

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРНОЙ ЭЛЕМЕНТОВ СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Абдуллаев Шавкат Азимович - ст преподаватель кафедры «ТМО»

Юлчибоев Диярбек Пулат угли - студент 2 курса кафедры «ТМО»

Ключевые слова: плита перекрытия, предварительно напрягаемая арматура, проскальзывание арматуры, анкеровка предварительно напряженной арматуры

Анкеровка арматуры – это обеспечение восприятия арматурой действующих на нее усилий за счет сцепления арматуры с бетоном путем заведения на определенную длину за расчетное сечение или устройства на концах специальных анкеров.

В предварительно напряженных конструкциях должна быть обеспечена надежная передача усилий натяжения арматуры на бетон за счет сцепления или специальных анкеров. При конструктивном обеспечении длины зоны передачи напряжений l_{an} анкеровка арматуры в бетоне при натяжении на упоры осуществляется за счет сцепления. Величину l_{an} определяют по формуле (10.3) СП 63. 13330.2018 [4]:

$$l_{an} = \alpha_1 l_{0,an} \frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}}$$

где α_1 – коэффициент, учитывающий влияние на длину анкеровки напряженного состояния бетона и арматуры, и конструктивного решения элемента в зоне анкеровки; $l_{0,an}$ – базовая длина анкеровки, определяемая по формуле (10.1) СП 63. 13330.2018 [4]; $A_{s,cal}$; $A_{s,ef}$ – площади поперечного сечения арматуры, соответственно, требуемая по расчету и фактически установленная.

На концевых участках арматуры происходит концентрация усилий, передаваемых на бетон, вследствие чего в этих местах необходимо усиление элемента – постановка дополнительной поперечной арматуры или косвенной арматуры в виде сеток и спиралей, увеличение толщины защитного слоя, заведение стержней за грань опоры и т. д. Если фактическая длина зоны передачи напряжений меньше l_{an} , необходимо применение специальных анкерных устройств.

Нормами установлены наименьшие значения классов бетона при арматуре различных видов с анкерами и без анкеров (B15 □ B30).

При натяжении арматуры на бетон в зависимости от вида арматуры

используют большое количество разнообразных анкеров.

Наиболее значимыми свойствами арматуры, применяемой при производстве сборного железобетона, кроме прочности и деформативности, являются ее сцепление с бетоном и свариваемость.

От эффективности сцепления зависит длина анкеровки арматуры на опорах сборных железобетонных плит и балок, прочность их наклонных сечений, момент образования и ширина раскрытия трещин, длина анкерующих стержней закладных деталей и пр. В предварительно напряженных железобетонных элементах от вида профиля поверхности арматуры и его распорности в бетоне зависит эффективность и целесообразность применения высокопрочной стержневой арматуры классов выше А800 из-за опасности разрушения опорных участков элементов при спуске высоких значений предварительных напряжений в арматуре на затвердевший бетон. По результатам многочисленных исследований, несмотря на ряд существенных недостатков, касающихся, в основном, технологии производства и низкой выносливости, для массового применения был принят кольцевой вид профиля, производимый по ГОСТ 5781–82 «Сталь горячекатанная для армирования железобетонных конструкций» [5].

Одним из примеров недостаточного сцепления арматуры с железобетоном является испытанная плита перекрытия ПТ 66.30-4,5-Ат1000-101, изготовленная ООО «Кемеровский ДСК».

Изначально по проекту были приняты арматурные стержни класса А800 диаметром 12 мм. По производственной необходимости в плите была установлена арматура класса А1000 диаметра 10 мм. Проведенное испытание показало, что данная плита удовлетворяет требованиям ГОСТ 8829–2018 [1], ГОСТ 12767–2016 [2], ГОСТ 13015–2012 [3] по прочности, жесткости и трещиностойкости, но не удовлетворяет требованиям по проскальзыванию арматурных стержней. Максимальное перемещение при проскальзывании шести стержней составило 0,58 мм, что выше предельного значения 0,15 мм.

По результатам расчета анкеровки, а также оценки напряжений в предварительно напряженной арматуре было установлено, что в плите перекрытия ПТ 66.30-4,5-Ат1000-101, с диаметром арматурных стержней 10 мм, возможен срез бетона вдоль арматурного стержня в зоне анкеровки.

После проведения ряда расчетов были предложены следующие решения для устранения проскальзывания арматурных стержней:

1) необходимо в зоне анкеровки повысить класс бетона до В40, при котором будет обеспечиться прочность бетона в зоне анкеровки на срез по выступам арматуры. Для арматурного стержня $\varnothing 10\text{мм}$ – $\sigma_m \approx 2,78 \text{ МПа}$ $R_{b,sh} \approx 3,09 \text{ МПа}$;

2) заменить предварительно напряженную арматуру Ат1000 с серповидным профилем на четырехсторонний (четырёхрядный) винтовой профиль А1000СП с четырехрядным расположением поперечных ребер;

3) в зоне анкеровки установить дополнительное спиральное армирование, аналогичное армированию предварительно напряженных дорожных плит.

После установки в зоне анкеровки дополнительного спирального

армирования было проведено повторное испытание, которое показало, что плита перекрытия ПТ 66.30-4,5-Ат1000-101 полностью удовлетворяет требованиям ГОСТ 8829–2018 [1], ГОСТ 12767–2016 [2] и ГОСТ 13015–2012 [3] по прочности, жесткости и трещиностойкости, а также удовлетворяет требованиям по проскальзыванию арматурных стержней.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *ГОСТ 8829–2018*. Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200163873>
2. *ГОСТ 12767–2016*. Плиты перекрытий железобетонные сплошные для крупнопанельных зданий. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200141740>
3. *ГОСТ 13015–2012*. Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200101281>
4. *СП 63.13330.2018*. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Москва, 2012. – 161 с.
5. *Тихонов И.Н.* Разработка, производство и внедрение инновационных видов арматурного проката для строительства // *Строительные материалы*. – 2019. – № 9. – С. 00–00. DOI: <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2019-774-9-00-00>
6. Блинов А.Н., Лялин К.В. «Сварка конструкции», Москва, 2003. 2. Винокурова В.А. «Сварка в машиностроении», Москва, 2001.
7. К.З Qosimov «Plastmassalarni payvandlash». Darslik Andijon mashinasozlik instituti Andijon 2022 188 bet
8. Қосимов К.З. Абдуллаев Ш.А. Юсупов Б.Д. On the issue of reduction of splashes and sparks in the process of resistance spot welding [Журнал] // *Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Universiteti. Materialshunoslik, materiallar olishning innovatsion texnologiyalari va payvandlash ishlab chiqarishning dolzarb muammolari* – 2022. Respublika ilmiy-texnik anjumani. - 2022 г.. - стр. 290-291.
9. Хошимов Х. Х., Абдуллаев Ш. А. ЭРИТИБ ҚОПЛАШ УСУЛИНИНГ ОПТИМАЛ РЕЖИМЛАРИНИ ТАХЛИЛИ // *Новости образования: исследование в XXI веке*. – 2023. – Т. 1. – №. 6. – С. 774-785
10. Хошимов Х. Х., Абдуллаев Ш. А. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОЯВЛЕНИЯ ПОРИ В СВАРНОМ ШВЕ // *Новости образования: исследование в XXI веке*. – 2023. – Т. 1. – №. 6. – С. 699-708.
11. Muysinov A. S., Abdullayev S. A. Calculation Of Resources of Parts of The Type Shaft of Agricultural Equipment // *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*. – 2021. – Т. 3. – С. 62-65.
12. Ишчи органларни ейилиши ва ейилишга чидамликни оширишнинг асосий йўналиши. Қосимов К.З. Абдуллаев Ш.А. Қодиров.Н.У Жиззах Политехника институти 290-291 б