

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034709**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.03.10

(51) Int. Cl. **E02D 27/01** (2006.01)
E02D 3/11 (2006.01)

(21) Номер заявки
201800058

(22) Дата подачи заявки
2017.08.25

(54) СПОСОБ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УСТРОЙСТВА ЛЕНТОЧНЫХ, ПРЯМОУГОЛЬНЫХ И КРУГЛЫХ ФУНДАМЕНТОВ НА НАБУХАЮЩИХ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТАХ

(43) **2019.02.28**

(96) **2017/033 (AZ) 2017.08.25**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:
**ГАБИБОВ ФАХРАДДИН ГАСАН
ОГЛЫ (AZ)**

(56) Сорочан Е. А. Строительство сооружений на набухающих грунтах. М: Стройиздат, 1989, весь документ.
**RU-C1-2272868
RU-C1-2064031**

(57) Изобретения относится к строительству, а именно к проектированию и устройству фундаментов мелкого заполнения на набухающих глинистых грунтах при их возможном поверхностном увлажнении. Задачей изобретения является упрощение процесса проектирования и устройства ленточных, прямоугольных и круглых фундаментов на набухающих глинистых грунтах при их поверхностном увлажнении. Способ проектирования и устройства ленточных, прямоугольных и круглых фундаментов на набухающих глинистых грунтах при их возможном поверхностном увлажнении, включающий определение значения давления набухания глинистого грунта при его увлажнении, определение значения расчетного сопротивления глинистого основания в увлажненном состоянии и определение путем расчетов геометрических параметров (длины и ширины или диаметра) опорной площади фундамента, отличающийся тем, что в случае, когда значение давления набухания глинистого грунта превышает предполагаемое значение удельной суммарной вертикальной нагрузки по подошве фундамента, последнюю выбирают соответственно условию $0,15 \text{ МПа} \leq P_{\text{уд}} \leq R_{0(W)}$, где $P_{\text{уд}}$ - удельная вертикальная суммарная нагрузка по подошве фундамента; $R_{0(W)}$ - расчетное сопротивление глинистого основания в увлажненном состоянии.

034709

B1

034709

B1

Изобретение относится к строительству, а именно к проектированию и возведению фундаментов мелкого заложения на набухающих глинистых грунтах при их возможном поверхностном увлажнении.

Известен способ проектирования и возведения фундаментов на набухающих глинистых грунтах, включающий открытие котлована (или траншеи) на глубину 0,1-0,3 м выше проектной отметки заложения подошвы фундамента, бурение скважин диаметром 100-250 мм (глубиной на 0,5 м меньше, чем требуемая по проекту толщина слоя, подвергаемого замачиванию) в шахматном порядке на расстоянии 2-4 м, заполнение скважин на всю высоту крупнозернистым дренажным материалом, устройство поверхностных марок через 3-5 м, замачивание грунта с поверхности через дренажные скважины, нивелирование марок через 7-10 дней в процессе замачивания, прекращение замачивания при подъеме поверхности основания до 0,8 расчетной, устройство подушек из песка, щебня или гравия либо упрочнение верхнего слоя грунта связующими материалами (например, известью), определение значения расчетного сопротивления глинистого основания в водонасыщенном состоянии и определение путем расчетов геометрические параметры опорной площади фундамента см. ["Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений" (к СНиП 2.02.01-83), М.: Стройиздат, 1986, с. 298-299, п.п.4.25-4.28].

Недостатками указанного способа являются относительная сложность, дороговизна и длительность подготовки основания под фундаменты, т.к. процесс замочки длится не менее 3-4 месяцев.

Из известных технических решений наиболее близким к заявляемому техническому решению является способ проектирования и устройства фундаментов мелкого заложения на набухающих глинистых грунтах, при их поверхностном увлажнении, включающий определение значения давления набухания глинистого грунта при его увлажнении, определение путем расчетов геометрических параметров опорной площади фундамента. Давление по подошве фундамента принимают равным или большим значения давления набухания (см. Сорочан Е.А. Строительство сооружений на набухающих грунтах. М.: Стройиздат, 1989, с. 141).

Основным недостатком способа - прототипа является сложность обеспечения заданного условия нагружения фундамента по его подошве равного или превышающего значение давления набухания, т.е. в большинстве случаев значение давления набухания является достаточно высоким, превышает 0,3 МПа и часто доходит до значений 0,6-0,8 МПа.

Задачей изобретения является упрощение процесса проектирования и устройства ленточных, прямоугольных и круглых фундаментов на набухающих глинистых грунтах при их поверхностном увлажнении.

Для решения поставленной задачи в способе проектирования и устройства ленточных, прямоугольных и круглых фундаментов на набухающих глинистых грунтах при их возможном поверхностном увлажнении, в случае, когда значение давления набухания глинистого грунта превышает предполагаемое значение удельной суммарной вертикальной нагрузки по подошве фундамента, который включает определение значения давления набухания глинистого грунта при его увлажнении, определение значения расчетного сопротивления глинистого основания в увлажненном состоянии и определение путем расчетов геометрических параметров длины и ширины или диаметра опорной площади фундамента, указанную удельную суммарную вертикальную нагрузку по подошве фундамента выбирают соответственно условию

$$0,15 \text{ МПа} \leq P_{\text{уд}} \leq R_{0(w)},$$

где $P_{\text{уд}}$ - удельная вертикальная суммарная нагрузка по подошве фундамента;

$R_{0(w)}$ - расчетное сопротивление глинистого основания в увлажненном состоянии.

Сущность изобретения заключается в том, что указанную удельную суммарную вертикальную нагрузку по подошве фундамента выбирают соответственно условию

$$0,15 \text{ МПа} \leq P_{\text{уд}} \leq R_{0(w)},$$

где $P_{\text{уд}}$ - удельная вертикальная суммарная нагрузка по подошве фундамента;

$R_{0(w)}$ - расчетное сопротивление глинистого основания в увлажненном состоянии.

Основной новый признак предложенного технического решения, выражается в выборе специального условия нагружения фундаментов на набухающих глинистых грунтах. Надо отметить эти условия всегда реализуются в определенном, часто встречаемом случае, который четко отмечен, т.е. когда значение давления набухания глинистого грунта основания превышает значение удельной суммарной вертикальной нагрузки по подошве фундамента. Именно этот случай реализует опасные деформации зданий и сооружений, возводимых на набухающих глинистых грунтах. При удельных нагрузках по подошве фундамента равном или превышающим давление набухания глинистого основания при поверхностном увлажнении никаких опасных деформаций набухания не происходит, поэтому здания выше 3-х этажей и тяжелые сооружения (за редким исключением, связанных с грубейшими ошибками в проектировании) не подвергаются опасным деформациям набухания глинистых грунтов. Исходящее из описанного нового признака, такое новое свойство предложенного технического решения, как выбор значения удельной вертикальной нагрузки по подошве фундамента большим или равным 0,15 МПа связано с результатами многочисленных экспериментальных исследований, проведенных на различных естественных набухающих глинистых грунтах, в различных регионах (апшеронские, хвалынские, сарматские, юрские и др.),

как в лабораторных так и в полевых условиях, именно при внешних давлениях менее 0,15 МПа наблюдаются активные деформации набухающих глинистых грунтов, приводящие к аварийным деформациям или повреждениям зданий и сооружений. Деформации при давлениях набухания более 0,15 МПа (какие бы большие значения они не имели) минимальны, находятся в области допустимых деформаций грунтовых оснований и фундаментов, проектной и эксплуатационной надежности зданий и сооружений не угрожают. Другое новое свойство, исходящее из описанного нового признака предложенного технического решения, является то, что выбранное значение удельной вертикальной суммарной нагрузки по подошве фундамента не должен превышать значение расчетного сопротивления глинистого основания в увлажненном состоянии, позволяет установить безопасный верхний предел противонабухающего нагружения глинистого основания в режиме его ослабленного в прочностном отношении состояния (т.е. при длительном увлажнении). Указанные новые признак и свойства отсутствуют в известных технических решениях и позволяют предложенному техническому решению проявить эффективность, заключающуюся в упрощении процесса безопасного проектирования и устройства ленточных, прямоугольных и круглых фундаментов на набухающих глинистых грунтах при их поверхностном увлажнении.

Вышеизложенное позволяет утверждать, что предложенное техническое решение соответствует критериям изобретения "новизна" и "изобретательский уровень".

На фиг. 1 в качестве примера изображена кривая свободного набухания апшеронской глины во времени, полученная на приборе А.М. Васильева;

на фиг. 2 в качестве примера изображена зависимость относительного набухания апшеронской глины от внешнего давления, полученная в одометре.

Кривая свободного набухания образца апшеронской глины показывает, что при увлажнении образец набухает на 38%, что указывает на то, что исследуемая апшеронская глина относится к сильнонабухающим глинам (см. фиг. 1). Исследование зависимости относительного набухания образца апшеронской глины от внешнего давления показало, что давление набухания равно 0,59 МПа (см. фиг. 2).

От несущей стены проектируемого двухэтажного здания через ленточный фундамент на набухающее глинистое основание передается нагрузка 13,5 т на 1 погонный метр. Расчетное сопротивление апшеронского глинистого грунта основания при его увлажнении $R_0(w)$ (при коэффициенте пористости 0,65 и показателе текучести $J=1$) равно 0,275 МПа. Если принять ширину железобетонного ленточного фундамента 0,8 м, то удельная нагрузка на глинистый грунт основания будет равна $\approx 0,169$ МПа.

Такой выбор проектируемого ленточного фундамента соответствует требуемому по предложенному техническому решению условию: $0,15 \text{ МПа} < 0,169 \text{ МПа} < 0,275 \text{ МПа}$.

Приведем пример выбора размеров прямоугольного фундамента под несущую колонну здания цеха с нагрузкой на основание 22 т. Основанием здания цеха являются сильнонабухающие апшеронские глины ($\delta_n=41\%$, $P_{sw}=0,48$ МПа). При указанной внешней нагрузке на грунт основания принимаем ширину и длину квадратного железобетонного фундамента 1,2 м. При коэффициенте пористости 0,69 и показателе текучести $J=1$ увлажненного глинистого грунта его расчетное сопротивление $R_{0(w)}=0,25$ МПа. Удельная нагрузка на основание при выбранном квадратном фундаменте $P_{уд}\approx 0,153$ МПа. Такой выбор проектируемого прямоугольного фундамента соответствует требуемому по предложенному техническому решению условию: $0,15 \text{ МПа} < 0,153 \text{ МПа} < 0,25 \text{ МПа}$.

Приведем пример выбора диаметра круглого фундамента под дымовую трубу с нагрузкой на основание 32 т. Основанием трубы является сильнонабухающие апшеронские глины ($\delta_n=35\%$, $P_{sw}=0,52$ МПа).

При коэффициенте пористости 0,78 и показателе текучести $J=1$ увлажненного глинистого грунта его расчетное сопротивление $R_{0(w)}=0,21$ МПа. При выборе круглого железобетонного фундамента под трубу диаметром 1,6 м удельная нагрузка на основание равно $P_{уд}\approx 0,159$ МПа. Выбор проектируемого круглого фундамента соответствует требуемому по предложенному техническому решению условию: $0,15 \text{ МПа} < 0,159 \text{ МПа} < 0,21 \text{ МПа}$.

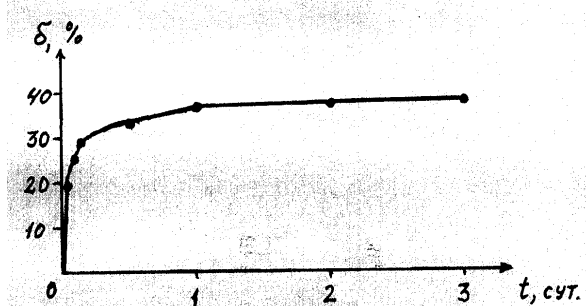
Технико-экономическая эффективность предложенного технического решения, по сравнению с прототипом, заключается в упрощении процесса проектирования и устройства зданий и сооружений на набухающих глинистых грунтах с фундаментами мелкого заложения (ленточными, прямоугольными и круглыми). Причем аварийным деформациям набухания глинистых грунтов основания противодействует оптимальная удельная нагрузка от сооружения на глинистое набухающее грунтовое основание.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

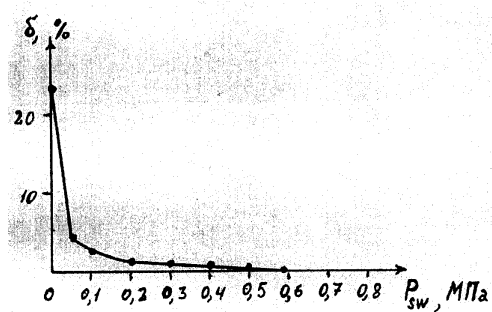
Способ проектирования и устройства ленточных, прямоугольных и круглых фундаментов на набухающих глинистых грунтах при их возможном поверхностном увлажнении, в случае, когда значение давления набухания глинистого грунта превышает предполагаемое значение удельной суммарной вертикальной нагрузки по подошве фундамента, включает определение значения давления набухания глинистого грунта при его увлажнении, определение значения расчетного сопротивления глинистого основания в увлажненном состоянии и определение путем расчетов геометрических параметров длины и ширины или диаметра опорной площади фундамента, отличается тем, что указанную удельную суммарную вертикальную нагрузку по подошве фундамента выбирают соответственно условию

$$0,15 \text{ МПа} \leq P_{\text{уд}} \leq R_{0(w)},$$

где $P_{\text{уд}}$ - удельная вертикальная суммарная нагрузка по подошве фундамента;
 $R_{0(w)}$ - расчетное сопротивление глинистого основания в увлажненном состоянии.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2