

УДК 624. 012. 404

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Р.Р.Зарбиев, Б.М.Чалабаев, И.И.Шукенов
ЮКГУ им. М Ауезова, г. Шымкент

На современном этапе производства строительных материалов и конструкций себестоимость последних значительно возросла, в связи с удорожанием компонентов бетона (вяжущих, крупных и мелких заполнителей и всевозможных добавок), металла, транспортных расходов и энергоносителей (технологического пара и электроэнергии). Это повлекло за собой резкое снижение их производства и капитального строительства в целом.

Одним из наиболее эффективных путей снижения себестоимости железобетонных изделий, является применение дешевых местных строительных материалов, исключающих транспортные расходы. Однако, использование местных строительных материалов сдерживается, во многих случаях, низким их качеством. Другим, не менее эффективным, способом снижения себестоимости продукции является разработка и внедрение энергосберегающих технологий производства строительных изделий.

К таким технологиям следует отнести стендовый способ изготовления предварительно напряженных железобетонных изделий со ступенчатым отпуском натяжения арматуры в процессе тепло - влажностной обработки. Этот метод позволяет, в отличие от существующих способов производства предварительно напряженных железобетонных конструкций, осуществлять отпуск натя-

жения арматуры в ранние сроки пропарки бетона и завершать его при прочности бетона, значительно ниже требуемой при традиционном производстве. При этом продолжительность процесса пропаривания снижается в два и более раза, что примерно во столько же раз снижает энергетические затраты на процесс тепловой обработки. За счет уменьшения времени изготовления железобетонных конструкций увеличивается оборачиваемость производственного оборудования. Это обстоятельство является особенно актуальным при изготовлении предварительно напряженных конструкций, поскольку передача предварительных напряжений на бетон производится при достижении бетоном прочности, регламентированной действующими нормами на их проектирование. Увеличение оборачиваемости технологического оборудования при изготовлении железобетонных конструкций без предварительного напряжения может быть достигнуто путем хранения конструкций с пониженной прочностью бетона на постах их дозревания, где бетон может набрать требуемую отпускную прочность в обычных условиях, без расхода энергоносителей. Полный отпуск предварительно напряженной арматуры (передача усилий предварительного напряжения в арматуре на бетон), в соответствии с требованиями действующих норм проектирования, осуществляется при передаточной прочности бетона - R_{pp} . Величина передаточной прочности зависит от класса и вида предварительно напряженной арматуры, но в любом случае должна быть: $R_{pp} \leq 0,7R$, где R - кубиковая прочность бетона. В стандовом производстве вышеуказанная прочность бетона достигается при его тепло-влажностной обработке в течение от 18 до 24 часов. Предлагаемый способ производства предварительно напряженных конструкций позволяет произвести полный ступенчатый отпуск предварительно напряженной арматуры при прочности бетона, не превышающей величины $R_{pp} = 0,5R$. Эта прочность бетона при стандовом производстве может быть достигнута в процессе тепло-влажностной обработки в течение 8 - 10 часов.

Наряду с этим, появляется возможность автоматизации процесса натяжения арматуры, контроля предварительного напряжения и режима отпуска ее натяжения, позволяет улучшить эксплуатационные качества предварительно напряженных железобетонных конструкций.

Идея метода ступенчатого отпуска предварительного напряжения с арматуры на бетон уже в процессе тепло-влажностной обработки защищена авторским свидетельством [1] и заключается в передаче предварительных напряжений с арматуры на бетон небольшими ступенями по мере роста прочности бетона во времени в процессе тепло-влажностной обработки. Идея предлагаемого метода основана на многочисленных экспериментальных исследованиях с силовыми воздействиями на твердеющий бетон, например, [2,3,4,5,6] и др. Практически во всех рассмотренных исследованиях отмечалось, что внешние силовые воздействия на молодой твердеющий бетон оказывают благотворное влияние. При этом улучшаются не только прочностные, но и деформационные свойства бетона. Положительное влияние раннего нагружения многие авторы объясняют одновременным протеканием нескольких взаимосвязанных явлений:

1. Изменение возможного расположения частиц в бетоне, вызванное пластическим деформированием цементного камня под воздействием внешней нагрузки, приводит к дополнительному уплотнению, и, следовательно, к увеличению прочности.

2. Как при сжатии, так и при растяжении может происходить механическое модифицирование структуры цементного камня, то есть измельчение его элементов, приводящее к уменьшению внутреннего напряженного состояния и к повышению однородности системы. Кроме этого, механическое воздействие способно изменить форму и расположение частиц цементного камня в контактных слоях с заполнителем. Таким образом, получается волокнистая структура новообразований и ориентирование кристаллов в цементном камне под воздействием силовых факторов.

3. В результате пластического деформирования происходит релаксация напряжений в местах их концентрации, то есть в местах микродефектов, что приводит к общему выравниванию напряженного состояния бетона.

4. Оптимальная величина внешнего силового воздействия в благоприятные сроки приводит к упрочнению структуры цементного камня и способствует увеличению сцепления его с заполнителем, так как увеличивается площадь контактов и улучшаются условия молекулярного взаимодействия в пограничных слоях.

Количество и качество цементного камня, его возраст, а также интенсивность нагру-

жения значительно влияют на эффективность раннего нагружения.

Чем моложе бетон, тем меньшая интенсивность нагружения приводит к пластической деформированию, вызывающему упрочнение. Кроме того, более молодой бетон способен к большему пластическому деформированию и, следовательно, к большему упрочнению.

Усилие предварительного обжатия бетона предварительно напряженной арматурой является внешним воздействием. Поэтому можно предположить, что ранний строго дозированный, ступенчатый отпуск предварительного напряжения окажет благотворное влияние на твердеющий бетон контактного слоя с арматурой.

Однако, внедрение предлагаемого метода в заводское производство сдерживается рядом нерешенных проблем, связанных с: выбором оптимального режима отпуска натяжения арматуры, возможностью самостоятельного качественного сцепления арматуры при пониженной передаточной прочности бетона, отсутствием технологии изготовления изделий со ступенчатым отпуском натяжения арматуры, а также результатов влияния этой технологии на конечные эксплуатационные качества выпускаемой продукции.

Вместе с тем, нам представляется, что исследования путей снижения энергоемкости изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций за счет сокращения длительности их тепловой обработки являются весьма актуальными.

Литература

- 1 А. С. СССР №1209802. Способ изготовления предварительно напряженных железобетонных изделий /Мамонтов Ю.А., Шукенов И.И., Герцог В.О. Оpubл. 1985.
- 2 Макаричев В.В. Распубликование железобетонных конструкций в раннем возрасте // Сб. трудов ЦНИПС «Вопросы современного железобетонного строительства». - Госстройиздат, 1952.
- 3 Саталкин А.В. К вопросу твердения бетона под нагрузкой // Сб. трудов «Физико-механические свойства бетона». - Л.: Стройиздат, 1939.
- 4 Саталкин А.В., Сенченко Б.А. Раннее нагружение бетона и железобетона в мостостроении. -М.: НТИ автотранспортной литературы, 1956.
- 5 Перехватов В.К. Влияние фактора времени на некоторые характеристики бетонов повышенных марок // Сб. трудов ГИСИ, вып. 25. -Горький, 1956.
- 6 Мчедлов-Петросян О.П. Влияние раннего нагружения бетона на прочность цементных растворов // Строительные материалы, изделия и конструкции. -№6. -1955.

Қорытынды

Өнімділікті ұлғайту және энергия шығынын азайту мақсатында, ылғалды-жылу өңдеу мерзімін 2 есе қысқартуға кол жеткізетін, алдын-ала кернелген темірбетон конструкциясын шығару әдісі баяндалады.

Summary

Method of Producing before hand of strained ferroconcrete which may bring down gear-firmness of concrete till 50%. So that productivity increases and spending of energy decreases.