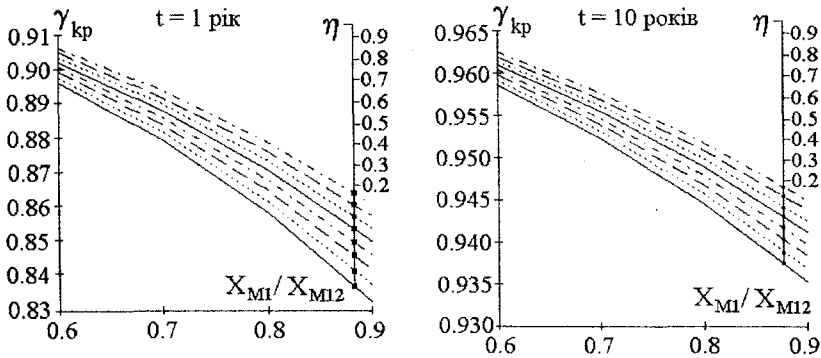


профільовання виробничих об'єктів.



Коефіцієнт зниження розрахункового кранового навантаження $\gamma_{кр}$ для терміну експлуатації t

1. Pichugin S. Analysis of Bridge Crane Loads on Industrial Buildings // XLIV Konf. Naukowa KILIW PAN i KN PZITB "Krynica 1998". – Tom VII. – Poznan – Krynica: Politechnika Poznanska. – 1998. – P. 41 – 47.

2. Пичугін С.Ф. Надійність сталевих конструкцій виробничих будівель: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.23.01. – К.: КГТУСА, 1994. – 32 с.

3. Пичугін С.Ф., Северин В.О. Оцінка надійності сталевих елементів під дією кранового навантаження, представленого у вигляді абсолютних максимумів // Современные строительные конструкции из металла и древесины: Сб. науч. работ ОГАСА. – Одесса: Город мастеров, 2001. – С. 56-64.

4. Пичугін С.Ф., Северин В.О. Питання частотного аналізу випадкових навантажень на будівельні конструкції // Зб. наук. праць "Галузеве машинобудування, будівництво". Вип. 6. Ч.2. – Полтава: ПДТУ ім. Юрія Кондратюка, 2000. – С. 64-67.

5. Северин В.О. Імовірнісний розрахунок сталевих конструкцій на сумісну дію випадкових навантажень: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01. – Полтава: ПДТУ ім. Юрія Кондратюка, 2001. – 19 с.

Отримано 17.05.2002

УДК 624.954.012.45

Г.А.МОЛОДЧЕНКО, д-р техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТЕН ЕМКОСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Вопросы регулирования напряженно-деформированного состояния железобетонных стен емкостных сооружений рассматриваются с позиций практической реализации и повышения эксплуатационной надежности.

Под емкостями будем подразумевать железобетонные цилиндрические сооружения для хранения и переработки сыпучих материалов промышленного или сельскохозяйственного назначения, а также сооружения для хранения и переработки промышленных жидкостей – резервуары, шламбассейны и др. В первом случае напряженно-деформированное состояние стен емкостей может быть определено путем решения контактной задачи силового взаимодействия в системе сыпучий материал – стенка емкости. Во втором случае напряженно-деформированное состояние определяется в основном конструктивной и соответствующей расчетной схемой самой оболочки, а нагрузка на нее от жидкости принимается гибкой.

Из емкостей для сыпучих материалов наибольший интерес представляют сооружения силосного типа, в которых на контакте со стенкой сыпучее по вертикальной оси может рассматриваться как твердое, так и квазижидкое тело. В состоянии движения сыпучего (при выгрузке или проточном режиме) на части высоты емкости напряженное состояние вытекает из решения контактной задачи, а на локальных участках – как случай приложения гибкой нагрузки. Сложность расчетного обоснования указанных зон передачи нагрузок на конструкции определяется особенностями кинетики истечения сыпучих материалов. На этой стадии следует рассматривать две схемы истечения, соответствующие центральному и внецентренному расположению выпускных проемов. Как в первом, так и во втором случаях кинетика истечения является определяющей с точки зрения формирования горизонтальных давлений на стенки емкостей и, естественно, формирования в них соответствующего напряженно-деформированного состояния. Таким образом, регулирование напряженно-деформированного состояния в стенках силосов непосредственно связано с управлением кинетикой истечения сыпучего материала. В отечественной литературе на этот факт впервые указал В.С.Ким [1], предложив помещать внутри силоса над центрально расположенным выпускным отверстием перфорированную разгрузочную трубу. Этот эффект регулирования напряженно-деформированного состояния стен исследован в работе [2]. Посредством использования трубы принципиально меняется кинетика истечения сыпучего внутри емкости. При разгрузке в движение приходят верхние слои материала и, попадая под углом естественного откоса в пространство трубы, устремляются к выпускному отверстию. Остальной объем сыпучего находится в состоянии покоя. Давление на стенки не увеличивается.

При внецентренной нагрузке в стенах силосов возникает несимметричное напряженное состояние, что существенно снижает несущую

щую способность оболочки. Перемещение зоны разуплотнения над выпускным отверстием от центра емкости в плане к периферии приводит к трансформации напряженного состояния по отношению к состоянию покоя за счет возникновения зон разрушения сыпучего тела на разных отметках по высоте и периметру емкости. Регулирование напряженного состояния в данном случае осуществляется путем установки внутри силоса над выпускным проемом специальных разгрузочных устройств в виде полых конусов или желобов открытого со стороны днища профиля [3]. Такие устройства позволяют видоизменять схему движения сыпучего внутри емкости, переводя ее из несимметричной в осесимметричную. Последующее управление потоком может быть осуществлено по описанной выше схеме для центрально расположенного выпускного проема.

Особый интерес регулирование потока истечения представляет для случая внецентренной выгрузки горячих сыпучих материалов. Принцип его выполнения сохраняется аналогичным описанному, при этом удастся значительно снизить как силовые, так и температурные напряжения в стенах силосов и тем самым исключить их интенсивное разрушение с внутренней стороны. Эти эффекты детально исследованы как в лабораторных условиях на моделях, так и на натуральных силосах для горячего клинкера, разработаны, апробированы и внедрены новые конструкции разгрузочных устройств.

Регулирование напряженно-деформированного состояния емкостей для промышленных жидкостей, например, шламбассейнов, производится по принципу усиления конструкций посредством изменения конструктивной и соответствующей ей расчетной схем. Регулирование происходит без изменения нагрузок от жидкости на элементы конструкций, при этом его степень зависит от принятого варианта усиления – стальными или железобетонными обоймами, обвалованием грунтом нижней части цилиндрических стен. В каждом конкретном случае принимают требуемую в зависимости от степени износа системы схему распределения усилий в конструкции и для ее реализации берут сечения элементов усиления с учетом деформационных характеристик элементов сооружения. Такой подход довольно просто реализуется и в различных стержневых системах.

1. Ким В.С. Давление зерна в силосах, современные и новые конструкции силосов // Давление зерна на стены силосов и их прочность: Сб. №15. Серия "Элеваторная промышленность". – М.: ЦНИИ Госкомзага СССР, 1964. – С.19-41.

2. Красичкова-Терновская Н.Ф. Исследование работы конструкций круглых силосов с разгрузочными устройствами: Автореф. дисс.... канд. техн. наук: 05.490. – М., 1971. – 17 с.

З.Молодченко Г.А. Железобетонные силосы с управлением кинетикой истечения // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Вип.6. – Рівне, РДГУ, 2001. – С.202-208.

Получено 17.05.2002

УДК 624.012.45

В.С.ШМУКЛЕР, д-р техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

А.С.ГОРОДЕЦКИЙ, д-р техн. наук

Научно-исследовательский институт автоматизированных систем в строительстве, г.Киев

ФОРМИРОВАНИЕ РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫМ СОСТОЯНИЕМ КОНСТРУКЦИИ

Предложена методика и алгоритм решения задачи управления напряженно-деформированным состоянием конструкции, обеспечивающая минимизацию расхода материалов. Приведен иллюстративный пример.

Введение в технологию САПР процессов регулирования напряженно-деформированным состоянием конструкции предопределяет переход на некий новый уровень, отличающийся рядом специфических особенностей. К ним следует отнести многокритериальность и многоэкстремальность возникающих задач, многовариантность загрузений, возможность проведения оптимизации физико-геометрических параметров элементов, рационализацию процедур конструирования и многое другое.

С другой стороны, методы регулирования могут обеспечить работу материалов и системы в заданных границах, что в определенной мере повышает корректность расчетных моделей, увеличивает строгость анализа напряженно-деформированного состояния, а также улучшает адекватность модели [1].

Регулированию, как правило, могут быть подвергнуты внешние нагрузки, параметры конструкции, характеристики связей и состояния.

Управление поведением конструкции представляется тем инструментарием, с помощью которого можно не только существенно улучшить ее технико-экономические показатели, но и, что самое важное, повысить эксплуатационную надежность. При этом, наибольший эффект может быть достигнут при регулировании конструктивными параметрами на всех этапах жизни элемента или системы, включая стадию разрушения.

Основной целью задачи регулирования является трансформация полей напряжений, деформаций (исходные поля), возникающих в сис-