

УДК 624.42.3:69.022

**РЕГУЛИРОВАНИЕ УСИЛИЙ В АРМОКИРПИЧНЫХ И
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ДИАФРАГМАХ ЖЕСТКОСТИ НА ОСНОВЕ
ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

Туманов Антон Вячеславович,

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,
г.Пенза,*

*кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры
«Строительные конструкции».*

Котунова Мария Александровна,

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,
г.Пенза,*

студент.

Аннотация

Статья посвящена решению задачи регулирования усилий в армокирпичных и железобетонных диафрагмах жесткости. Приводятся данные испытания натуральных образцов диафрагм. Произведена классификация указанных трещин в кирпичной и армокирпичной кладке, а также железобетонных стен при совместном действии вертикальных и горизонтальных сил.

Ключевые слова: регулирование, армокирпичные и железобетонные диафрагмы жесткости, физический эксперимент.

**REGULATION OF EFFORTS IN THE REINFORCED BRICK AND
FERRO-CONCRETE DIAPHRAGMS OF RIGIDITY ON THE BASIS OF
PHYSICAL EXPERIMENT**

Tumanov Anton Vjacheslavovich,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Candidate of Sciences, Senior Lecturer of the department “Building constructions”.

Kotunova Maria Aleksandrovna,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

student.

Abstract

Article is devoted to the decision of a problem of regulation of efforts in the reinforced brick and ferro-concrete diaphragms of rigidity. Cited the given tests of natural samples of diaphragms. Classification of the specified cracks in the brick and reinforced bricklaying, and also ferro-concrete walls is made at joint action of vertical and horizontal forces.

Keywords: regulation, the reinforced brick and ferro-concrete diaphragms of rigidity, physical experiment.

В статье описываются конструктивные решения и испытания крупногабаритных образцов армокирпичных и железобетонных диафрагм жесткости по программе физического эксперимента, представленной на рисунке 1. Необходимость научно-экспериментальных исследований определяется отсутствием нормативных методов расчета армокирпичных и железобетонных диафрагм жесткости, а также экспериментальной нормативной базы, позволяющей обеспечить безопасность несущих стен на стадии проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Ставится задача изучить характер образования и развития трещин в диафрагмах жесткости, а также определить виды разрушения диафрагм жесткости в зависимости от основных факторов. Программа физического эксперимента включает в себя исследование влияния на сопротивление армированных стен трех основных факторов. К ним относится уровень соотношения N/Q_{test} вертикальных и горизонтальных сил при поочередном изменении вертикальной нагрузки N от 0 до $(0,25$ и $0,5)N_u$ (где N_u –

разрушающая вертикальная нагрузка армированных стен при условии отсутствия горизонтальной нагрузки, $Q = 0$). При испытании горизонтальная нагрузка поэтапно возрастает до разрушающей величины Q_{test} . Ко второму исследуемому фактору относятся виды армирования стен горизонтальными сетками, расположенными через два или четыре ряда (рисунок 2), а также каркасное армирование с использованием вертикальной арматуры. К третьему исследуемому фактору относится процент армирования $\mu_{sw}, \%$, который изменяется поочередно в пределах $\mu_{sw} = (0,25; 0,29; 0,54)\%$.

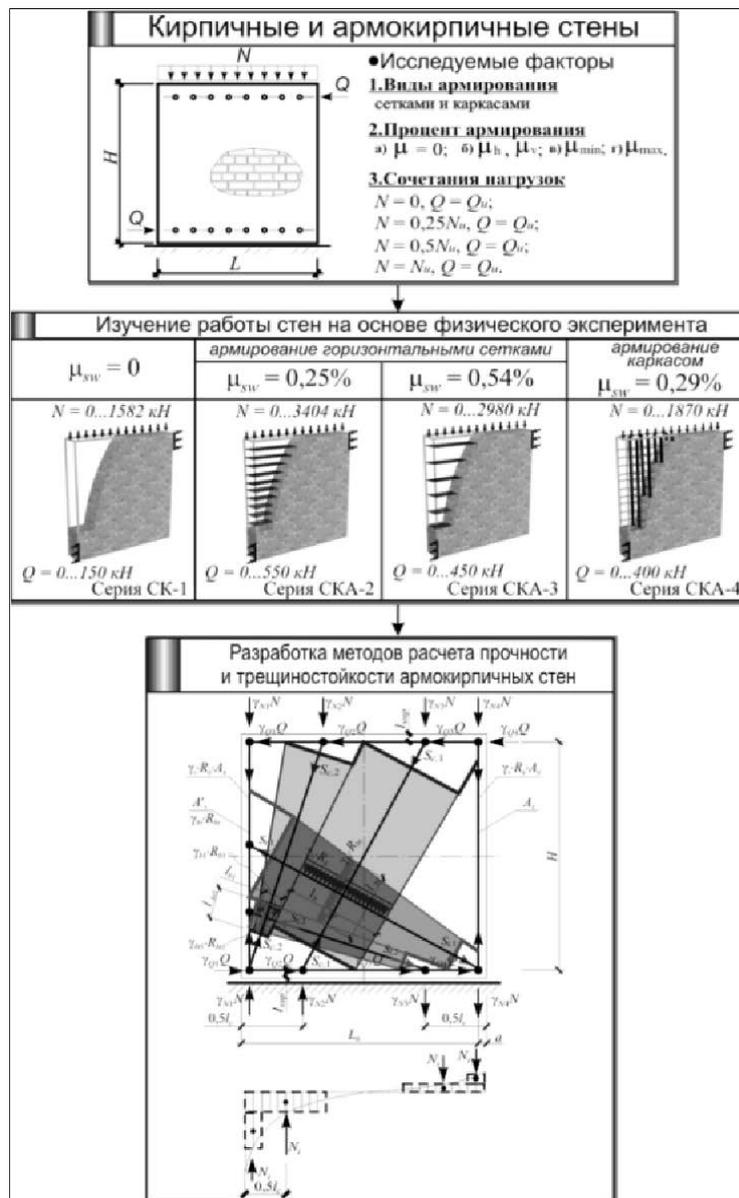


Рисунок 1 – Программа физического эксперимента армированных кирпичных стен при совместном действии вертикальных и горизонтальных сил N и Q_{test}

Испытано 14 фрагментов армокирпичных стен. Опытные образцы стен выполнены из моделей глиняного кирпича с уменьшенными в масштабе 1:2 размерами – 125х60х32,5 мм. Длина и высота фрагментов стен принята постоянной $L = 1,2$ м; $H = 1,2$ м. Перевязка швов кладки осуществлялась через один ряд. Стены изготавливались в испытательной лаборатории кафедры строительных конструкций, кирпичи марки М100 – на кирпичном заводе г. Пензы с соблюдением стандартной технологии [1-3].

Испытания проведены в специально изготовленной по чертежам авторов силовой установке. Нагружение равномерно распределенной вертикальной нагрузкой N осуществлялось поэтапно до планируемой величины. Передача горизонтальной нагрузки Q_{test} на стену производилась через гибкие болты, равномерно распределенные вдоль верхней и нижней граней стены. Нагрузка Q_{test} возрастала поэтапно до разрушения образцов стен.

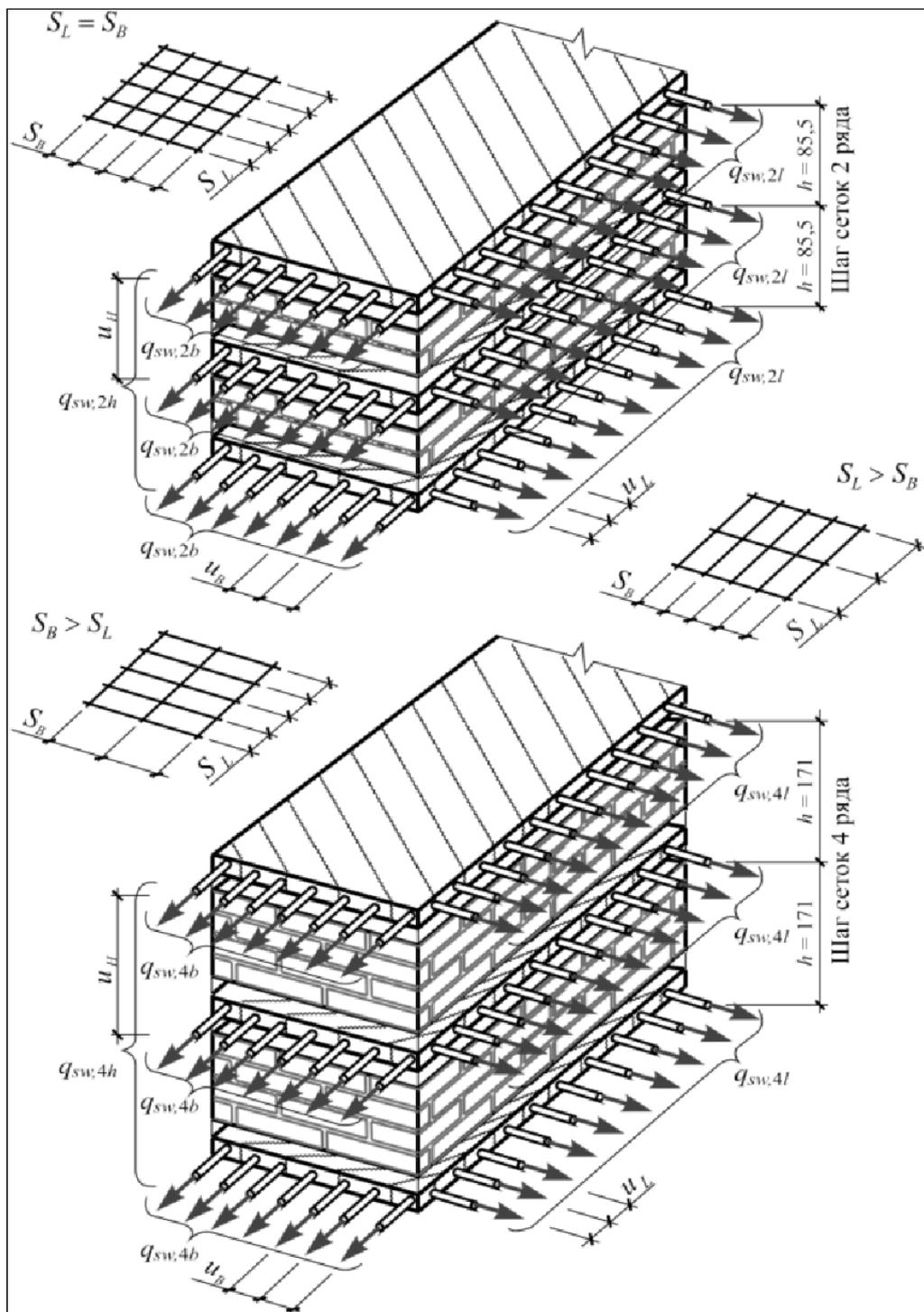


Рисунок 2 – Схемы армирования, характер распределения усилий в арматурных стержнях и виды сеток для армирования стен

На основе анализа результатов испытаний выявлена характерная система образования наклонных трещин, расположенных по полю испытываемых стен. Произведена классификация указанных трещин в кирпичной и армокирпичной

кладке стен при совместном действии вертикальных и горизонтальных сил. К основным видам трещин отнесены магистральные вертикальные трещины Т-В, разделяющие поверхность стен на самостоятельные вертикальные блоки; наклонные магистральные трещины Т-М диагонального характера, расположенные в пределах наклонных сжатых полос кладки и разделяющие поверхность стен на два участка, в пределах которых концентрируются максимальные главные сжимающие и растягивающие напряжения σ_1 и σ_2 . В классификацию включена серия известных трещин Т-С, Т-О, расположенных в наиболее напряженных сжатых наклонных участках стены. Они представляют собой серии прерывистых трещин, которые характеризуют разрушение кладки в результате сжатия. Введен новый класс трещин Т-т, характеризующий срез сжатой кладки при средних и малых процентах армирования. Они располагаются внутри наклонных сжатых полос. Характерно, что траектории наклонных трещин среза Т-т совпадают с диагоналями условных наклонных полос кладки, внутри которых концентрируются траектории главных сжимающих напряжений σ_1 . Предлагаемая классификация трещин, по сути, является критерием определения схем разрушения. Важно отметить, что траектории магистральных трещин и трещин среза Т-М и Т-т почти совпадают с линиями, соединяющими точки максимальных значений касательных напряжений.

Библиографический список:

1. Туманов А.В. Прочность армированных стен из кирпичной кладки при совместном действии вертикальных и горизонтальных сил: дисс...канд. техн. наук. Пенза, 2000. 180 с.
2. Баранова Т.И., Туманов А.В. Экспериментальная теория сопротивления кирпичных и армокирпичных стен при совместном действии вертикальных и горизонтальных сил. Москва: Спутник+, 2011. 108 с.
3. Баранова Т.И., Туманов А.В. Прочность и устойчивость каменных и армокаменных конструкций. Пенза: ПГУАС, 2013. 280 с.