

Министерство образования Республики Беларусь
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 624.04:624.012.1

№ госрегистрации 20150532

Инв. № _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной
работе

Д.О. Глухов

«20» декабря 2015 г.



ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАТФОРМЕННЫХ
СТЫКОВ ПРЕДНАПРЯЖЕННЫХ МНОГОПУСТОТНЫХ ПЛИТ БЕЗОПАЛУБОЧНОГО
ФОРМОВАНИЯ
(заключительный)

№ темы 0215

Декан инженерно-строительного
факультета

(подпись, дата) 20.12.15

А.А. Бакатович

Зав. кафедрой
«Строительные конструкции»

(подпись, дата) 20.12.2015

А.И. Колтунов

Научный руководитель

(подпись, дата) 20.12.2015

Д.Н. Лазовский

Новополоцк 2015

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель,
д.т.н., профессор



Д.Н. Лазовский

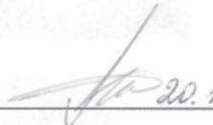
подпись, дата

20.12.2015

(введение, заключение)

Исполнители темы

аспирант кафедры
«Строительные конструкции»,
младший научный сотрудник



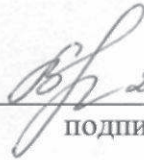
20.12.2015

А.Д. Лазовский

подпись, дата

(введение, заключение,
гл.1,2,3,4,5)

Нормоконтролер



20.12.2015
подпись, дата

В.Ф. Кулеш

РЕФЕРАТ

Отчет 64 с., 33 рис., 2 табл., 58 источников

ЖЕЛЕЗОБЕТОН, ПЛАТФОРМЕННЫЙ СТЫК,
МНОГОПУСТОТНЫЕ ПЛИТЫ. ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ;
ПРИЖАТИЕ/

Цель работы - экспериментально-теоретическое исследование напряженно-деформированного состояния платформенных стыков преднапряженных многопустотных панелей перекрытия безопалубочного формования.

Методы исследований: применение экспериментально-теоретического метода. В теоретических и численных исследованиях использование общих методов механики твердого деформированного тела и теории железобетона.

Практическая значимость работы: Полученные экспериментальные данные и методика расчета платформенных стыков многопустотных панелей перекрытия безопалубочного формования предоставили возможность создания программы расчета дисков перекрытия с учетом возникновения отрицательных изгибающих моментов в платформенных стыках и рекомендаций по оптимальному армированию данных стыков.

Результаты исследований могут быть применены при разработке новых проектов промышленных и гражданских зданий и сооружений. Итоги данной работы частично внедрены в учебный процесс Учреждения образования «Полоцкий государственный университет» I степени высшего образования в дисциплины «Железобетонные конструкции» а также II степени высшего образования в дисциплину «Современные пространственные конструкции». Результаты исследований будут включены в научно-исследовательскую работу Учреждения образования «Полоцкий государственный университет» ГБ №3511 по теме «Совершенствование методов расчета несущих строительных конструкций с новыми видами армирования, разработка теоретических основ оценки технического

состояния и усиления конструкций эксплуатируемых сооружений” в разделе “Разработка предложений по уточнению методов расчета конструкций и сооружений с учетом их технического состояния после длительной эксплуатации”. Результаты исследований могут быть использованы в рамках государственной программы "Строительство жилья" на 2016 – 2020 годы, которая предусматривает строительство качественного и доступного жилья.

PolotskSU

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Обзор существующих моделей расчета многопустотных плит в зоне платформенного стыка	7
1.1 Особенности конструкции плит безопалубочного формования	7
1.2 Конструкция платформенных стыков	9
1.3 Анализ экспериментально-теоретических исследований платформенных стыков	10
1.4 Существующие методики расчета плит безопалубочного формования с платформенными стыками	15
2 Экспериментально-теоретические исследования	21
2.1 Исследования по двухпролетной схеме	21
2.1.1 Конструкции опытных образцов и материальное обеспечение исследований	21
2.1.2 Методика проведения экспериментальных исследований	23
2.2. Исследования по двухконсольной схеме	27
2.3. Исследование влияния силы прижатия на анкеровку верхней продольной арматуры плит	34
3 Результаты экспериментальных исследований и их анализ	38
3.1 Результаты экспериментальных исследований по двухпролетной схеме	38
4 Компьютерное моделирование платформенных стыков	52
5 Методика расчета многопролетных перекрытий многоэтажных зданий с платформенными стыками	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	60

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ананьин, М.Ю. Метод учета податливости в узлах металлических конструкций зданий / М.Ю.Ананьин, Н.Н.Фомин // Академический вестник УралНИИПроект. – 2010. - №2. С.72-74.
2. Белавин, Ф.С. Исследование несущей способности платформенных стыков крупнопанельных жилых зданий / Ф.С.Белавин, Ю.Ф.Бирулин., Г.Т.Мощевитин // Совершенствование технологии производства и монтажа железобетонных конструкций. - М., НИИМосстрой, 1980.
3. Белавин, Ф.С. Совершенствование конструкций перекрытий прокатного производства с целью снижения расхода стали и цемента / Ф.С.Белавин, Ю.Ф.Бирулин, Г.Т.Мощевитин // Передовой опыт в строительстве г. Москвы. - М., 1976.
4. Васильков, Б.С. Расчет сборных конструкций зданий с учетом податливости соединений / Б.С.Васильков, Н.М.Володин. – М.: Стройиздат, 1985. – 146с.
5. Винклер, М. Несущая способность стеновых конструкций из легкого бетона / М.Винклер. - М.: ВИНТИ, 1967.
6. Инструкция по проектированию конструкций панельных жилых зданий: ВСН 32-77. – М.: Стройиздат, 1978. – 180с.
7. Горнов, В.Н. Исследование прочности и жесткости индустриальных конструкций жилых зданий / В.Н.Горнов. - М., 1954. – 240с.
8. Грановский, А.В. Повышение прочности опорных зон многопустотных плит перекрытий / А.В.Грановский, В.И.Сергеев, С.А.Петров // Бетон и железобетон. – 1985. - №2.
9. Драгилев, И. И. Влияние неупругих деформаций горизонтальных стыков на несущую способность наружных стен из однослойных легкобетонных панелей / И.И.Драгилев // Конструкции крупнопанельных жилых домов. - М., 1976.
10. Дыховичный, Ю.А. Конструирование и расчет жилых и общественных зданий повышенной этажности / Ю.А.Дыховичный. – М.: Стройиздат, 1970.
11. Дыховичный, Ю.А. Совершенствование конструктивных решений и пути экономии стали при разработке каталога / Ю.А.Дыховичный // Пути индустриализации московского строительства: материалы семинара. - М., 1977.
12. Горачек, Е. Прочность и жесткость стыковых соединений панельных конструкций / Е.Горачек, В. И.Лишак, Д.Пуме, И.И.Драгилов, В.А.Камейко, Н.В. Морозов, В.Г.Цимблер. – М.: Стройиздат, 1980. – 192с.
13. Йонайтис, Б.Б. Сопротивление на сжатие платформенных стыков гнездового типа крупнопанельных зданий: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01/ Б.Б.Йонайтис. - Вильнюс, 1985. – 21с.

14. Камейко, В. А. Прочность узлов сопряжений панелей стен с плитами перекрытий, закрепленными от горизонтальных перемещений / В.А.Камейко, Л.М.Ломова // Прочность крупнопанельных и каменных конструкций. - М.: Стройиздат, 1972.
15. Камейко, В.А. Влияние стыковых соединений панелей с плитами перекрытий на несущую способность стен крупнопанельных зданий / В.А.Камейко // Международный Совет по научным исследованиям и обмену опытом в строительстве. – Киев, 1967.
16. Камейко, В.А. Несущая способность и деформации стыковых соединений панелей стен с плитами перекрытий / В.А.Камейко // Прочность крупнопанельных конструкций. - М., 1962.
17. Камейко, В.А. Прочность крупноблочных стен / В.А.Камейко // Крупнопанельное и крупноблочное строительство в СССР. - М.: Госстройиздат, 1958.
18. Камейко, В.А. Повышение прочности платформенных стыков / В.А.Камейко, А.В.Грановский, В.Д.Аграновский, В.И.Лишак // Бетон и железобетон. – 1983. - №5.
19. Камейко, В.А. Прочность узлов сопряжения панелей стен с плитами перекрытий при одновременном нагружении вертикальной силой и моментом / В.А.Камейко, Л.М.Ломова // Прочность крупнопанельных и каменных конструкций. - М.: Госстройиздат, 1972.
20. Кодыш, Э.Н. Проектирование многоэтажных зданий с железобетонным каркасом / Э.Н.Кодыш, Н.Н.Трекин, И.К. Никитин. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2009. – 250с.
21. Колманок, А.С. Исследование прочности и устойчивости элементов внутренних несущих сплошных легковесных стеновых панелей и узлов крупнопанельных зданий / А.С.Колманок. - М., 1950.
22. Коробов, О.В. Влияние деформативности стыков на перераспределение усилий в ригелях рам многоэтажных каркасных зданиях: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01/ О.В.Коробов. - М., 1989. – 215с.
23. Котов, И.Т. Исследование влияния монтажного шва на прочность панельных стен / И.Т.Котов // Прочность крупнопанельных конструкций. - М., 1968.
24. Крамарь, В.Г. Прочность узлов сопряжения преднапряженных многопустотных панелей перекрытий со стенами / В.Г.Крамарь, А.Я.Эпп, К.М.Арзуманян, Н.А.Панков // The Ninth International Congress Of The FIP. – М., 1982.
25. Кудзис, А.А. Расчет на прочность сжатых горизонтальных стыков монолитных стен с многопустотными плитами перекрытия: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01/ А.А.Кудзис. - Вильнюс, 1985. – 21с.
26. Левин, Н.И. Прочность блоков из ячеистого бетона и блочных стен / Н.И.Левин // Бюллетень строительной техники. – 1957. - №3.
27. Мандриков, А.П. Исследование прочности стен крупноблочных жилых и общественных зданий: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01/ А.П.Мандриков. - М., 1956. – 23 с.

28. Морозов, Н.В. Конструкции стен крупнопанельных жилых зданий / Н.В.Морозов. - М.: Стройиздат, 1964.
29. Морозов, Ю. Б. Исследования прочности деформаций горизонтальных стыков панелей / Ю.Б.Морозов, Г.Ф.Седловец // Исследования прочности и расчет конструкций многоэтажных зданий. - М., 1970.
30. Морозов, Ю.Б. Исследования прочности и деформативности платформенного стыка с дефектами монтажа панелей стен многоэтажных зданий / Ю.Б.Морозов, Г.Ф.Седловец // Проектирование и исследования жилых и общественных зданий в Москве. – М., 1971.
31. Морозов, Ю.Б. Влияние прочности опорных участков перекрытий на несущую способность платформенного стыка / Ю.Б.Морозов, Г.Ф.Седловец // Исследования прочности и деформаций конструкций многоэтажных зданий. – М.: Госстройиздат, 1972.
32. Морозов, Ю.Б. Исследование прочности и деформации горизонтальных стыков стеновых панелей / Ю.Б.Морозов, Г.Ф.Седловец // Исследования прочности и расчет конструкций многоэтажных зданий. – М., 1970.
33. Морозов, Ю.Б. Прочность узла сопряжения панелей при разрушении опорных участков перекрытий / Ю.Б.Морозов, Г.Ф.Седловец // Проектирование и исследование жилых и общественных зданий в г. Москве. - М., 1972.
34. Мощевитин, Г.Т. Трещиностойкость и прочность платформенных стыков внутренних несущих стен / Г.Т.Мощевитин // Жилищное строительство. – 1985. - №2.
35. Никитин, Г.П. Прочность горизонтальных стыков бетонных конструкций зданий и сооружений: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01/ Г.П.Никитин. - Казань, 2007. – 21 с.
36. Польские строительные нормы Р/В-03252.
37. Пособие к СНиП 2.08.01-85. Проектирование жилых зданий. Часть 1. Конструкции жилых зданий. – М., 1986. – 196с.
38. Рекомендации по расчету и проектированию дисков перекрытий с применением плит безопалубочного формования. - Минск: Институт НИПТИС им. Атаева, 2009 – 25с.
39. Семенцов, С.А. Испытания и данные для расчета каменных крупноблочных конструкций / С.А.Семенцов. - М., 1935.
40. Семенцов, С.А. Некоторые вопросы прочности и проектирования крупнопанельных и каменных конструкций: доклад по опубликованным работам на соиск. уч. ст. доктора техн. наук / С.А.Семенцов. - М., 1969.
41. Смилянский, А. Л. Ненесущая способность и напряженно-деформированное состояние платформенных стыков крупнопанельных зданий с преднапряженными плитами перекрытий: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01/ А.Л.Смилянский. - М., 2001. – 201с.
42. Соколов, М. Е. Исследование несущей способности внутренних стеновых панелей и стыков крупнопанельных зданий / М.Е.Соколов // Работа конструкций жилых зданий из крупноразмерных элементов. - М.: Госстройиздат, 1963.

43. Спиридонов, В.В. Несущая способность горизонтальных стыков крупнопанельных зданий / В.В.Спиридонов // Бетон и железобетон. - 1957.
44. Трекин, Н.Н. Пространственная работа несущих элементов каркасной системы с учетом нелинейности и податливости узловых сопряжений: дис. докт. техн. наук: 05.23.01 / Н.Н.Трекин. – М., 2003. – 424с.
45. Тур, В.В. Проверки конструктивных систем зданий в особых расчетных ситуациях. Часть 1. Метод связевых усилий. Проектирование системы горизонтальных связей / В.В.Тур // Строительная наука и техника. - 2010. - №4. С.7-21.
46. Тур, В.В. Проектирование сборных перекрытий их плит пустотного настила безопалубочного формования в свете зарубежных норм / В.В.Тур, Т.М.Пецольд, А.В.Щербач // Строительная наука и техника.- 2010. - №1-2. С.15-24.
47. Указания по проектированию конструкций крупнопанельных жилых домов: СН-321-65 - М., Госстройиздат, 1966.
48. Шапиро, Г.А. О прочности и деформативности горизонтальных стыков крупнопанельных зданий / Г.А.Шапиро, М.Е.Соколов // Бетон и железобетон. – 1963. - №6.
49. Экспериментальное строительство крупнопанельных зданий в X пятилетке: материалы семинара // Пути индустриализации московского строительства. - М.,1977.
50. 1168:2005 + A2:2009-03. Precast concrete products — Hollow core slabs. Austrian Standards Institute – p.33-35
51. Жукьян, А.П. Прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных плит перекрытий, усиленных созданием неразрезности: дис. канд. техн. наук: 05.23.01/ А.П.Жукьян. - Новополюцк., 2003. – 112с.
52. Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А, Микитаренко М.А, Перельмутер А.В., Перельмутер М.А. Вычислительный комплекс SCAD: – М.: Издательство АСВ, 2004 – 592 с.
53. Бруйка В.А. Инженерный анализ в ANSYS Workbench: Учеб. Пособ. / Бруйка В.А., Фокин В.Г., Солдусова Е.А., Глазунова Н.А., Адеянов И.Е. – Самара: Самар. Гос. Техн. ун-т, 2010. – 271 с.
54. Данель В.В, КузьменкоИ.Н. Напряженно-деформированное состояние платформенных стыков крупнопанельных зданий с учетом изгибающих моментов от плит перекрытий // Бетон и железобетон. 2010 № 4. С. 19-22.
55. Данель В.В. Платформенные стыки с трубобетонными элементами сборных и монолитных зданий // Бетон и железобетон. 2015 № 1. С.24-26.
56. Белевич В.Н. Прочность многопустотных плит «Weileritalia», заземленных в бетонной стене/Проблемы современного бетона и железобетона: сб. тр. В 2 ч. Ч.1. Бетонные и железобетонные конструкции/ Минск: Минсктиппроект, 2009 стр.97.

57. Копша С.П., Заикин В.А., Технология безопалубочного формования – ключ к модернизации промышленности и снижению себестоимости жилья / ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНОВ №11, 2013, С29-33.
58. Серия Б1.041.1-4.08 Плиты железобетонные многопустотные предварительно напряженные безопалубочного формования на оборудовании фирмы "WEILER-ITALIA" для перекрытий и покрытий многоэтажных зданий. Выпуск 0 Материалы для проектирования, указания по монтажу. Узлы.

PolotskSU