



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опорный университет
Филиал в Белебее

Современная наука: актуальные проблемы, достижения и инновации

Сборник статей по материалам
третьей Всероссийской научно-практической конференции

27 апреля 2022 г.

БЕЛЕБЕЙ

**СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ,
ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ**

*Сборник статей по материалам
третьей Всероссийской научно-практической конференции
27 апреля 2022 г.*

Белебей
Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»
в г. Белебее Республики Башкортостан
2022

УДК 00(082)
П 03

Редакционная коллегия

Бухман Н.С., доктор физико-математических наук, профессор

Ильина Л.А., доктор экономических наук, доцент

Сапарёв М.Е., кандидат технических наук, доцент

Цынаева А.А., кандидат технических наук, доцент

Чеканушкина Е.Н., кандидат педагогических наук, доцент

Фролов К.В., технический редактор

Современная наука: актуальные проблемы, достижения и инновации
[Электронный ресурс]: Сборник статей по материалам третьей Всероссийской научно-практической конференции. – Белебей: СамГТУ, 2022. – 341 с.

В сборнике публикуются лучшие статьи участников конференции: преподавателей, научных работников, обучающихся российских вузов, сузов. В статьях отражены результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по широкому кругу вопросов, связанных с проблемами в области технических и гуманитарных наук. Издание может быть полезно для научных работников, аспирантов и студентов.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

© Авторы, 2022
© Филиал ФГБОУ ВО «Самарский
государственный технический
университет» в г. Белебее
Республики Башкортостан, 2022

СЦЕПЛЕНИЕ АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ

Мешкова А.И.

Студент гр.СА-17, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Российская Федерация, 654000 ул.Кирова, 41

Платонов А.В.

Студент гр.К-СВК-201, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Российская Федерация, 654000 ул.Кирова, 41

Научный руководитель: **Платонова С.В.**, к.т.н., доцент кафедры Инженерные конструкции, строительные технологии и материалы ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Российская Федерация, 654000 ул.Кирова, 41

Аннотация

Одним из традиционных испытаний, выполняемых при изучении адгезии материалов, является испытание на вытягивание, т. е. вытягивание арматурных стержней из бетонной призмы(цилиндр), поддерживаемый на его торце. Анкеровка арматуры в растяжимом бетоне почти не привлекала внимания исследователей.

Ключевые слова

адгезия, бетон, арматура

Согласно результатам изучения связи бетона с арматурой, до сих пор не было разработано достаточно надежных теорий, в которых взаимосвязь между касательными напряжениями и перемещениями основывалась бы на проблемах контакта [5]. Задачи решаются с использованием численных методов [1]. Некоторые исследователи моделировали механическое взаимодействие материалов в зоне активного соединения бетона с арматурой. Эта область представлена коническими уравнениями. При этом учитывается влияние моментов, нормальных и поперечных сил, а также окружных трещин. Полученные уравнения представлены методом конечных разностей. Решая систему уравнений, можно определить перемещение арматуры относительно бетона. Анализ исследований [4], связанных со связью бетона со сталью, показывает смешанный подход к решению, отсутствие единого и теоретически обоснованного метода расчета (в том числе в нелинейных условиях): отсутствует единый подход к решению задачи при получении уравнения совместимости деформаций для различных видов приложения усилий по длине площади контакта материалов; напряженное состояние бетона и арматуры в зоне контакта (как при наличии, так и при отсутствии окружных непроходных

трещин) изучено недостаточно; нет ясности в решении проблемы, связанной с адгезией материалов и их относительным смещением на упругопластической стадии линейной и нелинейной ползучести бетона; материалы теории адгезии недостаточно широко используются в практических методах проектирования железобетонных конструкций и анализа их сечений.

Приближение к реальным условиям, связанным с взаимодействием бетона и арматуры, начиная с момента образования трещин в зоне контакта и заканчивая разрушением, является общей проблемой рассмотренных моделей, описывающих адгезию материалов.

В качестве расчетной модели была взята связь между деформированной арматурой и бетоном. Короткий образец извлекается силами, приложенными к свободному от бетона концу стержня, встроенному в бетон с одной стороны, и бетону с другой стороны [2].

В выступах бетона развиваются неупругие деформации и что выступы арматуры в зоне контакта характеризуются упругим поведением в предположении:

1. В областях приложения силы от арматуры до бетона соединение является плотным.
2. Контакты до и после деформаций наблюдаются для всех выступов
3. Соединение бетона со сталью рассматривается как соединение со сплошными выступами.

Анкерное крепление арматуры, наиболее часто используется в железобетонных конструкциях. Растягивающие силы возникают как в зоне контакта, так и в арматуре.

Адгезия между арматурой и бетоном оценивается по величине адгезии сдвига и действует вдоль обычной цилиндрической поверхности зоны контакта. Условность заключается в том, что даже в случае простых арматурных стержней материалы соприкасаются по поверхности, имеющей различные выступы и неровности. Что касается простых арматурных стержней, адгезия материалов к сдвигу в основном обеспечивается за счет сцепления цементного геля с арматурой, а также бокового трения. По данным многочисленных исследователей [1, 4], механическая блокировка из-за поперечных выступов на боковой поверхности является важным аспектом адгезии, когда речь идет о деформированном армировании.

Законы взаимодействия бетона и арматуры определяют специфику железобетона как материала. Прочность соединения бетона со сталью зависит от металлической поверхности, адгезии, сцепления бетона, условий и возраста затвердевания бетона, степени сжатия арматуры во время усадки и типа напряженного состояния в зоне контакта. Во время нагружения напряженное состояние непрерывно усложняется из-за появления и развития новых поперечных и продольных трещин, нарушающих контакт между арматурой и бетоном. Адгезия обусловлена молекулярными силами сцепления между поверхностями двух разнородных или контактирующих с жидкостью тел. При укладке бетона создаются благоприятные условия для проявления адгезии в зоне контакта с жесткой арматурой [2].

Пластичность бетона может быть повышена в процессе уплотнения бетона. При этом контакт между бетоном и арматурой увеличивается. Известно, что необработанная сталь легко смачивается и имеет плотную адгезию с бетоном. Однако адгезия между бетоном и полированной сталью несколько снижается, так как непрерывность контакта на границе раздела бетона и обработанных поверхностей довольно высока.

Изучая связь бетона со сталью, многочисленные авторы [3,6] пришли к выводу, что сжатие арматуры и бетонных выступов является основным фактором в зоне контакта. По мнению других исследователей, при взаимодействии материалов возникают растягивающие напряжения, которые приводят к образованию окружных трещин в зоне контакта. Анализируя вышесказанное можно отметить, что независимо от приложения силы взаимодействие материалов приводит к растягиванию или если когда арматура вытягивается из призмы, поддерживаемой на ее торце - к сдвиговым силам в бетоне, которые зависят от прочности бетона на растяжение. Прочность бетона на растяжение, в частности железобетонных элементов в несущих поперечных сечениях и с креплением, представляет собой фактор, влияющий на прочность соединения бетона со сталью.

Список использованной литературы

1. Адгезия: клеи, цементы, припои : монография ; ред. А.Л. Козловский, Дабройн Н., Гувинк Р. М. : Изд-во иностр. лит., 1954. 580 с.
2. Волков С. Технологии и оборудование для производства арматурных изделий и конструкций. Санкт-Петербург : Лань, 2012. 328 с.
3. Кашеварова Г. Расчетно-экспериментальное исследование процесса разрушения связей сцепления при вдавливании стержня жесткой арматуры в бетон // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика. 2016. №3. С.62-75.
4. Трофимов Б. Технология сборных железобетонных изделий. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 384 с.
5. Уткин Д. Совершенствование метода расчета прочности сжато-изогнутых железобетонных элементов с зонным армированием из стальной фибры при кратковременном динамическом нагружении. : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата Томский гос. архит.-строит. ун-т. Томск, 2009. 24 с.
6. Veselov Anatoly, Chernykh Aleksandr, Maslennikov Aleksandr, Kharlab Vyacheslav, Mamedov Shirali Issues related to the adhesion between deformed reinforcement and concrete // Architecture and Engineering. 2019. Volume 4 Issue 4. P.44-50.

СЦЕПЛЕНИЕ АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ Мешкова А.И., Платонов А.В., Платонова С.В.	299
БЕТОННЫЕ КУПОЛА Мешкова А.И., Платонова С.В.	302
ЦВЕТ В АРХИТЕКТУРЕ Митришкина А.А., Платонова С.В.	305
ДИЗАЙН В АРХИТЕКТУРЕ Пивоварова А.С., Платонов А.В., Платонова С.В.	308
СТРОИТЕЛЬСТВО СООРУЖЕНИЙ ИЗ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ Сагитова В.С., Платонов А.В., Платонова С.В.	311
ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ Сафонова А.Н., Черносвитов М.Д.	314
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ АППАРАТОВ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА, УДАЛЯЕМОГО ОТ ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Солдаткина О.М., Ватузов Д.Н.	317
ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ С РАЗЛИЧНЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ Степанова Е.С., Пуринг С.М.	320
СТЕНОВЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПАНЕЛИ Токарева В.А., Платонов А.В., Платонова С.В.	323
БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ ГАПОУ НЕФТЕКАМСКИЙ НЕФТЯНОЙ КОЛЛЕДЖ Устоева К.Б., Нуриев Д.Р., Вакказова А.Р., Гайнулгалимова Р.И.	326
МОДЕРНИЗАЦИЯ ВОДОПРОВОДНЫХ ПОВЫСИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ Чернов В.А., Замалеев М.М.	330