

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Լ. Տ ՏԱԿԱՐՅԱՆ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ
СЦЕПЛЕНИЯ СТЕРЖНЕВОЙ АРМАТУРЫ С ЛЕГКИМИ
НИЗКОПРОЧНЫМИ БЕТОНАМИ НА ЕСТЕСТВЕННЫХ
ЗАПОЛНИТЕЛЯХ

Возможность применения легких бетонов низкой прочности на природных заполнителях в ограждающих стеновых конструкциях в значительной степени лимитируется прочностью сцепления арматуры с бетоном. В 1966 г. в лаборатории сопротивления железобетона Армянского НИИ стройматериалов и сооружений было проведено экспериментальное исследование прочности сцепления стержневой арматуры классов А-I и А-II диаметром 12 мм с легкими бетонами марки 75. В качестве заполнителей была применена литонидная пемза Лусаванского и Джраберского месторождений, ириндская пемза и кармрашенский шлак. Часть образцов была изготовлена на смешанных заполнителях с щебнем из кармрашенского шлака и ириндской пемзы и песком из вспученного перлита. В качестве вяжущего применялся портландцемент Араратского цементного завода активностью 520 кг/см². Для сопоставления результатов исследований были изготовлены эталонные образцы из тяжелого бетона на базальтовом щебне и кварцевом песке.

Составы бетонов приведены в табл. 1. Образцы изготовлялись сериями с соблюдением одинаковых условий укладки бетона и режима твердения образцов. Каждый образец состоял из шести близнецов. Ввиду того, что в низкомарочных бетонах возможно возникновение коррозии арматуры, в части образцов арматура была покрыта антикоррозийной полистиролевой мастикой, состоящей из: 20 весовых частей блочного полистироля, 80 весовых частей бензола, 100 весовых частей цемента, 20 весовых частей молотого туфа крупностью зерен 0,03* мм.

Укладка бетона в формы проводилась на виброплощадке с вибрированием в течение 30—40 сек. Через сутки после бетонирования образцы были пропарены, а затем испытаны на 100 т гидравлическом прессе ГРМ-2. Испытание образцов производилось выдергиванием арматурных стержней из бетонных призм размером 10×10×30 см, опирающихся торцом (см. фото). При испытании замерялись смещения стержней на загруженном и свободном концах при помощи инди-

* Состав мастики был предложен В. М. Худавердяном.

Таблица 1

Серия образцов	Вид заполнителей	Объемный вес заполнителей кг/см ³		Расход материалов на 1 м ³ бетонной смеси* кг				Объемный вес смеси-уложенного бетона кг/м ³	Объемный вес пещу-шенного бетона кг/м ³	Прочность бетона на сжатие кг/см ²
		щебня	песка	цемента	щебня	песка	воды			
1	Литонидная пемза Лусаваиского месторождения	782	1060	148	782	532	158	1620	1480	93
2	Литонидная пемза Джаберско-го месторождения	812	1110	151	812	555	152	1670	1540	98
3	Ириндская пемза	354	762	306	318	456	324	1400	1120	77
4	Карырашенский шпак	458	716	310	436	430	320	1500	1230	68
5	Щебень—ириндская пемза песок—вспученный перлит	354	123	360	372	87	391	1210	874	73
6	Щебень—карырашенский шпак, песок—вспученный перлит	458	123	350	550	80	365	1340	1030	104
7	Щебень—базальтовый, песок кварцевый	1350	1610	152	1305	780	151	2400	2260	7

* Составы бетонов были предложены Р. Р. Саркисян.

каторов часового типа с ценой деления 0,01 мм. Нагрузка на арматуру передавалась ступенями по 100 кг для образцов с гладкими стержнями и по 250 кг для образцов со стержнями периодического профиля. По полученным результатам испытаний строились кривые зависимости между нагрузкой и смещением загруженных и свободных концов стержней. На основании полученных кривых, следуя [1] и [2], были определены критические усилия в стержнях, соответствующие началу скольжения стержня в заделке ($\sigma_{ссл}$) и полному разрушению заделки ($\sigma_{разр}$) (табл. 2).

Анализ данных табл. 2 показывает, что независимо от вида заполнителей для образцов, армированных гладкими стержнями и не покрытых полистиролевой мастикой, отношение $\sigma_{разр}/\sigma_{ссл}$ находится в пределах 1,1—1,2. Для образцов, покрытых полистиролевой мастикой, отношение $\sigma_{разр}/\sigma_{ссл}$ несколько увеличивается и колеблется в пределах 1,30—1,50. Для образцов, армированных стержнями периодического профиля, увеличения прочности сцепления от покрытия стержней полистиролевой мастикой не обнаружено. При этом для образцов на легких природных заполнителях средние значения отношения $\sigma_{разр}/\sigma_{ссл}$ находятся в пределах 1,6—2,3.

В табл. 3 приводятся данные, характеризующие влияние полистиролевой мастики на прочность сцепления с бетоном.

Для образцов со стержнями периодического профиля влияние обмазки на прочность сцепления с бетоном незначительно. Для об-

разцов, армированных гладкими стержнями, наблюдается увеличение прочности сцепления на 50%, что, по-видимому, может быть объяснено увеличением механического зацепления из-за возрастания шерохо-

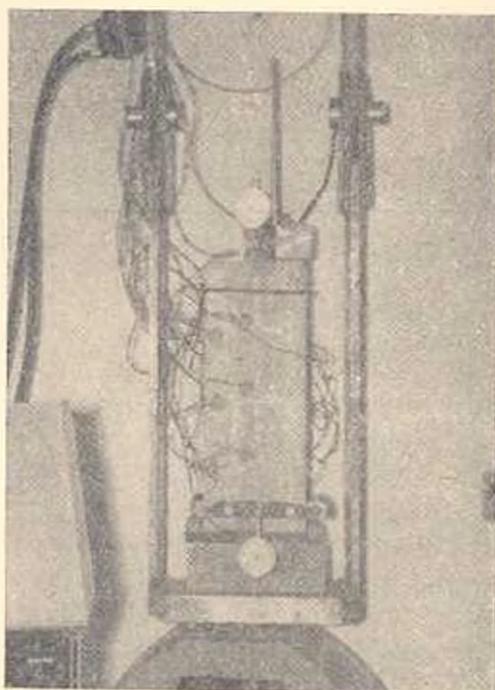


Рис. 1.

ватости, а также за счет физико-химических процессов, возникающих на контактных поверхностях металла, обмазки и бетона. Следовательно, обмазка стержней полистиролевой мастикой, предохраняя армату-

Таблица 2

Серия образцов	Диаметр бетонизируемых стержней мм	Стержни, покрытые полистиролевой мастикой			Стержни, не покрытые полистиролевой мастикой		
		$T_{св}$ кг/см ²	$T_{тр}$ кг/см ²	$\sigma_{разр}$ % с/в	$\sigma_{св}$ кг/см ²	$T_{тр}$ кг/см ²	$\sigma_{разр}$ % с/в
1	12п	1520	3220	2,12	1410	2950	2,09
	12	845	1275	1,51	680	750	1,10
2	12п	1485	3040	2,05	1315	2810	2,14
	12	840	1150	1,37	745	825	1,11
3	12п	1740	3030	1,74	1630	2630	1,65
	12	1465	1975	1,35	960	1130	1,18
4	12п	1300	2200	1,69	1060	1870	1,76
	12	750	1100	1,47	540	655	1,21
5	12п	—	—	—	1140	2020	1,77
	12	1010	1375	1,36	770	870	1,13
6	12п	1660	3020	1,82	1560	2830	1,81
	12	1400	1825	1,30	800	960	1,22
7	12п	735	2250	3,06	735	2010	2,74
	12	610	890	1,46	540	610	1,13

Таблица 3

Серия образцов	Диаметр бетонированных стержней, мм	Стержни, без полистироловой обмазки, в %	Стержни, покрытые полистироловой обмазкой	
			при начале скольжения, в %	при полном разрушении заделки, в %
1	12п	100	108	109
	12		124	171
2	12п	100	113	108
	12		113	140
3	12п	100	109	115
	12		152	175
4	12п	100	123	117
	12		138	165
5	12п	100	—	—
	12		131	158
6	12п	100	106	106
	12		175	186
7	12п	100	100	112
	12		113	146

ру от коррозии, является одновременно средством, увеличивающим сцепление гладкой арматуры с бетоном.

В табл. 4 приводятся данные, характеризующие влияние вида заполнителей на величину $\tau_{сш}/R_b$, ($\tau_{сш}$ — средняя условная величина сцепления арматуры с бетоном, представляющая собой отношение приложенного к стержню усилия к средней условной поверхности заделки, R_b — прочность бетона на сжатие).

Таблица 4

Серия образцов	Диаметр бетонированных стержней, мм	Стержни, покрытые полистироловой обмазкой, в %	Стержни, без полистироловой обмазки, в %	Средние значения для данной серии, в %
1	12п	113	104	107
	12		99	
2	12п	102	106	102
	12		98	
3	12п	129	126	162
	12		212	
4	12п	106	101	114
	12		135	
5	12п	156	116	135
	12		102	
6	12п	95	146	114
	12		100	
7	12п	146	114	100
	12		100	

Анализ данных табл. 4 показывает, что при одинаковых прочностях бетона вид заполнителя играет существенную роль в увеличении прочности сцепления арматуры с бетоном. Наилучшие результаты получены для образцов, изготовленных на криндской немзе (образцы серии 3). Для образцов, изготовленных на кармрашенском шла-

ке (образцы серии 4) при почти равных расходах цемента и воды на 1 м³ бетонной смеси, прочность сцепления оказалась значительно ниже, чем для образцов, изготовленных на приндской пемзе. Аналогичные результаты наблюдаются и для случая со смешанными составами заполнителей (образцы серий 5 и 6). Это, в основном, может быть объяснено прочностными характеристиками самих заполнителей. Для образцов, изготовленных на литондной пемзе, при близких расходах цемента и воды прочность сцепления оказалась примерно равной (с небольшим запасом) прочности сцепления арматуры с тяжелым бетоном (образцы серий 1, 2, 7). При этом несколько лучшие результаты получены для образцов, изготовленных на литондной пемзе Лусавинского месторождения, отличающейся от литондной пемзы Джрабердского месторождения более лучшими прочностными характеристиками и меньшей примесью обсидиана.

В ы в о д ы

1. Прочность сцепления стержневой арматуры с бетонами марки 75 на легких природных заполнителях Армянской ССР несколько выше, чем с бетонами той же марки на тяжелых заполнителях.

2. Обмазка стержней полистиролевой мастикой, предохраняя арматуру от коррозии, является одновременно средством, увеличивающим сцепление гладкой арматуры с бетоном марки 75 примерно на 50%.

ЛИСМ

Поступило 3.1.1966

Լ. Ս. ՇԱԿԱՐՅԱՆ

ՔՆԱՎԱՆ ԼՅԻՋՆԵՐՈՎ ՑԱՄՐԱՎՈՐԻ ԹԵԹԵՎ ԲՅՏՈՆԻ ՀԵՏ ԶՈՂԱՅԻՆ ԱՄՐԱՆԻ
ՇԱՎԱՅՄՄԱՆ ԱՄՐՈՒԹՅԱՆ ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Հոդվածում բերված են 75 ամրանիչ ունեցող թեթև և Ա-1 և Ա-II գուսի ձողային ամրանի հարակցման ամրության հետազոտության արդյունքները:

Բետոնում ինչպես լցիչ օգտագործված է եղել Լուսավանի և Ջրաբերի հանքավայրերի լիտոնդային պեմզաները և Կարմրաշենի շլարը: Փորձերի արդյունքների համեմատության համար ծանր բետոնից պատրաստված են եղել կտալոնային նմուշներ: Բետոնների կազմության վերաբերյալ տվյալները բերված են աղյուսակ 1-ում: Հաշվի առնելով, որ ցածր ամրանիչի բետոններում ամրանը կարող է կորոզիայի ենթարկվել, ապա փորձարկվող նմուշների մեջ հարթ և պարբերական կտրվածքի ամրանների կեսը ծածկված են եղել հակակորոզիոն ցեմենտապոլիստիրոլային մածուկով:

Նմուշների փորձարկումը իրականացվել է ամրանի ձողը 10×10×30 սմ չափեր ունեցող խորանարդից դուրս բաշելու միջոցով: Փորձարկման արդյունքները բերված են 2, 3 և 4 աղյուսակներում: Ստացված արդյունքները

Վերլուծումը ցույց է տալիս, որ Հայկական ՍՍՀ թեթև բնական լցիչների վրա 75 ամրանիչ ունեցող բետոնի և ձողալին ամրանի միջև հարակցման ամրութիւնը համեմատաբար ավելի բարձր է քան ծանր լցիչներով բետոնի նետ:

Ամրանների ձողերը պոլիստիրոլային մածուկով պատկը, ամրանը կորոզիայից պաշտպանելով հանդերձ, հանդիսանում է մեկ նոր լրացուցիչ եղանակով ամրանի մակերևույթին հարակցումը բետոնի հետ ավելացնելու դործում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Астрова Г. И., Дмитриев С. А., Мулик Н. М. Анкеровка стержневой арматуры периодического профиля в обычном и предварительно напряженном железобетоне. Сб. тр. НИИЖБ, вып. 23, под ред. А. А. Гвоздева. М., 1962.
2. Шакарян Л. С. Экспериментальное исследование прочности сцепления арматуры классов А-I и А-III с легкими бетонами на литондной немзе. Научные сообщения Армянского НИИ строительных материалов и сооружений, вып. 8, Ереван, 1966.