

З.Микитенко С.Н. Прочность изгибаемых железобетонных элементов с полным использованием сопротивления поперечной и высокопрочной арматуры // Дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. – Полтава, 1995. – 168 с.

*Отримано 28.04.2000*

УДК 624.152.61

А.И.МЕНЕЙЛЮК, канд. техн. наук, Э.И.КОЗЛЮК

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры*

### **МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ СЦЕПЛЕНИЯ АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ, УКЛАДЫВАЕМЫМ ПОД ГЛИНИСТЫМ РАСТВОРОМ**

Описаны оборудование и методика исследований сцепления арматуры с бетоном, укладываемым под слоем глинистого раствора.

Для изучения сцепления арматуры с бетоном наиболее простыми и распространенными являются призматические, цилиндрические или прямоугольные образцы, в которых сцепление определяется при ее выдергивании или продавливании. Такое напряженное состояние в бетоне встречается в натуре редко, однако испытания этих образцов позволяют решить ряд важных задач. Их результаты, при определенных условиях, могут быть использованы на практике. Арматурный стержень устанавливают в форму. Затем заполняют ее бетоном. После набора прочности бетоном проводят испытание на продавливание арматуры. Отметим, что такая методика для исследования сцепления арматуры с бетоном при возведении конструкций способом “стена в грунте” не приемлема, так как при этом не моделируется укладка бетона под слоем глинистого раствора и выдерживание арматуры в глинистом растворе, как это имеет место в натуральных условиях. Необходимо было создать такую методику проведения эксперимента, которая дала бы возможность более простого, но в то же время правильного моделирования технологии возведения конструкций под глинистым раствором. Кроме того, нужно было решить задачу по улучшению сцепления арматуры с бетоном воздействием постоянного электрического поля. Разработанная методика должна была также обеспечить проведение достаточного количества экспериментов для качественной и количественной оценки основных исследуемых факторов (в их совокупности), влияющих на сцепление арматуры с бетоном, уложенным под глинистым раствором.

Стенд для моделирования процесса электрообработки арматуры в условиях возведения стен в грунте приведен на рисунке. Он представляет собой емкость, состоящую из двух частей. Верхняя часть, выполненная из оргстекла, предназначена для глинистого раствора и арма-

турных стержней. Нижняя часть сделана в форме сблокированных стальных форм с размерами 100x100x100 мм.

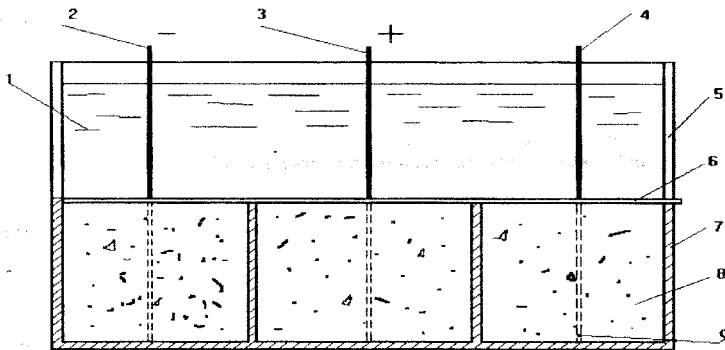


Схема стенда для лабораторных исследований электрообработки арматуры, бетонированной под слоем глинистого раствора:

1 — глинистый раствор; 2 — арматурный стержень, подключенный к отрицательному полюсу источника постоянного тока; 3 — арматурный стержень, подключенный к положительному полюсу источника постоянного тока; 4 — контрольный стержень; 5 — стенка верхней части стенда, выполненная из оргстекла; 6 — выдвигаемое днище; 7 — стенки стальных форм; 8 — бетонная смесь; 9 — положение арматурных стержней после моделирования процесса бетонирования под глинистым раствором

Эксперименты проводили следующим образом. В верхнюю часть стенда (см. рисунок) заливали глинистый раствор 1 с заданной, в соответствии с планом эксперимента, вязкостью. Туда же, с определенным тем же планом шагом, опускали арматурные стержни 2, 3, 4. После выдерживания последних в глинистом растворе в течение определенных промежутков времени, предусмотренных планом эксперимента, к двум из них 2, 3 подключали соответствующие полюсы источника постоянного тока. Для сравнения в глинистый раствор погружали контрольные стержни, которые во время опытов оставались не подключенными к источнику тока. После обработки постоянным током стержни опускали в бетонную смесь, имитируя подъем последней в реальных условиях бетонирования стен в грунте. Это было возможно благодаря наличию выдвигаемого днища в верхней части стенда и соединения верхней и нижней частей с помощью герметика. Арматурные стержни выдерживали в глинистом растворе в течение времени, предусмотренного планом, затем подключали к источнику постоянного тока. После истечения заданного в эксперименте времени их погружали в бетонную смесь и отключали от источника тока. Образцы выдерживали в нормальных условиях 28 суток, а затем определяли величину

сцепления между арматурой и бетоном в контрольных и опытных образцах.

Испытания на сцепление представляли собой продавливание арматуры, забетонированной, как было описано выше. Их проводили на образцах-кубах с ребром 100 мм с применением гидравлического пресса МС-1000. По геометрической оси кубов бетонировали одиночный стержень диаметром 14 мм, длиной 120 мм из горячекатанной стали класса А-IV.

В процессе испытаний куб устанавливали на специальную опорную плиту с предварительно проделанными в ней прорезями для пропуска арматуры. Арматурный стержень имел углубление с центром точно посередине (для приложения сосредоточенной нагрузки по центру стержня). В углубление помещали стальной шарик для передачи нагрузки от плиты пресса к центру стержня. Нагружение производили непрерывно с равномерной скоростью  $0,6 \pm 0,4$  МПа/с до его сдвига согласно ГОСТу 10180-90.

В исследованиях применяли цемент М400. Состав бетонной смеси на  $1\text{ м}^3$  следующий: цемент – 400 кг, щебень крупностью до 20 мм – 1000 кг, песок – 800 кг, осадка стандартного конуса – от 4 до 18 см, водоцементное отношение – от 0,5 до 0,72.

В связи с большим количеством факторов, влияющих на величину сцепления бетона с арматурой, применяли метод сокращенного планирования эксперимента. Для этого были приняты планы  $N_3$  и  $N_4$ , близкие к D – оптимальным [1].

При этом выполняли два существенных требования – факторы коррелировались (т.е. каждому из рассматриваемых факторов можно было задать любое возможное значение независимо от значений других переменных) и были совместимы.

Выбор области изменения факторов определялся теоретическими границами существования переменных, техническими возможностями и областью изменения переменных, представляющих практический интерес с точки зрения решаемой задачи.

Полученные результаты оценивали с использованием известной теории экспериментально-статистического моделирования [2]. Модели были допущены для принятия инженерных решений только после их статистического (регрессионного) анализа. Они проверялись на адекватность с использованием информации о среднеквадратичной ошибке эксперимента и среднеквадратичной ошибке неадекватности. Этим обеспечивалась достоверность оценки экспериментальных результатов.

1. Реклеймис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике: Кн.1. Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 349 с.

2. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях. -2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 263с.

Получено 26.04.2000

УДК 528.541

Г.И.КОБА, канд. техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

### УНИВЕРСАЛЬНАЯ МАЛОГАБАРИТНАЯ РЕЙКА ДЛЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЪЕМОК СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рассматривается конструкция малогабаритной сборно-разборной измерительной рейки для применения при плано-высотной исполнительной съемке строительных конструкций геодезическими методами, способствующая повышению производительности и точности работ.

Для плано-высотной исполнительной съемки строительных конструкций разработана облегченная сборно-разборная конструкция измерительной рейки (рис. 1).

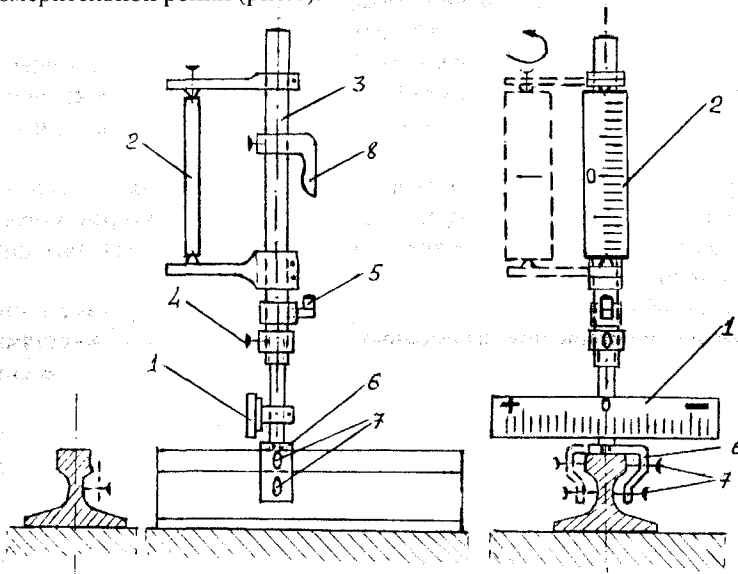


Рис. 1 – Сборно-разборная измерительная рейка:

- 1 – горизонтальная рейка; 2 – вертикальная рейка; 3 – телескопическая стойка;
- 4 – закрепительный винт; 5 – круглый уровень; 6 – упорная скоба;
- 7 – регулировочные винты; 8 – ручка