

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ АРМИРОВАНИЯ НА ПРОЧНОСТНЫЕ И ДЕФОРМАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНА

*Зинченко Б.Л. ПГС-607_{м(п)}, Згонников С.С. ПГС-253, Згонников
К.С. ПГС -253.*

*Научные руководители – к.т.н., доц. Калинина Т.А., к.т.н., доц.
Калинин А.А.*

Аннотация. Процесс твердения бетона в части набора его прочности достаточно хорошо изучен, как на отрезке времени, равном 28 суткам с момента укладки в формы бетонной смеси, так и в последующем достаточно длинном отрезке, достигающем в отдельных экспериментальных исследованиях возраста бетона более 11 лет. Параллельно с характеристиками прочности бетона увязаны и показатели начального модуля упругости бетона (E_b) для бетонных образцов.

Данных об особенностях формирования начального модуля упругости бетона в железобетонных образцах ограничено. В связи с этим существенное снижение величины $E_{бж}$ по отношению к E_b , приведенное в таких экспериментах, недостаточно для объяснения этого явления. Для объективной оценки происходящего необходимо провести серию экспериментальных исследований для накопления информации, позволяющей разъяснить указанную здесь проблему.

В современных и ранее изданиях, например, учебниках по железобетонным конструкциям содержится информация о том, что естественное твердение для обычных бетонов (тяжёлых), приготовленных на портландцементе, прочность интенсивно нарастает в первые 28 суток, а на пуццолановом – примерно в первые 90 суток. В дальнейшем, как в первом, так и во втором случаях, при наличии благоприятных условий твердение, т.е. при положительной температуре и наличии влажной среды, прочность бетона может нарастать весьма продолжительное время, измеряемое годами. Если бетон остаётся сухим, как это бывает при эксплуатации большинства железобетонных конструкций, то после истечения первого года нельзя ожидать заметного нарастания прочности. Особенности нарастания прочности бетона во времени на основании, ранее выполненных экспериментов, представлены на Рис. 1



Рис. 1 Нарастание прочности бетона во времени по данным, приведенным в [1]

При переходе к изучению непосредственно железобетонных конструкций и ознакомлении с основами их расчёта принимается, что прочностные и деформационные характеристики бетона в железобетоне остаются неизменными. При этом за точку отсчёта для бетонов естественного твердения принимаются характеристики, определённые в возрасте бетона, равном 28 суткам.

Не сомневаясь в результатах испытаний бетонных образцов в отношении тенденции прочности бетона во времени, описанном в [1] можно считать, что аналогичная тенденция характерна и для величин начального модуля упруго-мгновенных деформаций, E_6 .

Параметры E_6 учитываются при расчёте изгибаемых и внецентренно-сжатых железобетонных элементов на прочность и деформативность.

В экспериментальных исследованиях [2],[3],[4] наряду с основными испытаниями кратковременной и длительной несущей способности внецентренно-сжатых железобетонных стоек были испытаны железобетонные коротыши с поперечным сечением и продольным армированием, как у стоек. При испытании коротышей определялся начальный модуль упругости бетона на железобетонных образцах ($E_{6ж}$).

Последующие опыты [5],[6] были проведены при испытании железобетонных призм с поперечным сечением 100x100 мм

Результаты упомянутых выше испытаний были обобщены в [7], см. табл.1.

На основании этих исследований в [7] приводится основной вывод: « В достаточно зрелом возрасте бетона $E_{6ж}(t)$ может быть существенно ниже, полученного на бетонных образцах $E_{6_{t=28}}$ », а в [8] — « Однозначных выводов о причинах, влияющих на наличие

существенного снижения $E_{бж}(t)$ по сравнению с E_b , а также и по сравнению с $E_b(t)$ на настоящее время нет».

Таблица 1

Результаты испытаний бетонных и железобетонных образцов на момент завершения экспериментов

Авторы опытов	Марка (класс) бетона	Соотношение $E_b(t)$ или $E_{бж}(t)$ к E_b $t=28$			
		3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
Каюмов Р. Х.	800 - I		0,94		
	800 - II		0,69		
	600 - I		0,70		
	600 - II		0,56		
	400		0,53		
Калинин А. А.	800				0,76
Калинин А. А. Сопильняк Е.В. Тараненко С.А.	400 ПБ			1,05	
	400 ПБИ			1,04	
	400 ПБЖ			0,93	
	400 ПБЖИ			0,92	
Твардовский И.А.	B30	0,96			
Возраст бетона t, сутки		28	231...310	440	958

Очевидность проведения подобных экспериментальных исследований по накоплению данных, позволявших бы в дальнейшем дать ответ об обстоятельных причинах существенного снижения $E_{бж}(t)$ по сравнению с E_b в настоящее время, по мнению авторов не теряет своей актуальности.

Разрабатывая очередную программу экспериментальных исследований, обращает на себя внимание тот факт, что в приведённых здесь экспериментах использована только продольная арматуры класса АIII (т.е. периодического профиля), в связи с чем предоставляет интерес к проведению подобных исследований на образцах армированных гладкой арматурой класса АI. Программа таких исследований изложена в таб.2

Программа эксперимента на образцах из бетона В

Серия образцов	t, сутки						
	7	14	28	112	448	956	□
ПБ		3	3	3	3	3	15
ПБЖ		3	3	3	3	3	15
Куб (150x150x150)			3		3	3	9
Кубы (100x100x100)	3	3	3	3	3	3	18

Так как в описываемых экспериментах прослеживается зависимость отношения $E_{бж}(t)$ по отношению к E_b от класса бетона (таб.1), то для изготовления опытных образцов предлагается бетон класса С40/50, что соответствует ранее применяемому обозначению марки бетона М400. Схема армирования принимается в соответствие с использованной в [6], но вместо арматуры класса А400С предусматривается гладкая арматура класса А240С.

На основании данных, которые могут быть получены при проведении предложенной программы испытаний, по мнению авторов, можно будет дать ответ о влиянии класса армирования на величину исследуемых характеристик.

Литература

1. Мурашев В.И., Сигалов Э.В., Байков В.Н. Железобетонные конструкции (общий курс). М.1962
2. Каюмов Р.Х. Экспериментальное исследование кратковременной устойчивости гибких железобетонных стоек из высокопрочных бетонов при длительном действии нагрузки. «Строительные конструкции», вып. XVII, «Будівельник», Киев, 1971. С.23
3. Калинин А.А. Экспериментальное исследование несущей способности сжатых гибких железобетонных стоек при длительном действии нагрузки. «Строительные конструкции», вып. XXXI, Киев, «Будівельник», 1978. С. 76-80
4. Калинин А.А. Исследование несущей способности железобетонных стержней, сжатых длительно действующими силами, приложенными с различными эксцентриситетами. Диссертация на соискания ученой степени кандидата технических наук, защищенная в 1979 год, Одесса, 1979
5. Калинин А.А., Сопильняк Е.В., Тараненко С.А., О деформативных и прочностных характеристиках армированного

бетона. Тезиси доклада Межотраслевої конференції молодих учених «Пути и методы рационального использования материальных и трудовых ресурсов, создание и внедрение ресурсосберегающих технологических процессов и оборудования». Николаев, 1983. С. 99-101

6. Твардовский И.А. Длительное сопротивление элементов бетонных и железобетонных конструкций при различных режимах загрузки и предложения по его учету. Диссертация на соискания ученой степени кандидата технических наук, защищенная в 1992 году, Одесса, 1992г.

7. Калинин А.А., Твардовский И.А., Калинина Т.А., Дмитренко П.С.. Особенности деформирования армированного бетона. «Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури», випуск №30, Одеса, 2008, С. 112-118

8. Паламарь Е.В., Калинин А.А. Методика экспериментальных исследований начального модуля упруго-мгновенных деформаций бетона на железобетонных образцах. Збірка студентських наукових праць, Одеса 2012. С. 143-146.

УДК 627.221.13

МЕТОДИ ОЦІНКИ ТА ВИБОРУ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПІДВОДНОЇ ЧАСТИНИ МОРСЬКИХ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ЕСТАКАДНОГО ТИПУ

*Іванець Г.Є., Цвігун С.І. гр.ПЦБ-608м(н).
Науковий керівник – к.т.н., доц. Данелюк В.І.
Консультант – асс. Рубцова Ю.О.*

Актуальність. У портовій інфраструктурі України причали є спорудами, що були побудовані в 50-60-і роки ХХ століття. Досягнувши терміну експлуатації більше 50 років, вони застаріли як фізично, так і морально. Проведення ремонтно-відновлювальних робіт на таких об'єктах в специфічних умовах їх експлуатації постає складним інженерним, економічним та екологічним завданням.

Таким чином, в цій роботі пропонується розглянути процес обрання технології ремонту підводної частини залізобетонних естакад як багатопараметричну систему з метою обґрунтування та