

## К ВОПРОСУ О РАБОТЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ПРИ ДЕЙСТВИИ ПОВТОРНЫХ НАГРУЗОК

Л. А. Гончарова

В [1], [2] и др. установлены особенности сопротивления, трещинообразования и разрушения предварительно напряженных балок с продольной арматурой без сцепления с бетоном; разработана теория расчета по первому и второму предельным состояниям. Для оценки прочности и раскрытия трещин использована блочно-контактная модель, эпюра контактных напряжений принята по линейному закону, что вполне приемлемо для практических расчетов, однако, для расчета на действие повторных нагрузок в предложенные методы следует внести коррективы; о их необходимости могут свидетельствовать имеющиеся в литературе данные о работе железобетонных элементов при повторных нагружениях; рассмотрим некоторые из них.\*

В Ростовском институте "Промстройинипроект" выполнены опыты с предварительно напряженными железобетонными балками с канатной арматурой, величины  $M$  составили: для образцов первой серии  $M=1\%$ ; второй серии -  $M=0,3\%$ . При первоначальном нагружении в балках первой серии ( $M=1\%$ ) ширина раскрытия трещин составила  $A_{сгс}=0,1-0,15$ . После 10 циклов статических нагружений первоначальное значение  $A_{сгс}$  увеличилось на  $10\%$  и наступила его стабилизация. В балках с  $M=0,3\%$  при первом цикле нагружения  $A_{сгс}=0,25-0,3$  мм; к моменту стабилизации (что достигалось после шестого цикла) величина  $A_{сгс}$  возрастала на  $25\%$ . Авторы работы, основываясь на полученных результатах, рекомендовали в формулу норм [3] для расчета ширины раскрытия нормальных к продольной оси элемента трещин ввести коэффициент  $\varphi=1,3$ , который учитывал бы повторное действие нагрузки.

В институте НИИЖБ изучалась работа железобетонных балок без предварительного напряжения продольной рабочей арматуры при повторных статических нагружениях до 10 циклов. Испытательная нагрузка составлена 0,5 от разрушающей. В процессе опытов к последнему циклу нагружения первоначальная  $A_{сгс}$  увеличилась на 25%. Вывод авторов исследования аналогичен предыдущему: при расчете балок, подверженных действию статических нагружений  $A_{сгс}$  нормальных трещин должна быть увеличена на 30% в сравнении с  $A_{сгс}$  при однократном нагружении.

---

\*Мы не располагаем сведениями о публикациях с изложением результатов испытаний предварительно напряженных балок без сцепления продольной арматуры с бетоном повторными нагружениями.

Отметим еще одно важное обстоятельство, установленное экспериментально. В опытах, выполненных в институтах НИИЖБ, в ВНИИГ им. Щеденева, одновременно с исследованием работы железобетонных балок действию повторных нагрузок испытывались подобные балки (близнецы) и бетонные призмы, изготовленные из того же состава бетона. Результаты опытов свидетельствуют, что графики деформирования бетона сжатой зоны бетона балок при повторных и длительных нагрузках и бетона призм подобны, что возможно свидетельствует о единой физической сути явления.

При действии многократно повторных нагрузок величины полных перемещений (прогибов железобетонных балок) также имеют тенденцию к возрастанию в сравнении с прогибами, проявившимися в аналогичных балках при однократном нагружении. Этот экспериментально установленный факт возможно объяснить, прежде всего, проявлением значительных неупругих деформаций в сжатом бетоне при повторных нагружениях. Количественные характеристики прогибов, полученные авторами, различны, ибо параметры экспериментов, конструктивные решения опытных балок были отличными друг от друга.

Таким образом, следует полагать, что в предварительно напряженных изгибаемых элементах без сцепления продольной арматуры с бетоном при действии повторных нагружений ширина раскрытия нормальных и наклонных трещин ( $A_{сгс}$ ), величины прогибов ( $f$ ) будут превосходить значения  $A_{сгс}$  и  $f$ , проявляющиеся в аналогичных балках при однократном нагружении. Качественная картина и качественные характеристики подлежат уточнению, данным обстоятельством определяется программа предстоящих исследований.

#### Л и т е р а т у р а

1. Васильев П.И., Рочняк О.А., Образцов Л.В. Работа приопорных зон преднапряженных балок, не имеющих сцепления арматуры с бетоном // Бетон и железобетон. - 1982. - №8. - С.24-25.
2. Рочняк О.А., Деркач В.Н., Образцов Л.В. К вопросу сопротивления предварительно напряженных железобетонных балок таврового сечения без сцепления арматуры с бетоном изгибу с поперечной силой // Вопросы строительства и архитектуры: Республиканский межведомственный сборник. - Минск: Высшая школа, 1986. - вып. 15. - С.2-12.
3. СНиП 2.03.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985, - 79с.