижающих осадки.

Плитная подготовка с использованием двух бетонных плит разных размеров выполняется с соблюдением следующих требований:

- 1) оси плит должны совпадать с вертикальными осями фундамента;
- 2) по контуру плит устраивается песчаная подготовка;
- 3) песчаное основание устраивается с виброуплотнением.

Область применения – отдельно стоящие фундаменты.

Функции:

- снижение контактных напряжений в консольной части фундамента;
- уменьшение глубины зон пластических деформаций у краев фундамента и деформации грунта в целом.

Достоинства – снижение расхода материалов на изготовление фундаментов.

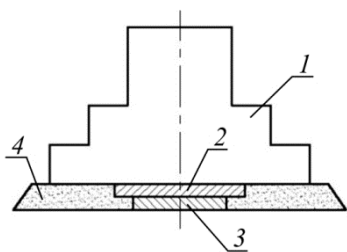


Рис. 4. Схема устройства подготовки под фундамент из двух бетонных плит разных геометрических размеров в плане: 1 – фундамент под колонну; 2, 3 – бетонные плиты разных геометрических размеров в плане; 4 – песчаная подготовка по контуру плит

Схема устройства подготовки с использованием двух бетонных плит разных геометрических размеров в плане приведена на рис. 4. Данный способ устройства подготовки разработан для применения к отдельно стоящим фундаментам под колонны.

Применение подготовки с использованием бетонных плит приводит к трансформированию эпюры контактных напряжений, а именно: к увеличению напряжений под центральной частью фундамента и уменьшению их на консольных участках. Данный метод создает благо-

приятные условия для работы грунтов основания, уменьшает величину максимальных контактных напряжений, что ведет к уменьшению деформаций основания [14]. В связи с этим метод имеет следующие преимущества:

1) снижается материалоемкость на возведение фундаментов за счет снижения изгибающего момента в расчетном сечении;

2) уменьшается глубина зон развития пластических деформаций у краев фундамента и деформации грунта в целом [15].

Выводы:

1. На сегодняшний день существует широкий спектр различных методов устройства подготовки под фундамент, большая часть которых пока не находит широкого применения, предпочтение отдается группе «классических» подготовок. Причины этого явления заключаются в отсутствии широкой доказательной базы эффективности предлагаемых методов и сложность реализации их на практике.

2. Наименее исследованной технологией устройства подготовок под фундаменты являются плитные подготовки под фундамент, в то время как рассмотренный метод, с использованием двух бетонных плит с разными геометрическими размерами в плане, показывает хорошие перспективы для развития фундаментостроения в данной области.

Библиографический список

1. Технология строительного производства / под ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. – Киев: Вища школа, 1984. – 479 с.
2. Руководство по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения) / ГПИ Ленингрпромстройпроект Госстроя СССР; НИИЖБ Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1978. – 175 с.
3. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика / под общ. ред. Е.А. Сорочана, Ю.Г. Трофименкова. – М.: Стройиздат, 1985. – 480 с.
4. Гофман Д.И., Карпенко М.С. Повышение прочности щебеночного основания дорожных одежд методом пропитки расплавом серы // Материалы VI Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Волгогр. гос. арх.-строит. ун-т. – Волгоград, 2012. – С. 156–160.
5. ТСН 50-302–2004. Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге: утв. комитетом по строительству правительства Санкт-Петербурга 05.08.2004. – Взамен ТСН 50-302-96; введ. 01.10.2004. – СПб., 2004. – 58 с.
6. МГСН 4.19–2005. Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве: утв. правительством Москвы 28.12.2005. – Введ. 11.02.2006. – М., 2005. – 126 с.
7. Методы подготовки и устройства искусственных оснований: учеб. пособие / Р.А. Мангушев, Р.А. Усманов, Л.В. Ланько, В.В. Конюшков. – М.; СПб.: Изд-во АСВ, 2012. – 266 с.
8. Способ повышения несущей способности фундаментов на слабых водонасыщенных грунтах: пат. 2361979 Рос. Федерация: МПК E02D 27/08 / В.Ф. Бай, А.В. Набоков, В.В. Воронцов, А.Н. Краев, А.Н. Краев. – № 2007127268/03; заявл. 16.07.07; опубл. 20.07.09, Бюл. № 20. – 3 с.
9. Экспериментальное обоснование использования песчаной армированной по контуру подушки с криволинейной подошвой под ленточными фундаментами / В.Ф. Бай, А.Н. Краев, П.И. Васенин, Д.С. Скворцов // Актуальные проблемы строительства, экологии и энергосбережения в условиях Западной Сибири: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф.: в 3 т. – Тюмень, 2014. – С. 6–10.

10. Армированная песчаная подушка с криволинейной подошвой: пат. 2522268 Рос. Федерация: МПК E02D 27/08 / В.Ф. Бай, А.В. Набоков, В.В. Воронцов, А.Н. Краев, А.Н. Краев. – № 2012143532/03; заявл. 11.10.12; опубл. 10.07.14, Бюл. № 19. – 5 с.

11. Бай В.Ф., Краев А.Н. Исследование работы песчаной армированной по контуру подушки с криволинейной подошвой в условиях слабых глинистых грунтов // Вестник гражданских инженеров. – 2014. – № 3(44). – С. 107–110.

12. Анализ влияния различных типов армирования на деформационные характеристики глинистого грунта / А.Н. Богомолов, А.Б. Пономарев, А.В. Машенко, А.С. Кузнецова // Интернет-вестник ВолГАСУ. Сер. Политематическая. – 2014. – Вып. 4 (35). – С. 1–9.

13. Коновалов В.В., Кушев И.Е. Профилированные мембраны «Плантер» // Новые технологии в науке, образовании, производстве: междунар. сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2014. – С. 433–439.

14. Фундамент с комбинированной подготовкой: пат. 2472898 Рос. Федерация: МПК E02D 27/00 / А.З. Абуханов, С.Ю. Муртазаев, М.Р. Нахаев, В.Х. Хадисов, М.Б. Эльмурзаев, Р.Б. Хасиев. – № 2011131323/03; заявл. 26.07.11; опубл. 20.01.13, Бюл. № 2. – 5 с.

15. Абуханов А.З., Нахаев М.Р., Эльмурзаев А.З. Взаимодействие фундамента с комбинированной подготовкой с грунтовым основанием // Инновационные технологии в производстве, науке и образовании: сб. тр. II междунар. науч.-практ. конф. – Грозный, 2012. – С. 15–19.

References

1. Litvinov O.O., Beliakov Iu.I. *Tekhnologiya stroitel'nogo proizvodstva* [Technology of construction production]. Kiev, Vishcha shkola, 1984, 479 p.

2. *Rukovodstvo po konstruirovaniu betonnykh i zhelezobetonnykh konstruksii iz tiazhelogo betona (bez predvaritel'nogo napriazheniia)* [A guide to the design of concrete and reinforced concrete structures from heavy concrete (without prestress)]. Gosudarstvennyj proektnyj institut Leningradskij Promstrojproekt Gosstroia SSSR, nauchno-issledovatel'skij institut zhelezobetona Gosstroia SSSR, Moscow, Stroizdat, 1978, 175 p.

3. Gorbunov-Posadov M.I., Il'ichev V.A., Krutov V.I. et al. *Osnovaniia, fundamenty i podzemnye sooruzheniia. Spravochnik proektirovshchika* [Foundations, foundations and underground structures. Reference book of the designer]. Moscow, Stroizdat, 1985, 480 p.

4. Gofman D.I., Karpenko M.S. Povyshenie prochnosti shchebenochnogo osnovaniia dorozhnykh odezhd metodom propitki rasplavom sery [Increase of strength of crushed stone foundations of road clothes by impregnation with a melt of sulfur]. *Materialy VI Mezhdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh*. Volgogradskii gosudarstvennyi arkhitekturno-stroitel'nyi universitet, Volgograd, 2012, pp. 156-160.

5. TSN 50-302-2004. *Proektirovanie fundamentov zdanii i sooruzhenii v Sankt-Peterburge* [Designing of foundations of buildings and structures in St. Petersburg]. Utverzhden komitetom po stroitel'stvu Pravitel'stva Sankt-Peterburga 05.08.2004, Vzamen TSN 50-302-96, data vvedeniya 01.10.2004, Pravitel'stvo Sankt-Peterburga, 2004, 58 p.

6. MGSN 4.19-2005. *Vremennye normy i pravila proektirovaniia mnogofunktsional'nykh vysotnykh zdanii i zdanii-kompleksov v gorode Moskve* [Temporary norms and rules for designing multifunctional high-rise buildings and buildings in Moscow]. Utverzhden pravitel'stvom Moskvy 28.12.2005, data vvedeniya 11.02.2006, 126 p.

7. Mangushev R.A., Usmanov R.A., Lan'ko L.V., Koniushkov V.V. *Metody podgotovki i ustroistva iskusstvennykh osnovanii* [Methods of preparation and arrangement of artificial bases]. Moscow, Saint Petersburg: Izdatel'stvo ASB, 2012, 266 p.

8. Bai V.F., Nabokov A.V., Vorontsov V.V., Kraev A.N., Kraev A.N. *Sposob povysheniia nesushchei sposobnosti fundamentov na slabykh vodonasyshchennykh gruntakh* [Method for improvement of bearing capacity and stability of foundations on weak watered bases]. Patent 2361979 Rossiiskaia Federatsiia (2009).

9. Bai V.F., Kraev A.N., Vasenin P.I., Skvortsov D.S. *Eksperimental'noe obosnovanie ispol'zovaniia peschanoi amirovannoi po konturu podushki s krivolineino podoshvoi pod lentochnymi fundamentami*

[Experimental substantiation of the use of a cushion-reinforced sand cushion with a curvilinear sole under the tape foundations]. *Aktual'nye problemy stroitel'stva, ekologii i energosberezheniia v usloviakh Zapadnoi Sibiri: sbornik materialov mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii v trekh tomakh*, Tiumen', 2014, pp. 6-10.

10. Bai V.F., Nabokov A.V., Vorontsov V.V., Kraev A.N., Kraev A.N. Armirovannaia peschanaia podushka s krivolineinoi podoshvoi [reinforced sand bed with curved bottom]. Patent 2522268 Rossiiskaia Federatsiia (2014).

11. Bai V.F., Kraev A.N. Issledovanie raboty peschanoi armirovannoi po konturu podushki s krivolineinoi podoshvoi v usloviakh slabykh glinistykh gruntov [Investigation of the work of a sandy reinforced cushion with a curved sole in conditions of weak clay soils]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov*, 2014, no. 3(44), pp. 107-110.

12. Bogomolov A.N., Ponomarev A.B., Mashchenko A.V., Kuznetsova A.S. Analiz vlianiia razlichnykh tipov armirovaniia na deformatsionnye kharakteristiki glinistogo grunta [Analysis of the influence of different types of reinforcement on the deformation characteristics of clay soil]. *Internet-vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriia: Politematicheskaiia*, 2014, iss. 4 (35), pp. 1-9.

13. Konovalov V.V., Kushchev I.E. Profilirovannye membrany «Planter» [Profiled membrane "Planter"]. *Novye tekhnologii v nauke, obrazovanii, proizvodstve: mezhdunarodnyi. Sbornik nauchnykh trudov po materialam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Riazan', 2014, pp. 433-439.

14. Abukhanov A.Z., Murtazaev S.Iu., Nakhaev M.R., Khadisov V.Kh., El'murzaev M.B., Khasiev R.B. Fundament s kombinirovannoi podgotovkoi [foundation with combined bed]. Patent 2472898 Rossiiskaia Federatsiia (2013).

15. Abukhanov A.Z., Nakhaev M.R., El'murzaev A.Z. Vzaimodeistvie fundamenta s kombinirovannoi podgotovkoi s gruntovym osnovaniem [Interaction of the foundation with combined preparation with a ground base]. *Innovatsionnye tekhnologii v proizvodstve, nauke i obrazovanii: Sbornik trudov II Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Groznyi, 2012, pp. 15-19.

Получено 29.12.2016

D. Oshchepkov, T. Bochkareva

ANALYSIS OF EXISTING FOUNDATION MATTRESSES OF BUILDING AND STRUCTURES

At the stage of the foundation work, one of the important activities that influence largely the quality of the foundations and load transmission from the footing to the base of the foundation is the design of the foundation mattress. In this article the existing foundation mattresses, both those designed constructively in case of sand, crushed stone and lean concrete mattresses, and those that allow reducing foundation settlement of buildings and structures, and increasing their stableness and bearing capability, have been studied. The recommendations for the application of the materials used for the creation of mattresses, and types of design, depending on the geological conditions of the construction area, types of foundations and tightness of the building area have been given. A classification of mattresses design of three main types has been developed: classic mattresses under the foundation, mattresses using geosynthetics and slabby mattresses. Based on the study and the analysis of the state of the investigated issue, the reasons for the low applicability of geosynthetics and slabby structures used as foundation mattresses have been determined; Directions of the further studies in the given field have been formulated.

Keywords: foundation mattress, lean concrete, geosynthetics, reinforced sand blanket, increase of bearing capability of foundations, reduction of foundation settlement.

Ощепков Дмитрий Вячеславович (Пермь, Россия) – магистрант кафедры «Строительное производство и геотехника», Пермский национальный исследовательский политехнический университет (614990, Пермь, Комсомольский пр., e-mail: dima27496@gmail.com).

Бочкарева Татьяна Михайловна (Пермь, Россия) – канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительное производство и геотехника», Пермский национальный исследовательский политехнический университет (614990, Пермь, Комсомольский пр., e-mail: btm-tsp.ru@mail.ru).

Oshchepkov Dmitry (Perm, Russian Federation) – Undergraduate Student, Department of Building production and geotechnics, Perm National Research Polytechnic University (e-mail: dima27496@gmail.com).

Bochkareva Tatyana (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Building production and geotechnics, Perm National Research Polytechnic University (e-mail: tsp-btm@mail.ru).