



Universitatea Tehnică a Moldovei

**EVALUAREA INFLUNȚEI ETAJELOR
STABILIZATOARE LA SIGURANȚA SEISMICĂ
A CLĂDIRILOR**

**Masterand: gr. IS – 1501M
Anastasia POPA**

**Conducător: conf. univ. dr.
Vladimir CORNEEV**

Chișinău – 2017

СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗЮМЕ	2
ВВЕДЕНИЕ	3
1. АУТРИГГЕРНАЯ СИСТЕМА И ЕЕ РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ.....	4
2. ОСНОВЫ РАСЧЕТА НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ С АУТРИГГЕРАМИ.....	10
2.1. Варианты расположения одного аутриггера по высоте здания.....	10
2.1.1. Расположение аутриггера в верхней части здания.....	10
2.1.2. Расположение аутриггера на расстоянии равном $0,25H$ от верха здания.....	14
2.1.3. Расположение аутриггера на расстоянии равном $0,5H$ от верха здания.....	15
2.1.4. Расположение аутриггера на расстоянии равном $0,75H$ от верха здания.....	16
2.2. Оптимальное расположение одного аутриггера по высоте здания.....	16
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ АУТРИГГЕРНЫХ СИСТЕМ ПРИ ДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ ПОПЕРЕЧНЫХ НАГРУЗОК И КОЛИЧЕСТВА АУТРИГГЕРОВ ПО ВЫСОТЕ ЗДАНИЯ.....	18
3.1. Оптимальное расположение аутриггеров по высоте здания в мульти- аутриггерной системе при различных схемах действия поперечных нагрузок.....	18
3.2. Оценка влияния аутриггеров на уменьшение горизонтальных перемещений в здании при сейсмическом воздействии. Исходные данные для создания геометрической модели.....	24
3.3. Анализ и систематизация полученных результатов.....	26
ВЫВОДЫ.....	32
БИБЛИОГРАФИЯ	33
АНЕКСЕ.....	34

РЕЗЮМЕ

Ключевые слова: аутриггерная система, мульти- аутриггерная система, высотное здание, поперечная жесткость, ядро жесткости, изгибающий момент, горизонтальные перемещения, распределение напряжений, сейсмическое воздействие, вычислительный комплекс SCAD, акселерограммы.

В работе выполнена оценка роли аутриггерных этажей в обеспечении пространственной устойчивости зданий. Она посвящена исследованию свойств аутриггеров и аутриггерных систем в целом. Рассмотрены вопросы расположения аутриггеров по высоте здания, а также их влияние на горизонтальную жесткость.

Оценка влияния аутриггеров на уменьшение горизонтальных перемещений в здании при сейсмическом воздействии была выполнена с помощью проектно- вычислительного комплекса SCAD.

Для исследования на сейсмические воздействия, были смоделированы пять вариантов схем здания, отличающихся между собой только количеством аутриггерных систем и их расположением по высоте здания.

Расчёт на сейсмические воздействия, каждой из схем, производился динамическим методом. Для проведения расчётов динамическим методом был применен пакет акселерограмм, соответствующих сейсмичности в 8 баллов, полученный из Института Сейсмологии Академии Наук Республики Молдова.

В ходе проведенного исследования было определено, что использование аутриггерных систем позволяет успешно возводить высотные здания в зоне большой сейсмической активности, таких как Республика Молдова.

Устройство пояса жесткости в здании позволяет уменьшить горизонтальные перемещения по всей высоте и в его верхней части и свести к минимуму колебания, возникающие от воздействия сейсмической нагрузки.

Использование эффективной конструкции аутриггера позволяет существенно увеличить жесткость здания, сократить стоимость конструкции, благодаря уменьшению толщины ядра здания и площади армирования, необходимых в случае недостатка жесткости.

Работа представлена на 43 страницах, содержит 14 рисунков, 4 таблицы и 5 приложений.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с постоянно растущими ценами на землю, все больше заказчиков стремятся к повышению полезной площади за счёт увеличения этажности здания.

Как правило, высотные здания строятся на густо застроенных территориях, где их обрушение может нанести огромный ущерб не только самому зданию и людям, находящимся в нем, но и окружающим постройкам, поэтому особенно важно обеспечить надежность конструкции.

Все многоэтажные здания имеют, по крайней мере, одно центральное ядро, в котором размещены лифты, лестницы, технические шахты и прочие системы обслуживания. Панорамный обзор, открывающийся с высоты, является одной из привлекательных особенностей высотных строений. Поэтому ядро обычно располагают в центральной части здания, а пространства рядом с внешними стенами отводят под размещение самих обитателей.

Подобное расположение центрального ядра «смещает» центр поперечной жесткости ближе к центрам продольной ветровой и боковых сейсмических нагрузок, сводя, тем самым, к минимуму силы скручивания. В районах с повышенной сейсмической активностью многие высотные здания имеют двойную конструктивную систему, иногда называемую «ядро и каркас» или «труба в трубе». Она придает конструкции значительную жесткость на скручивание, но недостаточно противостоит опрокидывающему моменту.

Когда поперечное сечение центрального ядра относительно большое, оно может обеспечить достаточное сопротивление опрокидывающему моменту. Однако работа центрального ядра становится менее эффективной с увеличением соотношения его высоты к поперечному сечению.

Когда данная величина достигает значение коэффициента 8 и работа структуры здания по сопротивлению опрокидывающему моменту становится чрезмерной, тогда рассматривается вопрос о введении в несущую структуру аутриггерной системы.

Для придания центральному ядру постоянных свойств по высоте, его сопротивление опрокидывающему моменту должно увеличиваться в трикратно относительно роста высоты. Но простое утолщение стен ядра для придания большей жесткости приводит к уменьшению арендуемой площади. Введение аутриггеров снижает зависимость здания от системы центрального ядра и увеличивает полезное пространство между ним и наружными колоннами.