

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛОНН ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

*Студ. Гоцелюк В.Н., гр. ПГС-259т*

*Научный руководитель: к.т.н., проф. Корниева И.Б.*

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры*

Агрессивные среды, проникая в объем конструктивного элемента, приводят к значительным изменениям его механических характеристик, вызывают изменение напряженно-деформированного состояния, что приводит к значительному снижению несущей способности.

Существующие теоретические методы оценки напряженно-деформированного состояния железобетона не рассматривают роль условий эксплуатации, их учет предполагается в характеристиках свойств в виде специальных коэффициентов условий работы. В случае благоприятных условий эксплуатации этот коэффициент можно принять равным 1. Большинство методов оценки долговечности строительных конструкций, используемых в настоящее время, носит интегральный характер и не учитывает неравномерность распределения свойств материала по высоте поперечного сечения под действием агрессивных воздействий.

Надежность и долговечность элементов конструкций во многих случаях определяется не прочностью, а их способностью сопротивляться воздействию окружающей среды, которому подвергается большинство строительных конструкций. Несмотря на защитные мероприятия, полностью предотвратить разрушение компонентов конструкций при эксплуатации не удастся, поэтому еще на стадии проектирования необходимы меры по прогнозированию оптимальной долговечности и размеров конструкций, взаимодействующих с окружающей средой. Необходимость дальнейшего развития методов и способов расчета конструкций, испытывающих воздействие окружающей среды, обусловлено стремлением к определению того напряженно-деформированного состояния, которое на самом деле имеет место.

Рассмотрим поперечное сечение колонны, подвергающейся воздействию окружающей среды [1, 2] с фронтом проникновения на глубину  $l_x$  и постоянным воздействием по длине.

Сначала воздействию подвергаются внешние слои, дальше фронт воздействия проникает вглубь сечения и по истечении определенного времени может достичь определенной глубины проникновения. Продвижение фронта воздействия сопровождается постепенным изменением модуля упругости, приводит к перераспределению внутренних усилий, а значит и к изменениям напряжений по сечению.

В зависимости от соотношения модулей упругости коэффициент влияния может принимать различные значения.

При решении поставленной задачи принимаются все гипотезы сопротивления материалов и дополнительно такие:

- до и после воздействия материал считается сплошным, изотропным, однородным;
- фронт воздействия представляет собой гладкую поверхность;
- поперечные сечения не деформируются;
- если свойства материала слоя под воздействием не зависят от его продолжительности, то такое влияние жесткое.

Рассмотрим первоначально центрально сжатую колонну. Если влияние равномерное со всех сторон, то напряженно-деформированное состояние колонны не изменится, она останется центрально сжатой, но при агрессивном характере влияния уменьшится ее физико-геометрические характеристики, что напрямую влияет на надежность конструкции. В

происходит. Но меняется напряженное состояние в слоях поперечного сечения, жесткость и гибкость. Первоначально однородный стержень становится неоднородным и внутренне статически неопределимым. Если воздействие носит неограниченный характер, то со временем все сечение подвергнется его действию. Стержень снова становится однородным, но с измененными физико-геометрическими характеристиками.

Влияние окружающей среды обычно непредсказуемо, поэтому очень часто возникают такие случаи, в которых она вызывает несимметричные изменения, в ходе которых происходит смещение физической оси относительно геометрической.

Если часть поверхности конструкции защищена от соприкосновения с внешней средой, то ее воздействие может вызвать несимметричное действие. Центральное сжатый стержень становится внецентренно сжатым. По мере продвижения фронта воздействия эксцентриситет растет. При неограниченном характере воздействия, когда фронт воздействия пройдет через все сечение, стержень снова станет однородным и центрально сжатым. Напряжения будут такими же, как и до начала воздействия, но уровень напряжений может меняться. Если расчет производится по деформированной схеме, то прогибы сначала растут, достигают максимума а затем уменьшаются и исчезают, когда фронт воздействия пройдет через все сечение. Стержень снова становится прямолинейным. Такое поведение сжатого стержня возможно только при упругих деформациях и определенном характере воздействия.

Важнейшей характеристикой при определении напряжений и деформаций для внецентренно сжатого стержня является момент инерции сечения. С его уменьшением прямо пропорционально растут напряжения, что грозит наступлением и первого и второго предельного состояния конструкции недопустимо в период эксплуатации.

Придерживаемся традиционных обозначений, однако в данном случае это не просто геометрические характеристики, а физико-геометрические, которые к тому же могут изменяться во времени. Если зон влияния несколько, а некоторые из них могут располагаться и внутри контура поперечного сечения стержня, момент инерции будет определяться суммой интегралов по всем слоям

Согласно формулам сопротивления материалов [3], можно вычислить физико-геометрические характеристики такого сечения. Приведенные моменты инерции

$$I_x^{*0} = \int_{A_n} y_n^2 dA + \sum_{i=1}^n \alpha_i \int_{A_{ci}} y_{ci}^2 dA, \quad (4)$$
$$I_y^{*0} = \int_{A_n} z_n^2 dA + \sum_{i=1}^n \alpha_i \int_{A_{ci}} z_{ci}^2 dA.$$

Для внецентренно сжатых стержней эксцентриситет может увеличиваться или уменьшаться от ориентации фронта воздействия. Если сжимающую силу перенести в центр жесткости, в стержне будут формироваться напряжения центрального сжатия. Напряжение от изгиба определяется с использованием гипотезы плоских сечений. Момент сжимающей силы создается за счет смещения центра жесткости относительно центра тяжести, прогиба за счет продольного изгиба и эксцентриситета приложения силы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кобринец В.М., Заволока Ю.В., Али Адель. Расчет центрально сжатых бетонных стержней с учётом воздействия внешней среды. "Строительные материалы и конструкции", Киев, 1991, вып.4. – 36с.
2. Корнеева, Г.Б. Особливості розрахунку конструкцій з урахуванням реологічних властивостей матеріалу / Вісник ОДАБА. – 2015. – № 57. – С. 209 – 212.
3. Писаренко Г.С. Сопротивление материалов. – Киев: Вища школа, 1979. – 329 с.