

нять проектирование составных конструкций наиболее рационально, обеспечит надежную работу сборно-монолитной конструкции и эксплуатации напрягающего бетона.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Бердичевский Г.И., Бурдюк В.Д., Тур В.В. Самонапряженные сборно-монолитные конструкции перекрытий// Бетон и железобетон. - 1991. № 1 - с.7-9
2. Ржаницын А.Р. Составные стержни и пластины. - М. Сторойиздат, 1986
3. Проектирование железобетонных сборно-монолитных конструкций. М. Стройиздат, 1991 / Справочное пособие к СНиП.

УДК 624.012.45

СЦЕПЛЕНИЕ АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Шурин А.Б.
БПИ

Исследование совместной работы арматуры и бетона при повторяющихся и циклических нагружениях становится особенно актуальным в связи с растущим применением железобетона в конструкциях, где такого рода воздействия являются основными (например, в машиностроении, в транспортных сооружениях и т.п.). Вместе с тем, проводимые работы в этой области явно недостаточны.

Сцепление арматуры с бетоном является основным фактором, обеспечивающим их совместную работу в железобетонных конструкциях. Качество сцепления зависит от большого числа конструктивных, технологических и силовых факторов. Влияние этих факторов исследуется по методикам: выдергивание (вдавливание) арматуры из бетонных массивов, призм или цилиндрических образцов, испытание балочных образцов и фрагментов опорных участков и т.д.

Один из методов изучения накопления повреждений в железобетоне при повторяющихся и циклических нагружениях может быть метод динамической петли гистерезиса, предусматривающего построение петли в координатах напряжение - относительная деформация, который позволяет фиксировать в процессе циклического нагружения нарушение сцепления в зоне контакта арматуры с бетоном и их взаимные смещения с высокой чувствительностью в пределах $1 \cdot 10^{-5}$ мм/мм.

Длина образцов и величина заделки арматуры является одним из наиболее важных факторов, который оказывает влияние на результаты испытаний циклической нагрузкой. Это связано с тем, что усталостное разрушение начинается у наибольших концентраторов напряжений, образованных либо дефектами структуры или сплошности, либо инородными включениями, либо, поверхностными дефектами. Распределение таких дефектов в арматуре имеет статический характер, и вероятность наличия дефектов в образцах уменьшается с уменьшением их длины. Отсюда следует, что при испытании образцов меньшей длины можно ожидать получения

Было изучено, что нормальные напряжения в арматурном стержне уменьшаются с увеличением глубины заделки арматуры. При достижении 10 диаметров эта кривая почти выравнивается. На основании изучения известных методик и исходя из возможностей имеющегося в наличии испытательного оборудования величина заделки арматуры в бетоне составляет 15 диаметров или 180 мм. Растягивающее усилие оценивается по значениям амплитуды отклонения светящейся риски, расположенной на динамометре, которая измеряется при помощи микроскопа. Динамическая петля гистерезиса воспроизводится на экране электронного осциллографа непосредственно в процессе усталостных испытаний. Приложенная нагрузка и деформации образца измеряются при помощи тензометра, представляющего собой металлический стержень, который упирается в упругую балочку с наклеенными на нее тензодатчиками (рис. 1).

Сигналы с тензометра усиливаются тензоусилителями (ТС), для устранения в измерительной схеме помех, вызванных действием переменных электромагнитных полей от внешних источников, а также для выделения рабочих сигналов фильтруются специальными фильтрами нижних частот (ФНЧ), которые пропускают сигналы в диапазоне частот 0-32 Гц, проходят через фазовращатели (ФВр) для устранения сдвига фаз в аппаратуре и подаются на светолучевой осциллограф. Таким образом, сигнал от тензодатчиков, фиксирующих изменение усилия, подается на вертикальный канал осциллографа и вызывает отклонение электронного луча по вертикали, а сигнал с датчиков, фиксирующих деформацию, подается на горизонтальный канал осциллографа и вызывает отклонение электронного луча по горизонтали. В процессе испытания перемещение луча будет непрерывным и на экране осциллографа будет вычерчиваться линия, характеризующая зависимость между усилиями и деформациями.

Для контроля отсутствия сдвига фаз в аппаратуре служит переключатель S1. При этом на экране осциллографа должна вычерчиваться прямая линия, если в аппаратуре нет сдвига фаз. В противном случае на экране осциллографа наблюдается петля гистерезиса, раскрытие которой устраняется фазовращателем.

В результате непрерывного перемещения луча на экране осциллографа вычерчивается линия, характеризующая зависимость между растягивающим усилием и растяжением образца. Затем эта зависимость пересчитывается в координаты напряжение-относительная деформация.