

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Х. А. ТОХМАХЯН

О ПРОЧНОСТИ РАБОЧИХ ШВОВ БЕТОНИРОВАНИЯ

В гидротехнических сооружениях рабочие швы бетонирования являются наиболее слабым местом. Через эти швы обычно фильтрует вода. С необходимостью замоноличивания стыков мы встречаемся в сборном строительстве.

Нами изучена прочность сцепления старого затвердевшего раствора со свежим. Были изготовлены бруски сечением 7×7 см, длиной 21 см, с двумя поперечными швами, и монолитные, бесшовные (эталонные).

Изготовление образцов с двумя швами производилось следующим образом. По середине металлического образца (формы) устанавливался заранее изготовленный кубик из раствора с размерами ребер в 7 см. Затем в форму заливался раствор.

Укладка свежего раствора в форму производилась путем вибрации на лабораторном вибростолнике в течение 15 секунд; часть брусков изготавливалась вручную, штыкованием, без вибрирования.

Для приготовления раствора применялся портландцемент марки „400“ и речной песок, просеянный через сито с отверстиями 5 мм. Расход материала на 1 м^3 раствора составлял: песка—1420 кг, портландцемента—500 кг, воды—270 литров.

Консистенция примененного в опытах раствора соответствовала осадке конуса СтройЦНИЛ 6 см. Изготовленные образцы с момента снятия их из форм и до испытания хранились во влажных опилках, при температуре воздуха порядка $24-26^\circ\text{C}$.

Испытание растворных брусков на изгиб было произведено по схеме, показанной на рис. 1.

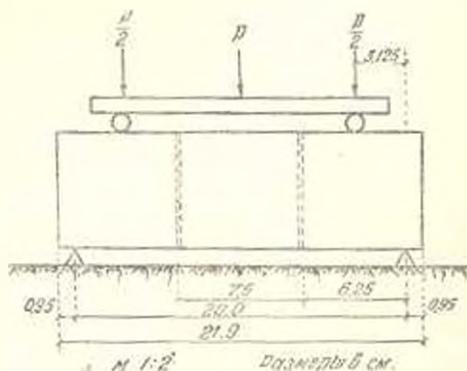


Рис. 1.

Результаты испытания первой серии из 36 растворных брусков

приводятся в табл. 1, где за 100% принята прочность монолитных (бесшовных) растворов образцов.

Таблица 1

Характеристика образцов	Предел прочности сцепления в шве при изгибе в кг/см ²				R ₁ /R ₂
	Вибрационная укладка		Укладка пикированием		
	R ₁	%	R ₂	%	
Бесшовный растворный образец (эталон)	99,0	100	99,0	100	
Образцы с двумя швами (рис. 1) с возрастом среднего растворного кубика 21 часа	89	99	57	58	1,56
То же, 168 часов	82	82	61	60	1,36
То же, со средним пропаренным растворным кубиком	56	56	42	42	1,34

Предел прочности сцепления в шве при изгибе вычислялся по формуле $R = M/W$.

Результаты испытания показывают, что предел прочности шва на сцепление при вибрации получается примерно на 30% больше, чем при ручной укладке раствора. Результаты испытаний, произведенных автором в этом направлении, показаны на рис. 2. Эти результаты подтвер-

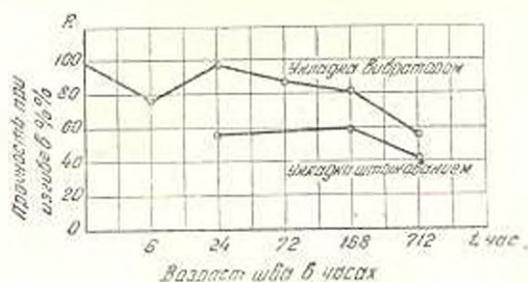


Рис. 2.

ждается также другими экспериментаторами [1]. Кстати говоря, прочность кирпичной кладки из крупных блоков вибрационного изготовления получилась в два раза больше прочности кладки, возведенной обычным способом [2], так как при вибрационной укладке прочность и плотность швов

кладки значительно улучшаются [3].

Учитывая, что вибрационный метод заполнения швов дает наилучший эффект, в опытах второй серии применялась только вибрационная укладка раствора. В этой серии опытов изучалась прочность шва, начиная с конца схватывания цемента и до 28-дневного возраста старого раствора.

Изучались следующие виды обработки поверхности старого раствора:

- промывка поверхности старого раствора водой;

б) промывка поверхности старого раствора водой и последующее покрытие поверхности цементным тестом;

в) очистка поверхности старого раствора от цементной пленки металлической щеткой и последующая промывка поверхности водой;

г) очистка поверхности старого раствора от цементной пленки металлической щеткой, промывка водой и последующее покрытие поверхности цементным тестом.

Испытанию на изгиб были подвергнуты 120 брусков сечением 7×7 см, длиной 21 см. Способ изготовления этих брусков был такой же как и для предыдущей серии образцов.

Результаты испытания второй серии образцов приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Средние результаты испытания брусков на изгиб

Характеристика образцов раствора	Предел прочности сцепления в шве при изгибе кг/см ²							
	Виды обработки поверхности старого раствора							
	а)		б)		в)		г)	
	R	%	R	%	R	%	R	%
Бесшовный брусок (эталон)	98	100	98	100	98	100	98	100
Брусок с двумя швами со средним растворным кубиком в возрасте 6 часов	37	38	69	71	52	53	76	77
То же, в возрасте 24 часов	40	38	43	42	68	66	96	98
То же, в возрасте 72 часов	15	15	31	30	37	38	89	89
То же, в возрасте 168 часов	15	15	27	27	25	25	82	82
То же с пропаренным средним кубиком	—	—	—	—	—	—	56	56

Опыты показали, что прочность сцепления в шве получается наиболее высокой в случае, когда перерыв между сроками укладки старого и нового раствора составляет 6—24 часа.

Нанесение цементного теста на поверхность старого раствора повышает прочность на сцепление в два и более раза. При снятии с поверхности старого раствора цементной пленки прочность на сцепление значительно увеличивается, что в основном следует объяснить шероховатостью контакта между поверхностями старого и нового растворов. Наилучшие результаты получаются при удалении с поверхности старого раствора цементной пленки, промывании поверхности водой и последующего нанесения цементного теста. При этом виде обработки поверхности старого раствора, прочность шва составляет 0,9—0,95 прочности бесшовных, эталонных образцов. Любопытно отметить, что в двух образцах, поверхности которых были обработаны этим способом, при испытании разрушились не по шву, а по основному сечению.

Из анализа результатов испытания можно установить, что прочность брусков, у которых возраст среднего растворного кубика к моменту изготовления бруска составлял 24 часа, была больше прочности аналогичных образцов с возрастом среднего кубика в 6 часов. Это можно объяснить тем, что в растворном кубике 6-часового возраста очистка поверхности металлической щеткой нарушала структуру раствора в большей мере, чем в растворном кубике в возрасте 24 часов.

Отметим, что в работе [2], по нашему мнению, делается неправильное заключение в отношении того, что насечка поверхности бетона сильно снижает прочность шва, а нанесение цементного теста не дает заметного эффекта в отношении прочности сцепления шва.

На основании опытов нами рекомендуются растворные швы в каменной кладке и в замоноличиваемых сборных бетонных и железобетонных конструкциях, там, где это возможно, осуществлять с применением вибрирования [3]. Действующие технические условия [4] рекомендуют поверхность ранее уложенного бетона перед бетонированием очистить от грязи, цементной пленки и увлажнить. В дополнение к этому нами рекомен уется поверхность старого бетона покрыть цементным тестом примерно „нормальной густотой“, а свежензготовленный бетон, привыкший к старому, укладывать с применением вибрирования.

Арягидроэнергострой.

Поступило 5 VII 1958

Ե. Ա. ԹՈՒՆՈՒՅԱՆ

ԲՆՏՈՆԱՅԻՆ ՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ԿԱՐԵՐԻ ԱՄՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Շինարարական կարերը ստացվում են, երբ ալս կամ ալն պատճառներից գրգռված բետոնային աշխատանքն ընդհատվում և որոշ ժամանակից հետո նորից շարունակվում է:

Հիգրոտեխնիկական կառուցվածքներում ջրթափանցման համար ամենաթույլ տեղը համարվում է շինարարական կարը (հին և նոր բետոնի միացման տեղը): Ամրացված բետոնի և նրան կցվող թարմ բետոնի շաղկապման ամրութիւնից է կախված կառուցվածքների հետագա լավ աշխատանքը:

Այս հոլովածում արծարծվում է ամրացված շաղախի (բետոնի) և նրան կցվող թարմ շաղախի (բետոնի) շաղկապման ամրութիւնն ուսումնասիրութիւնն արդուները լաբորատոր պայմաններում:

Փորձերը ցույց են տվել, որ ամրացված և թարմ շաղախի շաղկապման ամրութիւնը կախված է ամրացված շաղախի մակերևույթի մշակումից, նրա հասակից և թարմ բետոնի տեղագրման (լցման) եղանակից:

Եթե ամրացված շաղախին տեղադրվում է թարմ շաղախը վերբառորով, ապա շաղիկազման ամրութիւնն ստացվում է ավելի ամուր, քան ձևորով տեղադրվածի դեպքում:

Ամրացված և թարմ շաղախի շաղիկազման ամրութիւնն ստացվում է մոնոլիտ շաղախի ամրութեան (ձգումը ծոման մամոնակ) 90—95 տոկոսի չափ, երբ ամրացված շաղախի հասակը փոքր է, հազման մակերեսից հետագվում է ցեմենտի բարակ շերտը (միատղյա խողանակով), բխացվում ջրով, քսվում նորմալ թանձրութիւն ունեցող ցեմենտի խմորով 1—1,5մ հաստութեամբ և այնուհետև տեղադրվում է թարմ շաղախը վերբառորով:

Ելնելով վերոհիշյալ յարտատոր փորձարկումներից, մենք նպատակահարմար ենք գտնում շինարարական կարելում թարմ շաղախի կամ բետոնի տեղադրումը իրականացնել վերբառորով: Պետք է նշել, որ բետոնային աշխատանքների կազմակերպման տեխնիկական պայմաններում շինարարական կարելի նկատմամբ նախատեսվում է հետացնել ամրացրած բետոնի մակերեսից դոյացած ցեմենտի թաղանթը և լվանալ ջրով, որից հետո տեղադրել թարմ բետոն:

Անհրամեշտ ենք համարում տեխնիկական պայմաններում նշված միջոցառումներից հետո բետոնի մակերեսին քսել նորմալ թանձրութիւն ունեցող ցեմենտի խմոր 1—1,5 մ հաստութեամբ, որպիսզի շաղիկազման ամրութիւնն էլ ավելի բարձր ստացվի:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гинзбург Ш. Г. Лабораторные испытания по долговечности и прочности блочных швов бетонных сооружений. «Известия НИИГ им. Введенена», № 56, 1956.
2. Пинцель Л. Н., Киселев П. М., Мельников М. В. О вибрированных кладках из крупных кирпичных блоков. Журнал «Новая техника и передовой опыт и строительство», № 3, 1957.
3. Аракелян А. А. Эпозонение раствором шва кладки из крупных блоков вибрированием. «ДАН Армянской ССР», т. XXV, № 5, 1957.
4. Технические условия на производство и приемку строительных и монтажных работ (ТУ 117—55), п. 141. М., 1955.