

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Захидов П.Ш. Основы канона гармонии в архитектуре. Тошкент, “Фан” нашриёти, 1982, 43 бет
2. Маньковская Л.Ю. Архитектурные памятники Шахрисабза. Тошкент, “Ўзбекистон” нашриёти, 1986, 40 бет.
3. Маньковская Л.Ю. Неизвестные памятники XVI XIX вв. в Кашкадарьинской области. // Ўзбекистон архитектураси ва қурилиши, №11. Тошкент, 1969, 31 бет

УДК 69.07

ВЛИЯНИЕ АГРЕССИВНОСТИ СРЕДЫ И ИЗМЕНЧИВОСТИ СВОЙСТВ ЗАСОЛЕННОГО ГРУНТА НА ГОРИЗОНТАЛЬНО ЗАГРУЖЕННЫХ СВАЙ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ФЕРГАНЫ)

К.И. МАХСИМОВ, Э.М. ЮНУСАЛИЕВ (Ферганский политехнический институт)

Аннотация: *Sho'rlangan tuproq xususiyatlarining agressivligi va o'zgaruvchanligining gorizontol yuklangan qoziqlarning ishlashiga ta'siri o'rganildi. Dizayn sxemasi beton korroziya (Winkler modeli) va qattqlik koeffitsientlari tufayli hosil bo'lgan o'zgaruvchan kesimli ko'p oraliqli nur shaklida qabul qilinadi. O'zgaruvchan deformatsiya modulining hisoblangan qiymati va qoziqning qattqlik koeffitsientlari qurilish maydoni sharoitlari va sho'rlangan tuproqlarning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda aniqlanadi.*

Аннотация: *Исследованы влияние агрессивности и изменчивости свойства засоленного грунта на работу горизонтально нагруженных свай. Расчетная схема принята в виде многопролетной балки с переменным сечением образуемая вследствие коррозии бетона (модель Винклера) и коэффициентами жесткости. Расчетное значение переменного модуля деформации и коэффициенты жесткости свай определены исходя из условия района строительства и свойства засоленных грунтов.*

Abstract: *The influence of the aggressiveness of the environment and the variability of the properties of saline soil on the operation of horizontally loaded piles has been studied. The calculation scheme is adopted in the form of a multi-span beam with a variable section formed due to concrete corrosion (Winkler model) and stiffness factors. The calculated value of the variable modulus of deformation and the pile stiffness coefficients are determined based on the conditions of the construction area and the properties of saline soils.*

Kalit so'zlar: *qoziq, gorizontol yuk, tuproq sho'rlanishi, suffuziya, qattqlik koeffitsienti, deformatsiya moduli, Vinkler modeli, tuproq o'zgaruvchanlik darajasi, atrof-muhitning agressivligini hisobga olgan holda qurilish maydonini baholash, korroziya.*

Ключевые слова: *свая, горизонтальная нагрузка, засоленность грунта, суффозия, коэффициент жесткости, модуль деформации, модель Винклера, степень изменчивости грунта, оценка площади строительства с учетом агрессивности среды, коррозия.*

Key words: *pile, horizontal load, soil salinity, suffusion, stiffness coefficient, deformation modulus, Winkler model, degree of soil variability, assessment of the construction area taking into account the aggressiveness of the environment, corrosion.*

Введение. Модель расчета железобетонных свай на горизонтальную нагрузку ранее рассмотрено применительно к расчету свай-колонн [1]. В данной работе задача решается с учетом переменные характеристики жесткости грунта и свай, что позволяет учесть особенности их работы в засоленных грунтах - возможные замачивания оснований в период эксплуатации зданий и сооружений, а также корродирующее действие агрессивных солей на материал фундамента [2,3,4,6,7,8,9,10]

Методы. Принимается известная расчетная схема в виде многопролетной балки (модель Винклера) [2,6,8], опирающийся на грунт в бесконечных точках с переменным коэффициентом жесткости $C_0(x_k)$, изменение которых подчиняется степенному закону [12]:

$$C_i(x_k) = C_0(x_k) \left(\frac{z}{z_0}\right)^n \quad (1)$$

Величина коэффициента погонной жесткости грунта К-й фиктивной опор

$$C_{гр}(X_k) = C_0(X_k) \left(\frac{z}{z_0}\right)^n b_i(X_k) l_{св} \quad (2)$$

где, $C_0(x_k)$ - коэффициент жесткости грунта на глубине z_0 ; $b_i(x_k)$ - размер поперечного сечения свай на i -м опорном узле с учетом прогнозируемой глубины коррозии бетона; $l_{св}$ -расстояния между связями; n -безразмерный параметр, учитывающий физическую нелинейность системы “свая-грунт” принимается по[11].

Коэффициенты жесткости $C_0(x_k)$ с учетом степени засоления грунта вокруг свай и снижения несущей способности грунта вследствие кратковременного и длительного увлажнения (сопровожаемая суффозионными явлениями) принимается:

$$C_0(X_k) = \frac{K_0 E_i(X_k) \left(\frac{z}{z_0}\right)^n}{[1 - M_0^2(X_k)] \sqrt{F} \cdot \omega} \quad (3)$$

Здесь: K_0 - экспериментальный параметр, для глинистых грунтов, $K_0 = 0,65$; $\mu_0(x_k)$ - коэффициент Пуассона для k -й условной опоры; $E_i(x_k) = E_0 Z^n$ - модуль деформации грунта k -й условной опоры, кПа; E_0 - модуль деформации грунта на глубине 1,0 м; $F = h_e b_i(x)$ - эффективная площадь поверхности контакта свай с грунтом, м²; h_e - эффективная длина поверхности контакта, м; z -глубина рассматриваемого слоя, м.

Эффективную длину поверхности контакта грунта со свайей можно определить по выражению:

$$h_e = z_0 - a_{пред}. \quad (4)$$

Здесь: z_0 -высота до точки нулевого перемещения, м; $a_{пред} = 1.5b(x)$ - предельная толщина нулевого сопротивления грунта у поверхности [10].

$b_i(x)$ - ширина поперечного сечения по длине свая с учетом коррозионного поражения бетона за расчетный срок эксплуатации зданий, м:

$$b_i(X_k) = b_0 - 2L(\tau) \left(1 - \frac{a_i}{l}\right) \quad (5)$$

С учетом влияние агрессивности и изменчивости свойств засоленного грунта нами совершенствованы уравнение баланса для расчета горизонтально нагруженной свай в матричной форме[2,8].

Результаты. Для выполнения расчета горизонтально нагруженных свай в качестве исходных данных приняты коэффициенты жесткости засоленных грунтов на примере Центральной Ферганы принимаемые по (3) при естественном, замоченном и выщелоченном состоянии(Рис.1). Наиболее непригодным условиям для работы свай принимается деформационные характеристики обессоленного грунта.

Отдельная задача была решена с учетом возможной глубины коррозионного поражения бетона за расчетный срок эксплуатации зданий(Рис.2).

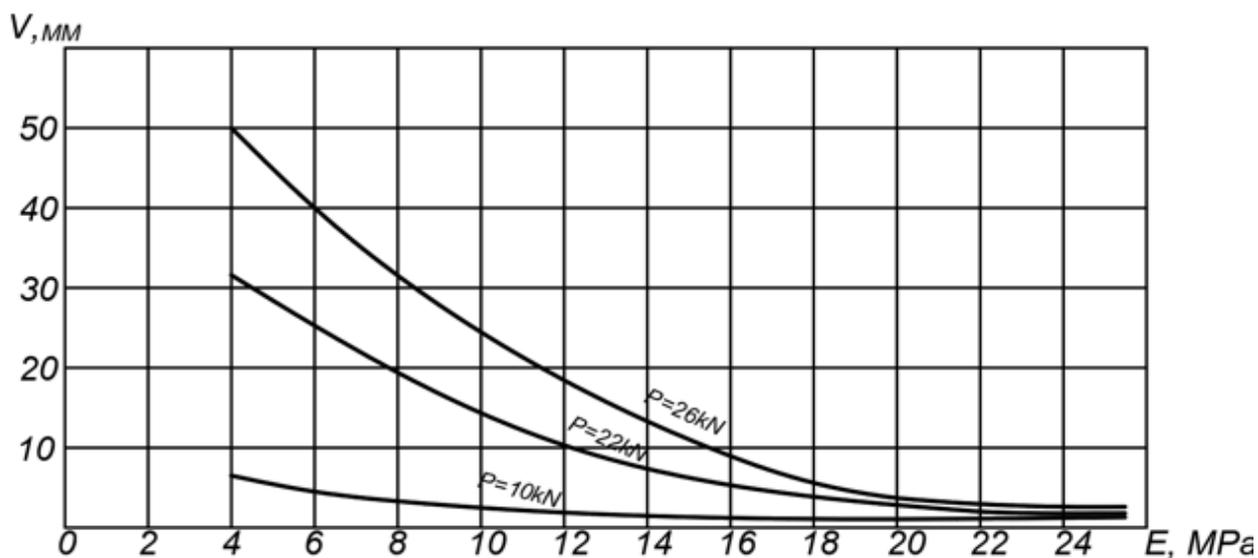


Рис.1 Влияние изменения модуля деформации грунта и ступени приложенных сил на горизонтальные перемещения головы свай.

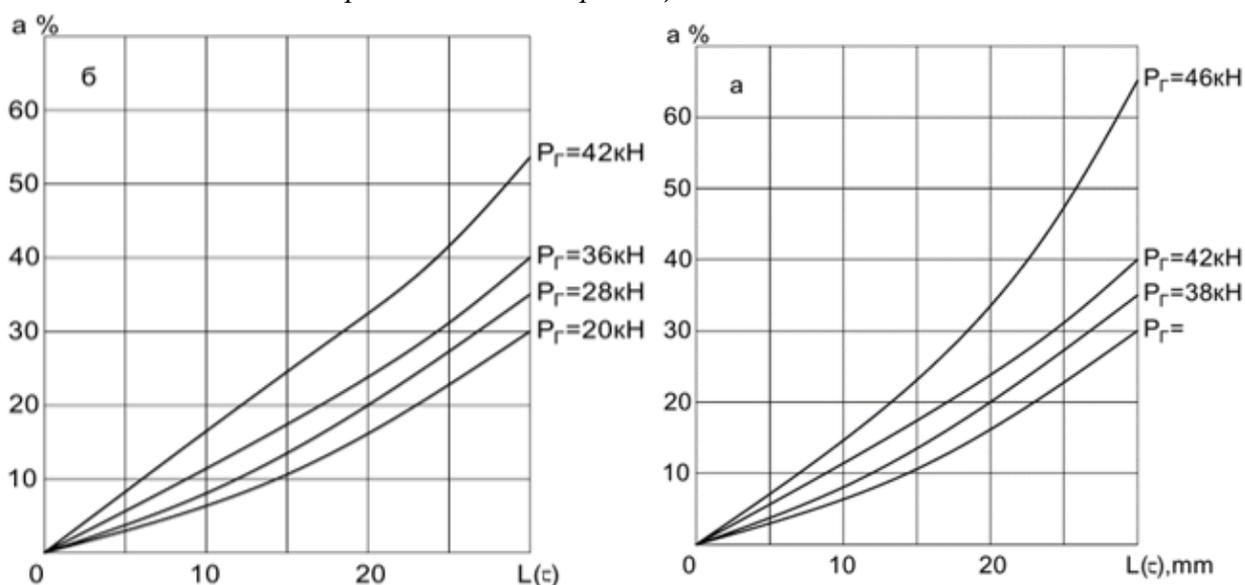


Рис.2. Влияние прогнозируемой глубины коррозии бетона на горизонтальные перемещения головы свай при различном состоянии грунта: а- $C_o = 7,9 \cdot 10^4 \text{кН/м}^3$; б- $C_o = 6 \cdot 10^4 \text{кН/м}^3$.

Расчет показал, что напряженно-деформированное состояние свайного основания зависит от величины горизонтальной нагрузки, прочностных свойств засоленных грунтов, а также изгибных к сдвиговым жесткостей конструкций свай. Изменение деформационных свойств грунтов вследствие замачивания оснований меняет общую картину деформированного состояния свай.

Обсуждение. Снижение деформационных свойств засоленных грунтов существенно влияет на горизонтальные перемещения свай. Влияние изменения прочности и деформации материала свай в данном случае менее существенно. В большинстве случаев в маловлажных засоленных грунтах предельная несущая способность свай наступает чаще по материалу ствола, чем по грунту. В этом случае больше проявляется влияние гибкости забивных свай, интенсивнее происходят пластические деформации.

Изменение деформированного состояния свай и распределение усилий существенно зависят от характера и величины приложенных сил. С ростом нагрузки степень влияния изменения коэффициента жесткости на результаты расчета повышается. В целом предел их перемещений свай до 10 мм погрешность вычисления коэффициента жесткости до 30% на результаты расчета существенного влияния не оказывает.

Учет сдвига материала свай при изгибе, изменения прочностных и деформационных характеристик грунтов вследствие их обессоливания позволяет наиболее реально оценить характер деформирования забивных свай.

Выводы. Изменение деформационных свойств грунтов вследствие замачивания и обессоливания качественно и количественно меняет деформационного состояния железобетонных свай.

Увеличивается перемещение верхнего конца свай, происходит перераспределение изгибающих моментов, отпора и перерезывающих сил по длине ствола свай.

Коррозионные процессы в бетоне под воздействием агрессивных сред существенно влияют на работу горизонтально нагруженных свай. С увеличением глубины коррозии потеря несущей способности свай наступает по материалу ствола больше, чем по грунт. Коррозионные повреждения бетона в пределах до 10 мм на работу свай существенного влияния не оказывают.

Предлагаемый способ расчета достаточно близко отражает действительную работу коротких забивных свай в засоленных грунтах. Сходимость результатов расчета с экспериментальными данными в случае замачивания оснований и при учете сдвига материала ствола свай составляет до $\pm 16\%$.

В случае изготовления свай из сульфатостойких бетонов или наличии антикоррозионной пропитки влияние агрессивности среды по отношению к бетону не учитывается.

Литературы:

1. Абдурахманов А. Расчет одноэтажных каркасных сельскохозяйственных зданий на сваях колоннах с учетом пространственной работы. Ташкент, Фан, 1992. С.16-30.
2. Метелюк Н.С., Махсимов К. И др. Методические рекомендации по расчету свайных фундаментов сельскохозяйственного назначения. –К.: НИИСК, 1992.
3. Юнусалиев Э., Махсимов К.И., Махсимов К.К. Темир-бетон қозикларни горизонтал юкларга ҳисоблашда шўрланган грунтлар хусусиятларининг таъсири. “Курилишда инновациялар, бинолар ва иншоотларнинг сеймик хавфсизлиги” Халқаро микёсдаги илмий ва илмий-техник конференция материаллари тўплами. Наманган, 15-17 декабр, 2022й. 480-486 б.
4. Михеев В.В., Петрухин В.П. О строительных свойствах засоленных грунтов, используемых в качестве оснований в промышленном и гражданском строительстве. -Основания, фундаменты и механика грунтов, 1973, №1
5. Maxsimov Q.I., Maxsimov K.Q. Sho‘rlangan gruntlarda qoziq poydevorlarning yuk ko‘tarish qobiliyatini aniqlashning ayrim xususiyatlari to‘g‘risida. FarPI Ilmiy- texnik jurnali. 2022y. №3 son, 18-22b.
6. *Maxsimov Q.I.* Pile foundations of agricultural buildings on saline soils. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL and applied scienceks. Volume: 03 Issue:10|Ost 2022 ISSN: 2660-5317. <https://cajotas.centralasianstudies.org>.
7. Q.I.Maxsimov.Свайные фундаменты сельскохозяйственных зданий на засоленных грунтах /Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science 3 (10), 2022. 292-295
8. Q.I. Maxsimov/ ГОРИЗОНТАЛЬНО ЗАГРУЖЕННЫЕ СВАИ В ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТАХ. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science ...2023/
9. Дедков В.И., Михальчук П.А., Яковлев В.И. Особенности оценки коррозионностойкости забивных железобетонных свай в агрессивных грунтовых средах. //Проблемы строительного комплекса России: Матер. 7 Междунар.конф.// –Уфа: УГНТУ, 2003.-с.81-82

10. Ашрабова М.А. Проблемы защиты железобетонных сооружений от коррозии в засоленных грунтах. //М.А.Ашрабова.-Текст: непосредственный // Техника. Технология. Инженерия. -2017.-2(4).- с.106-2-108. – [url:https://molush.ru/th/8/archive/57/2267/](https://molush.ru/th/8/archive/57/2267/).

11. Lain B. The Winkler model and its applikation to soil strukt. Engr., 1993,pp. 279-280.

12. Горбунов-Посадов М.И. Проблемы расчета конструкций на упругом основании. В кн.:Исследования основаниям и фундаментам и механики грунтов. К.: Будівельник, 1983, с.3-9.

UDK 624.012.43

STRENGTH PROBLEMS OF INDIRECTLY REINFORCED COMPRESSED ELEMENTS OF SPATIAL STRUCTURES

senior teacher's N.S. RAZZAKOV, M.M. ASLONOV, T.A. TLEUBAYEVA (Samarkand state architecture and construction university named after Mirzo Ulug'bek)

Annotation: The paper proposes a universal method for calculating the strength of diaphragms eccentrically compressed spatial elements with conventional and indirect reinforcement.

Аннотация: Анъанавий ва зич арматураланган номарказий қисилувчи фазовий элементлар диафрагмасининг универсал мустаҳкамлик усули таклиф қилинган. Усул деформацияланувчи қаттиқ жисмлар механикасининг асосий боғланишларига асосланади. У "2П" хилидаги қобиқ диафрагмалар ўзагини тўрсимон ёки спирал арматуралаш усули билан мустаҳкамланган элементларини кучланиш деформацияланиш ҳолатини хусусиятларини ҳисобга олиш имконини беради.

Аннотация: В работе предлагается универсальный метод расчета прочности диафрагм внецентренно сжатых пространственных элементов с обычным и косвенным армированием. Метод базируется на основных зависимостях механики деформируемого твердого тела. Он позволяет учесть особенности напряженно-деформированного состояния бетона, обоями которого служат сетчатые или спирально армированные элементы диафрагм оболочек типа "2П".

Key words: Spatial structures, indirect reinforcement, strength problems, 2P elements, optimal solutions.

Калим сўзлар: Фазовий конструкциялар, зич арматуралаш, мустаҳкамлик муаммоси, "2П" элементлар, оптимал ечим.

Ключевые слова: Пространственные конструкции, косвенное армирование, проблемы прочности, элементы «2П», оптимальное решение.

The analysis of the method proposed by building codes for calculating the strength of compressed elements with indirect reinforcement indicates that it is based on experimental data on the tests of plane deformed states and therefore has a limited field of application. With the advent of new design solutions for the diaphragms of shells, in each café, additional experimental verification is required, associated with the setting of experimental on numerous laboratory samples.

Therefore, it is urgent to develop a universal method for calculating the strength of compressed elements of shell diaphragms with indirect reinforcement, which adequately takes into account the main features of their stress-strain state and deformation characteristics of concrete and steel [1,2].

Let us consider the theoretical aspects of determining the breaking load for eccentrically compressed rod elements of shell diaphragms with mesh or spiral reinforcement. The peculiarities of their reinforcement in accordance with the current standards design of reinforced concrete structures involve performing a strength calculation of normal sections on the basis of a nonlinear deformation model [3]. In this case, it is necessary to take into account the increase in the strength and deformability of the volumetric-stressed concrete core, as well as, its joint work with longitudinal and indirect reinforcement.