



Leibniz-Zentrum für
Agrarlandschaftsforschung
(ZALF) e.V.



INTI
International
University & Colleges

**HERIOT
WATT**
UNIVERSITY
UK | DUBAI | MALAYSIA

**BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI (BUXORO TABIIY
RESURSLARNI BOSHQARISH INSTITUTI) (O‘ZBEKISTON),**

**BIRLASHGAN MILLATLAR TASHKILOTINING
“QISHLOQ XO‘JALIGI VA OZIQ OVQAT” TASHKILOTI (FAO),**

GUMBOLT NOMIDAGI BERLIN UNIVERSITETI (GERMANIYA),

PRESOV UNIVERSITETI (SLOVAKIYA),

VALENSIYA POLITEXNIKA UNIVERSITETI (ISPANIYA),

**ZALF AGROTEXNOLOGIYALAR ILMIY TADQIQOT MARKAZI
(GERMANIYA),**

INTI XALQARO UNIVERSITETI (MALAYZIYA),

HERRIOT WATT UNIVERSITETI (MALAYZIYA)

**“YASHIL ENERGETIKA VA UNING QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGIDAGI
O‘RNI” MAVZUSIDAGI XALQARO ILMIY VA ILMIY-TEXNIKAVIY
ANJUMANI**

MATERIALLAR TO‘PLAMI

29-30-aprel, 2025-yil

ISSN: 978-9910-10-082-6
UO‘K 556.182:551.5(08)
BBK 26.222+26.236
«DURDONA» Nashriyoti

“Yashil energetika va uning qishloq va suv xo‘jaligidagi o‘rni” mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnikaviy anjumani materiallar to‘plami (2025-yil 29-30-aprel) -B.: Buxoro davlat texnika universiteti (Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti), 2025.

TAHRIR HAY’ATI RAISI:
Imomov Shavkat Jaxonovich –“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti rektori, texnika fanlari doktori, professor.
BOSH MUHARRIR:
Jo‘rayev Fazliddin O‘rinovich –“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektori, texnika fanlari doktori, professor.
MUHARRIR:
Axmedov Sharifboy Ro‘ziyevich –“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti “GTI va NS” kafedrası mudiri, texnika fanlari nomzodi, professor v.b.
TAHRIRIYAT HAY’ATI A’ZOLARI:
Ibragimov Ilhom Ahrorovich -texnika fanlari doktori, dotsent
Jo‘rayev Umid Anvarovich -qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor.
Rajabov Yarash Jabborovich -texnika fanlari falsafa doktori, dotsent.
Laamarti Yuliya Aleksandrovna - sotsiologiya fanlari nomzodi, dotsent
Marasulov Abdirahim Mustafoevich - texnika fanlari doktori, professor.
Teshayev Muxsin Xudoyberdiyevich -fizika-matematika fanlari doktori, professor
Boltayev Zafar Ixtiyorovich - fizika-matematika fanlari doktori, professor
To‘xtayeva Habiba Toshevna -geografiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), v.b., professor.
Safarov Tolib Tojiyevich -tarix fanlari nomzodi, dotsent.
Boltayev San‘at Axmedovich -texnika fanlari nomzodi, dotsent.
Jamolov Farxod Norkulovich - texnika fanlari falsafa doktori, dotsent.
Barnayeva Muniraxon Abduraufovna - texnika fanlari falsafa doktori, dotsent.

To‘plamga kiritilgan tezislardagi ma’lumotlarning haqqoniyligi va iqtiboslarning tog‘riligiga mualliflar mas’uldir.

© Buxoro davlat texnika universiteti (Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti).
© Mualliflar
Elektron pochta manzili: buxtimi@mail.ru

3. Разработана методика экспериментального определения скорости распространения, возврата и затухания взрывных волн в водонасыщенном грунте в сейсмографических экспериментах, проводимых в натурных условиях. Разработана методика исследования разрушения защитных сооружений под действием взрывных волн.

Литература

1. Дускараев А.Н., Жўраев Т.О., У.Х.Умидова. Экспериментальные методы исследования распространения волн в полупространстве. "Suv va yer resurslari" ISSN 2181-0591 4(11). – 2021. – Вухоро. 36 – 40 б.
2. Сафаров И.И., Жўраев Т.О., У. Ядгаров., З.Ф. Жумаев. Об установившихся колебаниях трехслойных цилиндрических тел. Узбекистон журнали «Механика муаммолари». – № 1. – 2000. – ФАН. 31 – 34 б.
3. Umarov, A. O., Jurayev, U. S., Zhuraev, T. O., Khamidov, F. F., Kalandarov, N. (2022, June). Seismic vibrations of spherical bodies a viscoelastic deformable medium. Part 2. *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2432, No. 1). AIP Publishing.
4. Жўраев Т.О., Курбонов.А.М. On The Construction With Base Under Dynamic. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)* ISSN: 3159-00-40 Vol. 2 Issue 6, June. – 2015. – С. 1287 – 1288.
5. Akhmedov, S. R., Juraev, T. O., Umedova, U. K. (2022). Impact of Seismic Waves on Structures a Deformable Medium. *Texas Journal of Engineering and Technology*, 7, 53-56.
6. Safarov, I., Teshaev, M., Marasulov, A., Jurayev, T., Raxmonov, B. (2021). Vibrations of Cylindrical Shell Structures Filled With Layered Viscoelastic Material. *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 01027). EDP Sciences.
7. Akhmedov, M. S., Juraev, T. O., Kulmuratov, N. R. (2021). on the action of a moving pressure wave on a viscoelastic cylindrical shell interacting with an ideal liquid. *Theoretical Applied Science*, (5), 213-218.
8. Duskaraev, N., Akhmedov, S. R., Juraev, T. O., Umedova, U. X. (2022). Dynamic Stresses Near the Working Surface from A Plane Wave. *Eurasian Scientific Herald*, 7, 125-132.
9. Mirsaidov M.M., Troyanovsky I.E. Dynamics of heterogeneous systems. Tashkent: Fan.-1990.-106 p.
10. Safarov I.I. Oscillations and waves dissipative heterogeneous media and structures – Toshkent. Fan. 1992-250 s.

УДК 539.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГРУНТА НА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ТРУБЫ, НАХОДЯЩЕЙСЯ ПОД ПОЧВОЙ

Жураев Тойир Омонович
Бухарский институт управления природными ресурсами НИУ "ТИИИМСХ," кафедра
"Общепрофессиональные науки," доктор философии (PhD), доцент
E-mail: juraev1964@mail.ru

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы определения давления грунта на трубы цилиндрического профиля. Задача решается методом конечных элементов.

Ключевые слова: давление, грунт, труба, конечные элементы, фундамент, цилиндр.

Аннотация. Бу ишда цилиндрик қувурларга тупроқнинг таъсир этувчи босимини аниқлаш масаласи кўриб чиқилади. Масала чекли элементлар усули орқали ечилади.

Таянч иборалар: босим, тупроқ, қувур, чекли элементлар усули

Annotation. Questions of the determination of the pressure of the soil are considered this work on the pipe of the cylindrical profile. The Problem is decided by the method of final elements.

Key words: pressure, soil, pipe, final element, basement, cylinder

При определении давления грунта на трубы необходимо учитывать такие факторы как: количество ниток, рельеф насыпи, условие опирания труб и другие факторы, встречающиеся в проектной практике.

Разнообразные факторы, встречающиеся в проектной практике, могут быть учтены с помощью численных методов. В последнее время при решении различного рода прикладных задач широко применяется метод конечных элементов (МКЭ). Известен ряд работ [1,2], в которых с успехом применяют МКЭ для определения давления грунта на одиночно уложенную протяженную трубу, при различных условиях ее опирания с учетом неоднородности грунта, слагающего тело насыпи постоянной высоты (плоская деформация). В качестве расчетной модели, по аналогии с работами [1,2], принимается весовая упругая среда, содержащая подкрепленные круговыми цилиндрами отверстия и другие включения (фундамент, неоднородности грунта и т.д.). При этом для труб принимаем, что цилиндр спаян со средой (отсутствие проскальзывание грунта по поверхности трубы).

Разбивку выбранной расчетной области проводим в виде тетраэдральных конечных элементов. При этом разбивочная сетка должна сгущаться по мере приближения к трубам, т.к. именно вокруг труб возникает наибольшая концентрация давления грунта. Для оценки сходимости полученного приближенного решения, соответствующего данной разбивке, к точному решению необходимо производить более мелкую разбивку расчетной области. Затем следует провести сравнение решений, соответствующих обеим разбивкам. Если они отличаются друг от друга на величину, большую наперед заданной точности вычислений, то необходимо сделать еще более мелкую третью разбивку области и соответствующее ей решение сравнить с решением для второй разбивки и т.д.

Следует отметить, что при плотном расположении труб в местах их соприкосновения возникают "особые точки", в малой окрестности которых нельзя добиться необходимой точности вычислений ни при какой самой мелкой разбивке (в этих точках теория упругости неприменима). Такие же точки возникают в местах опирания труб на плоское основание. При определении давления грунта на жесткие круглые трубы, каковыми и являются в частности железобетонные трубы [1,2] эта трудность легко преодолевается следующим приемом: с помощью МКЭ определяются вертикальное и горизонтальное давления грунта во всех точках трубы, кроме особой; в особой точке прикладывается сосредоточенная сила, направленная вертикально в точку опирания труб или горизонтально в точку их соприкосновения, равная по величине площади эпюры соответственно вертикального и горизонтального давления грунта, действующего на трубы. Собственный вес грунта насыпи распределяем согласно [1,2] по узлам разбивки следующим образом: в каждом узле данного треугольного конечного элемента прикладываем направленную вниз сосредоточенную силу, равную по величине веса части грунта, ограниченной этим элементом, деленной на число узлов. Поверхностная нагрузка распределяется по узлам верхней границы в виде сосредоточенных сил. Если же нужно получить матрицы влияния (функцию Грина), то необходимо провести расчеты на единичную сосредоточенную силу, прикладывая ее последовательно в каждом узле верхней границы.

Моделирование материалов грунта, труб и других включений осуществляется с помощью соответствующих им значений упругих констант (E, ν) и удельного веса. Это позволяет учитывать условия опирания труб, неоднородность и многослойность грунта насыпи и основания, многониточность укладки.

Разбивка области на конечные элементы осуществляется автоматически подпрограммой, которая вначале выбирает точки на контуре каждой трубы и на внешнем контуре многосвязной области (выбор точек может осуществляться и проектировщиком), а затем проводить через них вертикальные и горизонтальные линии. Таким образом, получаем сетку разбивки области на параллелепипеды. Далее все параллелепипеды делятся диагоналями на тетраэдры. Выбор точек на границах области осуществляется таким образом, чтобы разбивочная сетка сгущалась по мере приближения к трубам. Затем подпрограмма нумерует узлы сетки и конечные элементы, а также вычисляет глобальные координаты узлов. Подпрограмма применима лишь в том случае, когда грунт насыпи принимается изотропным. При учете более сложных инженерно-геологических условий эта

подпрограмма отключается с помощью специального индикатора. На основе численных результатов сделаны выводы:

Максимальное статическое давление грунта ($\sigma_{\max}$) на трубы, уложенные в несколько ниток на расстоянии в свете $d=3,0D$ друг от друга, меньше, чем на одиночную трубу в среднем на 10% для крайней трубы и на 20% для средней. При этом величина $\sigma_{\max}$ возрастает с ростом параметра d , имея минимум при $d=0$ (трубы, уложенные вплотную) и максимум при $d=3,0D$, совпадающий с соответствующим значением для одиночной трубы.

Давление $\sigma_{\max}$ убывает с ростом коэффициента Пуассона ν грунта. Наибольшее значение величины $\sigma_{\max}$ соответствует опиранию на фундамент, наименьшее – на спрофилированное основание с большим углом охвата. Давление $\sigma_{\max}$ на крайнюю трубу и на среднюю трубу практически не зависит от числа ниток.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Safarov I.I. Oscillations and waves dissipative inhomogeneous media and Designs-Tashkent. Fan. 1992-250 s.
2. Safarov I.I., Edgorov U.T., Zhuraev T.O., Dzhumayev Z.F. About steady-state oscillations of three-layer cylindrical bodies // Mechanics muammolari. 2000. №. 1, p. 31-34.
3. Akhmedov Sh.R., Zhuraev T.O., Agzamova D. On resonance damping vibrations of tubular structures. - Bukhoro, 1998.-с. 44-45
4. DemA.M. Patterns of manifestations of slope deformations quarries.-M: Science. 1981.-144 p.
5. Rashidov T.R. The dynamic theory of earthquake resistance of complex systems of underground structures. – Tashkent: Fan. 1973.-180 p.
6. Okamoto S. Seismic resistance of engineering structures.-M.: Stroyizdat, 1980-344 p.
7. Sultanov K.S. Interaction of an extended underground structure with soil under dynamic loading // Sat. scientific labor. Dynamics of heterogeneous media and the interaction of waves with structural elements.-Novosibirsk.-1987.-S. 150- 157
8. Muborakov Ya.N. Earthquake resistance of underground structures such as cylindrical shells.-Tashkent: Fan, 1991,-218.
9. Abdurashidov K.S. , Eisenberg. M., Zhunusov T.Zh. and other seismic resistance of structures.-M.: Science, 1989.-193 p.
10. Mirsaidov M.M., Troyanovsky I.E. Dynamics of heterogeneous systems. Tashkent: Fan.-1990.-106 p.
11. Safarov I.I. Oscillations and waves dissipative heterogeneous media and structures-Toshkent. Fan. 1992-250 s.
12. Marchuk G.I. Mathematical modeling environmental problems.-M Nauka, 1982.-320 p.
13. ShemyakE.I. The seismic effect of an underground explosion // Mountain Journal.-2003.-No. 1. p.11-15.
14. Рашидов Т.Р. Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений.-Ташкент. Фан .1973.-182с.
15. Рашидов Т.Р., Хожиметов Г.Х., Мардонов Б.М. Колебания сооружений, взаимодействующих с грунтом. –Ташкент. Фан. 1975.-174с.
16. Жўраев Т.О., Сапоев А.Р., Уралов Р.Н. «Методы решения задачи воздействия упругих волн на тела различных очертаний, находящихся в деформируемой среде». The Way ofscienct. International scientific jurnal № 11 (57), 2018, Vol 24 с.
17. Дускараев Н.А., Жўраев Т.О., Дускараев А.Н. «О воздействии нормальной нагрузки на полскость». The Way ofscienct. International scientific jurnal № 12 (58), 2018, Vol. I. 8-10 с.
18. Дускараев Н.А., Жўраев Т.О., Дускараев А.Н., Абдуллоева Г.А. «Определение давления грунта на трубе методом конечных элементов». The Way ofscienct. International scientific jurnal №12(58), 2018, Vol. I.10-12 с.
19. Дускараев Н.А., Жўраев Т.О. «Воздействия упругих волн на деформируемую среду». SUV va YER resurslari № 1 (1) 2019 26-31 с.
20. Жўраев Т.О., Курбонов А.М. ON THE CONSTRUCTION WITH BASE UNDER DYNAMIC LOADS. JMEST.30.04.2015.1287-1288 с.