

Комплексный подход к формированию доступной среды вокзалов предполагает решение вопросов доступности всех элементов городской структуры: непосредственно территорий жилых районов, отдельных зон привокзального комплекса и их благоустройство, входных групп в здание вокзала, обеспечение средствами доступности функциональных зон помещений в зданиях вокзала, пути следования на перрон и перемещение в вагоне поезда.

Анализ решений оснащения тактильной плиткой пешеходных путей, входов в здания вокзалов, обустройства интерьера для нужд пользования физически ослабленным лицам показывает вариантное решение проблемы. Использование специального оборудования и мебели соответствующих геометрических параметров уменьшает ограничение жизнедеятельности людей с инвалидностью, повышая тем самым степень их самообслуживания. Удачные примеры доступности здания для незрячих – это оснащение пространства тактильной плиткой, тактильной направляющей лентой и тактильными предупреждающими индикаторами и навигационной системой «Кроки на гукі».

Для соответствия безбарьерной среде зданий вокзалов в них должны быть предусмотрены:

- установка пандусов и подъемных механизмов, позволяющих преодолеть перепады высот;
- размещение информационных указателей с пиктограммами и речевым сопровождением как для слабовидящих и тотально слепых, так и глухих категорий людей с инвалидностью;
- монтаж специальных поручней, ограждений;
- размещение на площадочных платформах противоскользящих покрытий;
- оснащение мест ожидания техническими средствами экстренной связи;
- наличие системы звуковой мнемосхемы, табло, направляющих дорожек, в том числе световых и цветowych дорожек;
- наличие тактильной направляющей разметки на путях следования платформа – вход, выход – город;
- информационное обеспечение – визуальное, звуковое и тактильное о размещении всех мест и устройств и о путях, ведущих к ним;
- туалеты, адаптированные к возможностям физически ослабленным людям;
- высота рабочих поверхностей (стойки терминала – не более 0,8 м);
- звуковые информаторы – для лиц с недостатками зрения;
- текстфоны – для посетителей с дефектами слуха;
- информационные трансляторы с рельефным и рельефно-точечным шрифтом Брайля;
- выделение специальных сотрудников для сопровождения внутри вокзала.

Создание такого окружающего пространства, при котором любой человек, независимо от своего состояния, физических возможностей и ограничений может беспрепятственно пользоваться объектами транспортной инфраструктуры и свободно перемещаться по любому маршруту, – одно из важнейших направлений в сфере архитектурно-строительного развития городских территорий.

#### Список литературы

- 1 Линч, К. Образ города / К. Линч. – М. : Стройиздат, 1982. – 164 с.
- 2 Батырев, В. М. Вокзалы / В. М. Батырев. – М. : Стройиздат, 1988. – 214 с.
- 3 Лазовская, Н. А. Безбарьерная среда общедоступных открытых территорий, зданий и сооружений: особенности проектирования / Н. А. Лазовская // Архитектура : сб. научных трудов. – 2015. – Вып. 8. – С. 134–139.
- 4 Конвенция о правах инвалидов. Принята резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН 6/106 от 13.12. 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/dis\\_ability.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/dis_ability.shtml). – Дата доступа : 02.09.2022.

УДК 539.3

### ПРОСТРАНСТВЕННАЯ КОНТАКТНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ КРУГЛОЙ ПЛАСТИНКИ ПРИ УСЛОВИИ РАВЕНСТВА ЕЁ НЕКОТОРЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

*Ю. Н. КОТОВ*

*Белорусско-Российский университет, г. Могилев*

В работе рассматривается контактная задача для круглой пластинки на упругом основании под действием вертикальной нагрузки, распределенной по окружности. Считается, что точки пластинки, лежа-

щие на этой окружности, при её изгибе лежат в одной плоскости. Поставленная задача решается в полярных координатах способом Жемочкина. Система уравнений состоит из уравнений способа Жемочкина и уравнений равенства перемещений в отдельных точках пластинки. Подобная задача актуальна, например, при расчете металлической базы колонны кольцевого сечения или фундаментов дымовых труб ТЭЦ, когда точки базы под колонной и фундамента под трубами находятся в одной плоскости.

В работе рассматривается пространственная деформация круглой металлической базы центрально сжатой металлической колонны кольцевого поперечного сечения, лежащей на бетонном основании. Приводятся полученные графики контактных напряжений и перемещений.

Рассмотрим круглую пластинку на упругом основании под действием внешней распределенной по окружности нагрузки, вызывающей такие перемещения точек приложения внешних сил на пластинке, при которых они остаются лежать в одной плоскости (рисунок 1). Требуется определить контактные напряжения между пластинкой и упругим основанием, вертикальные перемещения и усилия в ней.

Поставленную задачу будем выполнять способом Жемочкина [1]. При решении задачи используем смешанный метод строительной механики [2].

Система уравнений для определения неизвестных при величине равнодействующей внешних сил  $R$  имеет вид:

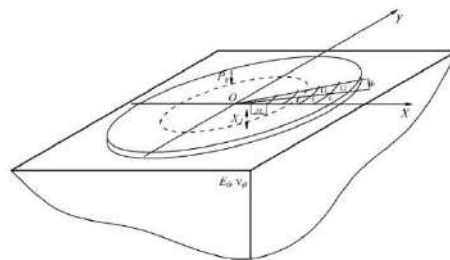


Рисунок 1 – Круглая пластинка на упругом основании

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{k=1}^m \delta_{i,k} X_k + u + \varphi_x r_i \sin \theta_i + \varphi_y r_i \cos \theta_i + \sum_{k=1}^n y_{i,k} P_k = 0, \quad i = 1, \dots, m; \\ -\sum_{k=1}^m X_k + \sum_{k=1}^n P_k = 0; \\ -\sum_{k=1}^m r_k \sin \theta_k X_k + \sum_{k=1}^n r_{pk} \sin \theta_{pk} P_k = 0; \\ -\sum_{k=1}^m r_k \cos \theta_k X_k + \sum_{k=1}^n r_{pk} \cos \theta_{pk} P_k = 0; \\ \sum_{k=1}^m F_{i,k} X_k - u_1 - \varphi_{1x} r_i \sin \theta_i - \varphi_{1y} r_i \cos \theta_i = 0, \quad i = 1, \dots, n; \\ \sum_{k=1}^n P_k = R \\ \sum_{k=1}^n r_{pk} \sin \theta_{pk} P_k = R a_x; \\ \sum_{k=1}^n r_{pk} \cos \theta_{pk} P_k = R a_y. \end{array} \right. \quad (1)$$

Расчет выполнялся для круглой металлической базы размерами опорной плиты  $0,7 \times 0,05$  м на бетонном фундаменте с упругими постоянными  $E_0 = 30\,600$  МПа,  $\nu_0 = 0,17$ . Колонна – кольцевого сечения, диаметром  $0,35$  м опирается на базу симметрично. Контактная зона колонны с опорной плитой содержит 24 участка Жемочкина. Центры этих участков принадлежат базе и находятся в одной плоскости. Так как колонна сжата центрально, то было принято, что равнодействующая внешних сил  $R$  проходит через центр базы. Система разрешающих уравнений имеет 174-й порядок. После решения системы находились контактные напряжения и определялись перемещения. На рисунках 2, 3 приводятся графики перемещений и напряжений по сечению базы. Явно видна область контакта и центрального сжатия.

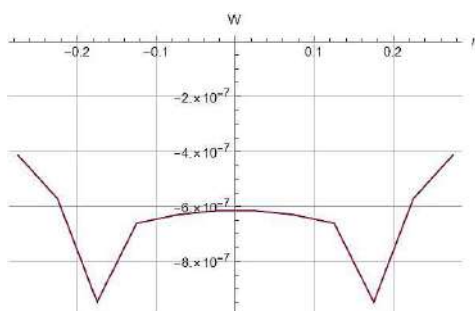


Рисунок 2 – Графики перемещений узлов базы по вертикальной оси

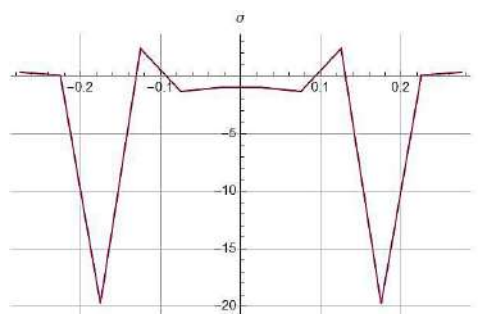


Рисунок 3 – Графики распределения контактных напряжений

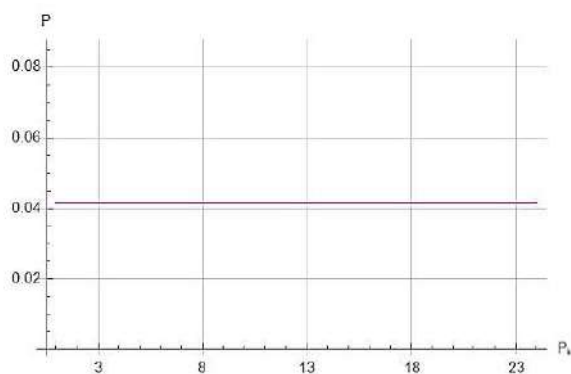


Рисунок 4 – График распределения сил давления колонны на опорную плиту

На рисунке 4 показаны значения вертикальных сил, возникающих по окружности на контакте круглой колонны и базы в долях от величины  $R$  центрально приложенной равнодействующей силы.

В работе изложена методика расчета круглой пластинки на упругом основании в полярных координатах, позволяющая находить вертикальные перемещения, распределение контактных напряжений и силы, обеспечивающие нахождение некоторых перемещений пластинки в одной плоскости.

#### Список литературы

- 1 Жемочкин, Б. Н. Практические методы расчета фундаментных балок и плит на упругом основании / Б. Н. Жемочкин, А. П. Сеницын. – М. : Стройиздат, 1962. – 239 с.
- 2 Ржаницин, А. Р. Строительная механика / А. Р. Ржаницин. – М. : Высш. шк., 1991. – 439 с.

УДК 621.74

## МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК

*Л. А. КУЧКОРОВ, Н. К. ТУРСУНОВ, О. Т. ТОИРОВ*

*Ташкентский государственный транспортный университет, Республика Узбекистан*

Приготовление формы из песчано-глинистых смесей (ПГС) получило широкое распространение на предприятиях, производящих крупногабаритное литье. Песчано-глинистая смесь – это смесь которая представляет собой смесь кварцевого песка с вяжущей глиной, водой и технологическими добавками, способная приобретать форму необходимой конфигурации при прессовании, встряхивании, надувании и других воздействиях. После отливки и затвердевания отливок форма подлежит уничтожению, ее материал подготавливается для последующего повторного использования. При этом в смесь необходимо вводить дополнительную порцию глины и технологических добавок взамен отработанных, а также удалять часть смеси. В большинстве случаев потери смеси составляют около 10 % массы отливки. Химически связанные стержни, используемые также при изготовлении отливок в песчано-глинистых формах, обычно обладают очень хорошей деформируемостью, частицы смеси, используемой для изготовления стержней, становятся несвязанными, обладают хорошей сыпучестью и в этом отношении ведут себя как зерна исходного песка. Во многих случаях количество песка, вводимого в ПГС из стержневой смеси при забивании, превышает требуемую добавку в районе 10 % от массы отливки и может достигать даже 100 % от этой массы, что является типичной ситуацией.