

ISSN 0536—1052

ГОСКОМИТЕТ СССР ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

**ИЗВЕСТИЯ
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

**СТРОИТЕЛЬСТВО
И АРХИТЕКТУРА**



1991

Издание Новосибирского ордена Трудового Красного Знамени
инженерно-строительного института имени В. В. Куйбышева

CONTENTS

Groz dov V. T. The Influence of Certain Defects in Assembling Reinforced Frames of One Storeyed Industrial Buildings on the Column Strength	3
Jashin A. V., Dyatlov S. V. Design of Reinforced Bent Concrete Members of Normal Sections	6
Osetinsky Yu. V. Muhammad Jebori Jawad: Analysis of Elastic and Plastic Beams with Due Regard for Shear Strain	9
Pochtman Yu. M., Alekseyenko B. G. Optimization of Cost and Durability of Trusses Subjected to Corrosion Destruction by the Finite Element Method	14
Mogunov V. A., Chepizubov I. G. Towards Determination of Stress-Strain State of Reinforced Concrete Bars in Problems of The Applied Bending Theory	17
Shevchenko F. L., Ulitin G. M. Calculation of Deflections of Flexible Rods	22
Koreneva E. B. An Approximate Method to Design Circular Orthotropic Plates of Linear Varying Thickness	26
Nazarov G. I., Puchkov A. A. Parabola Logarithmic Rotation shell with External Variable Loading	30
✓ Pozhuyev V. I., Gibigae Mohamed. Non-Steady Response of a Cylindrical Shell in an Elastic Medium to Non-Axisymmetric Mobile Load	33
Stukuch A. I. The Problem of Comprehensive Evaluation of Urban Socio-Spatial Environment	37
Dolnakov A. P., Dolnakova E. A. Town-Planing Reasons for Complex Reconstruction of the Stonecaving Polzunov Works and the Working Settlement of Kolyvan	41
Pugachov E. V. Roofing with Inner Water Drain Design and its Optimization	47
Solomatov V. I., Kononova O. V. Special Features of Cement Properties Formation with Different Fineness of Cement and Filler	50
Berdov G. I., Kamkha M. A., Parubov A. G., Sebelev I. M. The Influence of Ultrasonic Activation of Water on Hydration and Hardening of Cement and Tricalcium Aluminate	53
Maksimov S. V., Dementiev E. G. Light Concrete Properties Regulation by Way of Controllable Change of Porous Inert Aggregates Waterabsorbing	56
Polak A. F., Babkov V. V., Kapitonov S. M., Anvarov R. A. Structure Formation and Strength of Water-Ahesive Combined Gypsum Systems	60
Petrashova I. G., Vereshchagin V. I. Complex Modification of Crouting Mortars	64
Zolotarev V. A. Special Features of Moistening Stone Materials with Bitumen	68
Fedorenko P. P. Assembly Block and the Choice of a Way to Fit it	70
Pichugin S. A., Movian A. A., Pichugina T. S. Cybernetics Modelling and Design to Erect Chemical Engineering Objects	74
Mukhetdinov N. A., Vasilieva V. G. The Use of Percolation Regime of Embankment Dams and Earth-and-Rockfill Dams as an Indicator to Observe their Behavior	78
Grimiflin M. I., Lishits G. D., Lorberg P. I. Investigation of Circular Local Suction	85
Ishchenko V. N., Chernykh L. F. Analysis of Buildings' Non-Stationary Heat Condition	89
Baluyev E. D. The Hydraulic Stability of a Contiguous Non-Extended Section of the Network is Evaluated in Commor with the User's one	93
Borovsky B. I., Mironyuk S. G. The Effect of the Head Character's Steepness on the Centrifugal Pump's Operation in Parallel and Series Connection	96
Kozhushko V. P. Certain Problems of Sistribution Capability of Span Structures on Truss Parted Bridges	99
Abramenkov E. A., Abramenkov D. E., Nadein A. A. Analysis of Air Distributing Devices of Pneumopunch	103
Gorsky B. E., Zhigodskaya N. I., Gavriilyuk N. S. Synthesis of New Technical Solutions of Machines' Units to Produce Fibre out of Mineral Melts	106
Konyshev V. P., Kvashnin A. G. Optimal System of Multi-Electrode Electroheating of Concrete Mixture in Case of Axially Symmetrical Geometry of its Conveyance	110
Kovalenko V. N. Equations for Unstable Head Flow of Ductile Liquid in Pipes Having Constant and Variable Flow Rate	113
Zarivnyak I. S. Plane Flexure Form's Stability under the Effect of Concentration Loads' Plane System	116
Krivorotov A. P., Eremeyeva T. A. Parameters Effect of Semi-Plane Stress-Strain State on the Foundation Settling Quantity	118
Moskalev A. S., Selishcheva M. V. On Maintenance Expenditures Reduction and Electric Power Saving for Industrial Buildings Lighting by Means of Upper Natural Light	121
Tsepayev V. A. Experimental Investigation of Arbolite Creep	125
Bubelo V. V., Deigraf V. D. Certain Results of Heat Transfer Computation in Case of Terro-Concrete Products' Heat Treatment	128

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО НАРОДНОМУ
ОБРАЗОВАНИЮ
ИЗВЕСТИЯ
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
СТРОИТЕЛЬСТВО и АРХИТЕКТУРА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается Новосибирским ордена Трудового Красного Знамени
инженерно-строительным институтом имени В. В. Куйбышева с марта 1958 года

№ 8

август 1991 г.

СОДЕРЖАНИЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

- Гроздов В. Т. Влияние некоторых дефектов монтажа железобетонных каркасов одноэтажных промышленных зданий на усилия в колоннах 3
- Яшин А. В., Дятлов С. В. О расчете прочности нормальных сечений железобетонных изгибаемых элементов 6
- Осетинский Ю. В., Мухаммад Джебури Джавад. К расчету упругопластических балок с учетом сдвига 9
- Почтман Ю. М., Алексеенко Б. Г. Оптимизация стоимости и долговечности ферм, подверженных коррозионному разрушению, на основе метода конечных элементов 14

ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

- Могунов В. А., Чепизубов И. Г. К определению напряженно-деформированного состояния стержневых железобетонных конструкций в задачах прикладной теории изгиба 17
- Шевченко Ф. Л., Улитин Г. М. Вычисление перемещений при изгибе гибких стержней 22
- Коренева Е. Б. Об одном приближенном методе расчета круглых ортотропных пластин линейно-переменной толщины 26
- Назаров Г. И., Пучков А. А. Параболо-логарифмическая оболочка вращения с переменной внешней нагрузкой 30
- Пожуев В. И., Мохамед Жибигай. Нестационарная реакция цилиндрической оболочки в уругой среде на действие несесимметричной подвижной нагрузки 33

АРХИТЕКТУРА

- Стукач А. И. Проблема формирования комплексной оценки социально-пространственной среды города 37
- Долнаков А. П., Долнакова Е. А. О градостроительных предпосылках комплексной реконструкции камнерезного завода имени И. И. Ползунова и рабочего поселка Колывань 41
- Пугачев Е. В. Расчет и оптимизация плана кровли с внутренним водостоком 47

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

- Соломатов В. И., Кононова О. В. Особенности формирования свойств цементных композиций при различной дисперсности цементов и наполнителей 50
- Бердов Г. И., Камха М. А., Парубов А. Г., Себелев И. М. Влияние ультразвуковой активации воды на гидратацию и твердение цемента и трехкальциевого алюмината 53
- Максимов С. В., Дементьев Е. Г. Управление свойствами легкого бетона путем контролируемого изменения водопоглощения пористых заполнителей 56
- Полак А. Ф., Бабков В. В., Капитонов С. М., Анваров Р. А. Структурообразование и прочность водовяжущих комбинированных гипсовых систем 60
- Петрашова И. Г., Верещагин В. И. Комплексное модифицирование тампонажных растворов 64
- Золотарев В. А. Особенности смачивания битумом поверхности каменных материалов 68

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	
АВТОМАТИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Федоренко П. П. Выбор способа посадки монтажного блока	70
Пичугин С. А., Мовчан А. А., Пичугина Т. С. Кибернетическое моделирование организации проектирования и возведения объектов химических производств	74
ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО	
Мухетдинов Н. А., Васильева В. Г. Использование фильтрационного режима грунтовых и каменноземляных плотин в качестве индикатора для наблюдения за их состоянием	78
САНИТАРНАЯ ТЕХНИКА	
Гримитлин М. И., Лифшиц Г. Д., Лорберг П. И. Исследование кольцевого местного отсоса при сварке магистральных трубопроводов	85
Ищенко В. Н., Черных Л. Ф. Закон регулирования и теплоустойчивость системы отопления при нестационарном тепловом режиме здания	89
Балуев Е. Д. Об отнесении к абоненту при оценке его гидравлической устойчивости примыкающего неразветвленного участка сети	93
Боровский Б. И., Миронюк С. Г. Влияние крутизны напорной характеристики на подачу центробежных насосов при параллельном и последовательном соединении	96
СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И МОСТОВ	
Кожушко В. П. Некоторые вопросы распределительной способности пролетных строений балочных разрезных мостов	99
СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ДОРОЖНЫЕ МАШИНЫ	
Абраменков Э. А., Абраменков Д. Э., Надеин А. А. Анализ конструктивных решений воздухораспределительных устройств пневмопробойников	103
Горский Б. Е., Жигоцкая Н. И., Гаврилюк Н. С. Синтез новых технических решений узлов устройств для производства волокна из минеральных расплавов	106
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	
Коньшев В. П., Квашнин А. Г. Об оптимальной системе многоэлектродного электроразогрева бетонной смеси при аксиально-симметричной геометрии ее транспортировки	110
Коваленко В. Н. Уравнения неустановившегося напорного движения вязкой жидкости в трубах с постоянным и переменным расходом	113
Заривняк И. С. Устойчивость плоской формы изгиба балки под воздействием плоской системы сосредоточенных нагрузок	116
Криворотов А. П., Еремеева Т. А. Влияние параметров напряженно-деформированного состояния полуплоскости на величину осадки фундамента	118
Москалев А. С., Селищева М. В. О снижении эксплуатационных затрат и экономии электрической энергии на освещение промышленных зданий с верхним естественным освещением	121
В ЛАБОРАТОРИЯХ ВУЗОВ	
Цапаев В. А. Экспериментальные исследования деформаций ползучести арболита	125
ВНЕДРЕНИЕ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВО	
Бубело В. В., Дейграф В. Д. Некоторые результаты расчетов на ЭВМ теплопереноса в бетоне при тепловой обработке в условиях многомерного управления твердением	128
РЕФЕРАТЫ	133

© ISSN 0536-1052 Строительство и архитектура. Сер. Изв. вузов. 1991

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

проф. Л. Н. АВДОТЫН, проф. А. А. АФАНАСЬЕВ, проф. В. Н. БАЙКОВ, проф. В. Л. БАЛАДИНСКИЙ, Засл. деятель науки и техники РСФСР, проф. В. В. БИРЮЛЕВ (главный редактор), проф. В. А. ВОРОБЬЕВ, проф. П. А. ДМИТРИЕВ, доц. В. В. ИГОЛЬНИКОВ (зам. главного редактора), доц. В. И. КОСТИН (зам. главного редактора), проф. И. И. КОШИН, проф. А. М. КУРГАНОВ, Ю. И. ЛЕБЕДЕВ (ответственный секретарь), проф. Р. М. МЕРКИН, проф. Д. В. РОЩУПКИН, проф. И. А. РЫБЬЕВ, проф. А. А. САНДЕР, проф. Я. В. ХОМЯК, Засл. деятель науки и техники РСФСР, проф. В. М. ХРУЛЕВ, проф. И. С. ЦУРКОВ, проф. И. А. ЧАПЛИНСКИЙ

Старший редактор Л. И. Белкина, редактор Н. Г. Павлова, технический редактор Н. М. Макаренко, корректор В. И. Кокшарова

Сдано в набор 23.04.91. Подписано в печать 02.08.91. Формат 70×108^{1/16}. Бумага типографская. Печать высокая. Усл. печ. л. 11,904+0,35. Усл.-кр. отт. 12,6. Уч.-изд. л. 13,9. Тираж 3170. Заказ № 45. Цена 2 р. 10 к.

Адрес редакции: 630008, г. Новосибирск, 8, Ленинградская, 113, телефон 66-28-59. ППО «Печать», 630007, г. Новосибирск, 7, Красный проспект, 22, телефон 23-64-47.

3. Михайленко В. Е., Ковалев С. Н. Конструирование форм современных архитектурных сооружений.— Киев: Будівельник, 1978.— 112 с.
4. Назаров Г. И., Пучков А. А. Параболоид вращения с переменной внешней нагрузкой//Изв. вузов. Строительство и архитектура.— 1990.— № 8.— С. 30—32.
5. Назаров Г. И. Точное решение уравнений газовой динамики//Изв. АН СССР. Механика жидкости и газа.— 1968.— Вып. 3.— С. 113—120.

Получено после доработки 30.01.91

УДК 624.074.042.8

В. И. ПОЖУЕВ, д-р физ.-мат. наук, проф., МОХАМЕД ЖИБИГАЙ, асп. (Запорожский индустриальный институт)

НЕСТАЦИОНАРНАЯ РЕАКЦИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ В УПРУГОЙ СРЕДЕ НА ДЕЙСТВИЕ НЕОСЕСИММЕТРИЧНОЙ ПОДВИЖНОЙ НАГРУЗКИ

Задачи о воздействии подвижных нагрузок на бесконечно длинные цилиндрические оболочки, находящиеся в упругом массиве, в стационарной постановке рассмотрены ранее в работах [1, 2]. При этом в [1] исследовано осесимметричное нагружение, а в [2] получено неосесимметричное решение. В стационарной постановке из рассмотрения исключается переходный процесс, возникающий в момент приложения нагрузки, и считается, что с момента начала движения прошло достаточно много времени, так что в системе координат, движущейся вместе с нагрузкой, перемещения и напряжения не зависят от времени, а скорость движения нагрузки входит в решение как параметр.

В настоящей статье в нестационарной постановке исследуется напряженно-деформированное состояние бесконечно длинного подземного трубопровода при действии на него неосесимметричной подвижной внутренней нагрузки. Для решения задачи предложен алгоритм, основанный на разложении заданных и искомых величин в ряды Фурье по угловой координате, а также применении интегральных преобразований Фурье по осевой координате и Лапласа по времени с последующим численным обращением обоих преобразований.

Неосесимметричное движение оболочки описывается линейными уравнениями, основанными на гипотезах Кирхгофа — Лява, дополненных нормальной реакцией со стороны среды:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{1-\nu}{2R^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} + \frac{1+\nu}{2R} \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial \theta} + \frac{\nu}{R} \frac{\partial w}{\partial x} &= \rho \frac{1-\nu}{2G} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}; \\ \frac{1+\nu}{2R} \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial \theta} + \frac{1-\nu}{2} \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{1}{R^2} \frac{\partial^2 v}{\partial \theta^2} + \frac{1}{R^2} \frac{\partial w}{\partial \theta} &= \rho \frac{1-\nu}{2G} \frac{\partial^2 v}{\partial t^2}; \\ \frac{\nu}{R} \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{1}{R^2} \frac{\partial v}{\partial \theta} + \frac{h^2}{12} \nabla^2 \nabla^2 w + \frac{w}{R^2} &= -\rho \frac{1-\nu}{2G} \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + \frac{1-\nu}{2Gh} (p - q_c), \end{aligned} \quad (1)$$

где u, v, w — перемещения точек срединной поверхности оболочки в направлении осей x, θ, r ; p, q_c — нормальное давление и реакция со стороны грунта; h, R — толщина и радиус срединной поверхности оболочки.

Движение грунта описывается двухпараметровой моделью Власова — Пастернака [3] в модификации, предложенной В. М. Львовским [4]. Эта модель основана на интегральных условиях динамического равновесия элемента массива, понимаемых в смысле принципа возможных перемещений, причем для неосесимметричной задачи прогибы оболочки и реакция со стороны грунта связаны зависимостью

$$q_c(x, \theta, t) = -2c_0 \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{1}{R^2} \frac{\partial^2 w}{\partial \theta^2} \right) + k_0 w + m_0 \frac{\partial^2 w}{\partial t^2}, \quad (2)$$

где k_0, c_0 — интегральные характеристики работы основания на сжатие.

тие и на сдвиг; m_0 — приведенная погонная масса основания толщиной H ;

$$k_0 = \frac{E_0}{1 - \nu_0^2} \int_R^{R+H} \psi'^2(r) dr; \quad c_0 = \frac{E_0}{4(1 + \nu_0)} \int_R^{R+H} \psi^2(r) dr; \quad m_0 = \bar{m} \int_R^{R+H} \psi^2(r) dr; \quad (3)$$

$\psi(r)$ — функция, определяемая из условий, что основание допускает только вертикальные деформации и зависящая от характера воздействия заданной нагрузки на основание. Здесь для случая $\bar{m} = \text{const}$; $E_0 = \text{const}$ принимается зависимость

$$\psi(r) = \cos \frac{\pi}{2H} (r - R). \quad (4)$$

Начальные условия задачи принимаются нулевыми, а граничные такими, что элемент основания, прилегающий к поверхности оболочки, деформируется вместе с ней.

Вводя безразмерные параметры и представляя заданную нагрузку и реакцию со стороны основания в виде рядов Фурье по угловой координате, ищем решение задачи в виде указанных рядов:

$$\{u', w'\}(x', \theta, \tau) = \sum_{n=0}^{\infty} \{u_n, w_n\}(x', \tau) \cos(n\theta);$$

$$\{q_c, p\}(x', \theta, \tau) = \sum_{n=0}^{\infty} \{q_{cn}, p_n\}(x', \tau) \cos(n\theta); \quad (5)$$

$$v'(x', \theta, \tau) = \sum_{n=1}^{\infty} v_n(x', \tau) \sin(n\theta).$$

При этом

$$\begin{aligned} \{u', v', w'\} &= \frac{1}{h} \{u, v, w\}; \quad \tau = \frac{c_s}{R} t; \quad c_s = \sqrt{\frac{G}{\rho}}; \quad x' = \frac{x}{R}; \quad \kappa = \frac{h}{R}; \\ G' &= \frac{G_0}{G}; \quad m_0' = \frac{\bar{m}}{\rho}; \quad H' = \frac{H}{R}, \end{aligned} \quad (6)$$

где c_s — скорость распространения волн сдвига в материале трубопровода; κ — относительная толщина оболочки; τ, x' — относительная временная и осевая координаты; G_0, m_0 — отношение модулей сдвига и плотностей грунта основания и материала трубопровода; H' — относительная толщина динамически активного слоя грунта.

Преобразуя уравнения (1) с учетом представлений (5) и зависимости (2), получаем систему дифференциальных уравнений для определения коэффициентов Фурье. Применяя затем к этим уравнениям преобразование Фурье по осевой координате x' и Лапласа по времени τ , приходим в пространстве изображений к системе алгебраических уравнений относительно $u_n^{LF}, v_n^{LF}, w_n^{LF}$, общее решение которой можно записать в форме

$$\begin{aligned} \{u_n^{LF}, v_n^{LF}, w_n^{LF}\} &= \frac{\{\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3\}}{\det \|a_{ij}(\xi, p)\|} \quad (i, j = 1, 2, 3); \\ a_{11} &= -\left(\xi^2 + \frac{1-\nu}{2} n^2 + \frac{1-\nu}{2} p^2\right); \quad a_{12} = -i \left(\frac{1+\nu}{2} n \xi\right); \quad a_{13} = -i(\nu \xi); \\ a_{21} &= -a_{12}; \quad a_{22} = -\left(n^2 + \frac{1-\nu}{2} \xi^2 + \frac{1-\nu}{2} p^2\right); \quad a_{23} = -n; \quad a_{33} = \frac{\kappa^2}{12} \xi^4 + \\ &+ \left(\frac{\kappa^2 n^2}{6} - \frac{(1-\nu) G' H'}{4\kappa}\right) \xi^2 + \frac{\kappa^2 n^4}{12} + 1 - \frac{(1-\nu) G' H'}{4\kappa} n^2 - \frac{(1-\nu) \pi^2 G'}{8\kappa H' (1-\nu_0)} + \\ &+ \left(\frac{1-\nu}{2} - \frac{(1-\nu) m_0' H'}{4\kappa}\right) p^2, \end{aligned} \quad (7)$$

где ξ, p — параметры интегральных преобразований Фурье и Лапласа.

Определители Δ_k ($k=1, 2, 3$) получаются из $\det \|a_{ij}\|$ заменой k -го столбца столбцом с элементами $(0, 0, (1-\nu)p_n^{LF}/2Gx^2)$.

В качестве примера рассмотрим задачу, когда в начальный момент времени к оболочке прикладывается система l сосредоточенных равномерно вдоль окружности сил, которые перемещаются затем с одинаковой постоянной скоростью c в положительном направлении оси x

$$p(x, \theta, t) = p_0 \delta(x - ct) \sum_{k=1}^l \delta(\theta - \theta_k). \quad (8)$$

Раскладывая заданную нагрузку в ряд Фурье по θ и применяя к ней преобразования Фурье и Лапласа, можно записать

$$p_n^{LF} = \frac{2p_0}{R(p - i\xi M_s)} a_n, \quad M_s = \frac{c}{c_s}, \quad (9)$$

где a_n — коэффициенты Фурье функции $\sum_{k=1}^l \delta(\theta - \theta_k)$.

Обращая преобразование Фурье и подставляя полученные гармоники в ряды Фурье, для трансформанты Лапласа поперечного перемещения оболочки будем иметь

$$\omega_*^L = \frac{\omega^L R G}{p_0} = \frac{1-\nu}{\pi x^2} \sum_{n=0}^{\infty} \left(p \int_0^{\infty} \frac{\Delta_3 \cos(\xi x')}{\beta \det \|a_{ij}\|} d\xi + M_s \int_0^{\infty} \frac{\xi \Delta_3 \sin(\xi x')}{\beta \det \|a_{ij}\|} d\xi \right) a_n \cos(n\theta). \quad (10)$$

Аналогично записываются выражения для трансформант осевого и тангенциального перемещения. Имея эти представления, находим трансформанты изгибающего момента и перерезывающей силы. Так, для M_x^L можем записать

$$M_x^{*L} = \frac{M_x^L R}{p_0 h} = -\frac{1}{6\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \left(p \int_0^{\infty} \frac{(\xi^2 + \nu n^2) \Delta_3 \cos \xi x'}{\beta \det \|a_{ij}\|} d\xi + M_s \int_0^{\infty} \frac{(\xi^2 + \nu n^2) \xi \Delta_3 \sin \xi x'}{\beta \det \|a_{ij}\|} d\xi \right) \cdot a_n \cos(n\theta), \quad (11)$$

где $\beta = p^2 + \xi^2 M_s^2$.

Интегралы в формулах вида (10), (11) для различных значений параметра преобразования Лапласа p находились численно по методу Файлона [5]. Число членов рядов Фурье определялось путем экспериментов на ЭВМ и зависело от количества распределенных по окружности сосредоточенных сил l . При этом было использовано предложенное Ланцошем представление дельта-функции конечным рядом Фурье с улучшенной сходимостью [6]:

$$\delta(\theta) = \frac{1}{\pi} \left[\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{N-1} \frac{N}{n\pi} \sin\left(\frac{n\pi}{N}\right) \cos(n\theta) \right]. \quad (12)$$

С использованием (12) коэффициенты a_n в формулах (10), (11) принимают вид

$$a_n = \frac{l}{2\pi} \quad \text{при } n=0 \quad (l=2, 4, 6, 8),$$

$$a_n = \frac{lN}{n\pi^2} \sin\left(\frac{n\pi}{N}\right) \quad \text{при } n=l_j \quad (j=1, 2, 3, \dots),$$

$$a_n = 0 \quad \text{при } n \neq l_j.$$

Для построения оригиналов применялся метод численного обращения преобразования Лапласа с помощью смещенных многочленов

Лежандра [7]. Ранее этот метод для решения нестационарных задач механики сплошной среды применялся в работе [8], формулы (21) и (22) из которых используются здесь при нахождении оригиналов искомых величин.

Расчеты проведены для таких значений параметров: $\kappa=0,02$; $\nu=$
 $=\nu_0=0,3$; $G'=0,01$; $m_0=1$; $H'=3$; $M_s=0,1$. Число нагрузок варьировалось. Варьируемыми параметрами при расчетах были также x' , θ и τ , т. е. получены картины распределения перемещений и напряжений в оболочке в различных сечениях $x'=\text{const}$ по угловой координате для различных фиксированных моментов времени τ и изменение по длине оболочки для фиксированных θ и τ .

В качестве примера на рис. 1 показано распределение прогибов по окружности для $\tau=1$ в сечении $x'=0,1$ (под нагрузкой) для двух, четырех, шести и восьми равномерно сосредоточенных вдоль окружности сил. Пунктиром построены прогибы для аналогичной оболочки в вакууме, причем для оболочки в вакууме масштаб взят в двадцать раз меньше, чем для трубопровода в грунте.

Рис. 2 иллюстрирует изменение по длине оболочки прогибов (сплошная линия) и изгибающего момента (пунктирная кривая) для $\tau=1$, $l=8$.

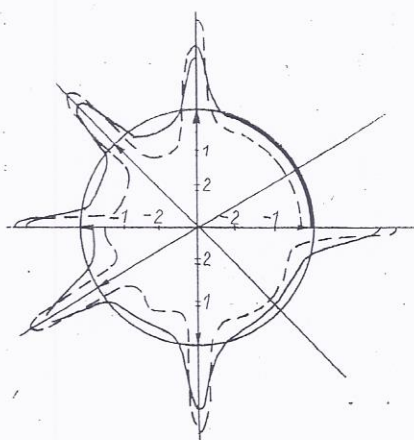


Рис. 1

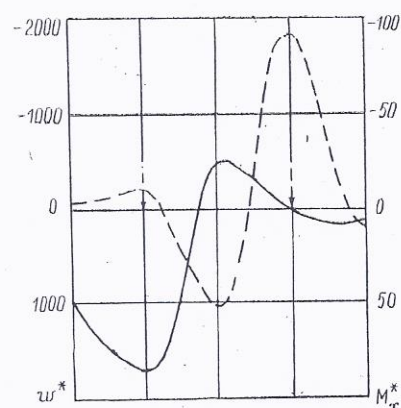


Рис. 2

Надежность предложенного алгоритма проверялась численными экспериментами путем варьирования шага и верхнего предела в формулах Файлона, изменением числа членов в рядах Фурье, а число смещенных многочленов Лежандра определялось автоматически по достижению заданной относительной точности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожуев В. И., Львовский В. М. Реакция цилиндрической оболочки в упругой среде на действие подвижной нагрузки//Изв. вузов. Строительство и архитектура.— 1976.— № 2.— С. 61—66.
2. Пожуев В. И., Львовский В. М. Пространственная задача о вынужденных колебаниях цилиндрической оболочки в упругой среде//Динамика и прочность машин.— Харьков, 1976.— Вып. 23.— С. 39—44.
3. Власов В. З., Леонтьев Н. Н. Балки, плиты и оболочки на упругом основании.— М., Физматгиз, 1960.— 492 с.
4. Львовский В. М. К определению приведенной массы и упругих характеристик однослойных и многослойных обобщенных оснований с постоянными и переменными модулями упругости//Изв. вузов. Строительство и архитектура.— 1971.— № 3.— С. 38—46.
5. Крылов В. И., Шульгина Л. Т. Справочная книга по численному интегрированию.— М.: Наука, 1966.— 370 с.
6. Ланцош К. Практические методы прикладного анализа.— М.: Физматгиз, 1961.— 524 с.
7. Крылов В. И., Скобля Н. С. Методы приближенного преобразования Фурье и обращения преобразования Лапласа.— М.: Наука, 1974.— 224 с.

8. Пожухов В. И., Полякова Н. П. Нестационарное деформирование пластины на упругом слое при действии подвижной нагрузки // Изв. вузов. Строительство и архитектура. — 1990. — № 5. — С. 40—43.

Получено 24.01.91

АРХИТЕКТУРА

УДК 711.454(571.17)

А. И. СТУКАЧ, асп. (ЦНИИП градостроительства)

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

Особая роль городов как центров политической и культурной жизни общества усиливает значимость всех проблем, связанных с функционированием городской среды. Появляется настоятельная необходимость приведения городских структур и среды в целом в соответствие с изменениями, происходящими в нашем обществе.

Большое значение этот вопрос приобретает в условиях промышленных регионов, удаленных от центральной части нашей страны, так как отсутствие глубоких исторических корней, культурных городских традиций и приоритетная ориентация на удовлетворение запросов производственного комплекса в «городах при производстве» привела к заметному падению уровня качества их среды и резкому обострению социальных проблем.

Неудовлетворенность горожан средой, которая их окружает в жилых районах, городских центрах, дворах, на улицах и площадях, все шире проявляется на страницах периодических изданий, в письмах и обращениях избирателей к своим депутатам. Наконец, горожане сами пытаются решить эти проблемы. Яркий пример подобной активности — требования, выдвинутые городскими стачечными комитетами Кузбасса в период всеобщей забастовки 1989 года. В частности, в таких городах, как Прокопьевск и Киселевск подняты не только наболевшие городские проблемы, но и вопрос о самой возможности существования этих городов. Оказавшись в тисках подработанных угольных территорий, в них особенно острыми стали проблемы социально-инженерного обслуживания и благоустройства жилья. Решения о переносе городов на свободные территории, предусмотренные в генпланах, еще более усугубили положение и вызвали общую тревогу горожан за свою дальнейшую судьбу.

Все это достаточно хорошо показывает, что при разработке градостроительных программ необходимо знать, какие из городских проблем представляются жителям наиболее серьезными и приоритетными. У горисполкомов и проектировщиков до сих пор отсутствуют налаженные каналы обратной связи с населением, не изучается мнение жителей о качестве среды их проживания.

Методологический подход, основанный на взаимосвязанном изучении пространственных и социальных факторов городского развития, открывает новые пути для определения условий повышения качества и эффективности функционирования городской среды с учетом закономерностей поведения населения и выполнения общественного миссия [1]. Это делает своевременной задачу комплексной оценки социально-пространственной среды города, которая учитывает особенности ценностных ориентаций и установок населения в сопоставлении с объективными характеристиками и параметрами среды.

В этом подходе заложено понимание комплексности оценки, которое вытекает из единства двух проявлений, определяющих урбанизацию

Article 3 : La réaction non stationnaire d'une coque cylindrique dans un milieu élastique sous l'action d'une charge mobile non symétriquement appliquée sur le pourtour de la section.

Dans le présent article il est question de l'étude de l'état de contrainte et de déformation d'une conduite souterraine de longueur infinie sous l'action d'un système de charges intérieures ponctuelles, mobiles le long de la conduite.

Pour la résolution de ce problème, nous avons proposé un algorithme basé sur la décomposition de toutes les données et variables en séries de Fourier suivant la coordonnée angulaire, ainsi que sur l'utilisation des transformations intégrales de Fourier suivant la coordonnée axiale et de Laplace suivant le temps, suivi d'une conversion numérique des deux transformations.

Les équations caractéristiques de la coque soumise à l'action des charges ponctuelles périphériques ont été obtenues à partir des équations linéaires basées sur les hypothèses de Kirchhoff – Love, et complétées par la réaction d'appui du massif de fondation.

Le comportement du massif de fondation est décrit à l'aide du modèle bi-paramétrique de Vlassov – Pasternak suivant la modification proposée par V. M. Lvovski. Ce modèle est basé sur les conditions intégrales de l'équilibre dynamique vu suivant le principe des déplacements possibles.

Les conditions initiales sont considérées nulles.

Les conditions aux limites sont telles que le massif de fondation en contact avec la coque subit la même déformation que cette dernière.

Des résultats concrets ont été obtenus pour un chargement de la coque qui est tel qu'au démarrage on applique un système de l ($l = 2, 4, 6, 8$) charges ponctuelles équitablement appliquées sur le pourtour de la section et qui ensuite se déplace avec une vitesse constante le long des coordonnées positives de la conduite.

Après application des transformations intégrales, la reconstitution des termes originaux a été faite grâce à l'utilisation de la méthode numérique de conversion de la transformation de Laplace basée sur les polynômes décalés de Legendre.

On a construit les épures de la déflexion transversale en fonction de la coordonnée angulaire à un temps donné et au niveau d'une section fixe, quand $l = 2, 4, 6$ et 8 . Pour des fins de comparaison, les épures ont été construites tant dans le massif de fondation que la coque considérée sous vide.

De la comparaison il ressort que la présence du massif de fondation change non seulement quantitativement les déflexions mais aussi influe qualitativement sur la forme de l'épure.

La fiabilité de cet algorithme de résolution a été contrôlée par des expériences numériques basées sur la variation du pas de calcul et de la limite supérieure dans les formules de Failone, par la variation du nombre de termes dans les séries de Fourier et par le fait que le nombre pour les polynômes décalés de Legendre a été déterminé automatiquement en fonction de la précision relative donnée.