Госстрой СССР
Главпромстройпроект
Союзметаллургстройниипроект
Харьковский Промстройниипроект

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по омоноличиванию старого бетона новым с применением клеев

Харьков,
1983г.

gost.e-ecolog.ru

УДК 691.328
Инв. № 007385
Шифр темы 917-47-81

Научной частью Харьковского Промстройниипроекта (зам. директора по научной работе канд.техн.наук Кузнецов Ю.Г.) совместно с институтом ХИИКС Минвуза УССР (ректор канд.техн. наук, доцент Шутенко Л.Н.) разработаны методические Указания по технологии клеевого омоноличивания старого бетона новым. В Указаниях использован состав, защищенный а.с.,(положительное решение по заявке № 3405184/29-33/042544)"Минеральный клей".

Настоящие Методические указания предназначены для проектных и строительных организаций.

Утверждены Ученым Советом ХПСНИИП (протокол № 10 от 18.06.81 г.) и Научно-техническим советом ХИИКС"а (протокол № 3 от 24.06.82г.).

Методические указания разработаны канд.техн.наук Черкасским И.Г., Серковой З.В., Золотовым М.С., инж.Спиранде Р.А.

I. Общая часть

I.I. Настоящими рекомендациями следует руководствоваться при проектировании монолитных железобетонных конструкций, проектов производства бетонных работ, а также при возведении монолитных фундаментов и других элементов зданий и сооружений.

I.2. Монолитные бетонные и железобетонные конструкции, как правило, возводятся с перерывом в бетонировании при:

- послойном бетонировании массивных фундаментов;
- бетонировании конструкций сложной конфигурации, когда нельзя выставить полностью опалубку на весь объем;
- изменении габаритов и конфигурации конструкций путем соединения старого и нового бетона (рис. I).

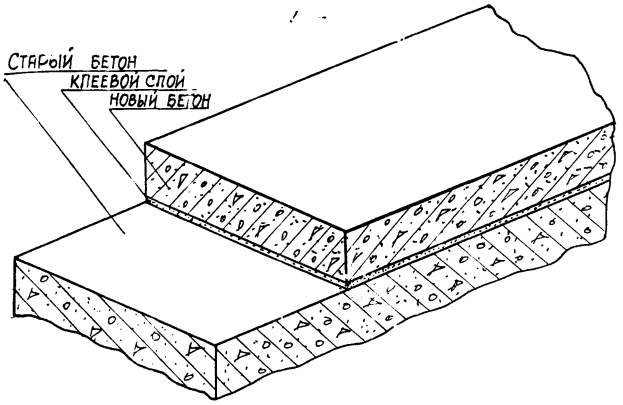
I.3. Для обеспечения сцепления старого и нового бетона рекомендуется на вертикальных, наклонных либо горизонтальных плоскостях старого бетона наносить тонкий слой клея, а затем до его отверждения укладывать слой нового бетона с уплотнением при помощи вибрации.

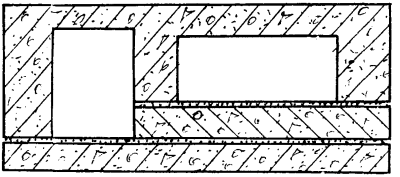
Преимуществом новой технологии является:

- обеспечение равнопрочного соединения старого и нового бетона;
- возможность использования объемов старого бетона для сооружения новых конструктивов в процессе реконструкции объекта;
- использование составов клея, состоящих из доступных компонентов, технологичных в приготовлении в условиях строительства;
- возможность нанесения клея на вертикальные и наклонные поверхности, без стекания, в св[illegible] и с его относительно высокой вязкостью.

I.4. Применение предлагаемой технологии соединения старого и нового бетона при помощи клея допускается при условии:

- применения материалов соответствующего качества;
- выполнения работ специально обученным персоналом;
- тщательного пооперационного контроля качества бетона и клея, а также выполнения всех технологических процессов очистки поверхности старого бетона, приготовления клея, нанесения его на склеиваемую поверхность, укладки нового бетона, температурного режима твердения клея в строгом соответствии с требованиями настоящих рекомендаций.





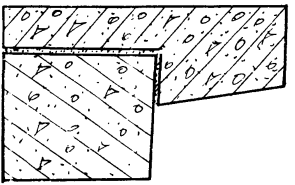


Рис. 1. Соединение старого и нового бетона клеем

Приготовление клея

2.1. Для соединения старого и нового бетона рекомендуется применять силоксановые и акриловые клеи следующего состава (таблица I).

Таблица I

Наименование составляющих клея	Масс-части, входящие в состав клея			Нормативный источник
	первого	второго	третьего	
1. Силоксановые клеи				
Смесь жидкого стекла и тринатрийфосфата	40	35	40	ГОСТ 13078-81 ГОСТ 201-76
Портландцемент или шлакопортландцемент	40	35	40	ГОСТ 10178-76
Песок средней крупности	17÷19	30	-	ГОСТ 8736-77
Асбест	1÷3	-	-	ГОСТ 12871-67
Андезитовый порошок	-	-	30	ТУ 6I2102-77
2. Акриловые клеи				
Полимер (порошок АСТ-Т)	29	25	20	ТУ-2-226-79
Отвердитель (жидкость АСТ-Т)	29	25	20	-"-
Песок средней крупности	42	50	60	ГОСТ 8736-77

Примечание: Указанные составы рекомендуется применять:

- для горизонтальных поверхностей - состав первый;
- для вертикальных поверхностей - составы второй и третий.

2.2. Технологическая жизнеспособность рекомендуемых составов клея составляет при температуре среды 15-20°С;

- для силоксанового клея 120÷150 минут,
- для акрилового клея 80÷100 минут.

2.3. Прочность при сжатии для образцов по ГОСТ 10180-67 в 28-дневном возрасте должна быть:

- для силоксанового клея 35 МПа;
- для акрилового клея 60 МПа.

2.4. Для приготовления клея допускается применять компоненты, соответствующие требованиям ГОСТ"ов (п.2.1), снабженные заводскими паспортами со сроком годности с момента изготовления, не превышающим:

- 6 месяцев для жидкого стекла;
- 12 месяцев для тринатрийфосфата;
- 12 месяцев для андезитового порошка;
- 12 месяцев для жидкости АСТ-Т.

2.5. Для приготовления силоксанового клея предварительно готовят смесь жидкого стекла с тринатрийфосфатом. Для этого тринатрийфосфат растворяют в жидком стекле. Растворение производят в растворомешалке СБ-43 (или ей подобной), при перемешивании в течение 30 минут. После этого смесь переливают в тару и закрывают пробкой. Тринатрийфосфат добавляется в количестве 10÷15% от веса жидкого стекла.

В случае, если тринатрийфосфат скомковался, его предварительно размягчают путем обрызгивания водой и растирания. На 1 кг кускового тринатрийфосфата расход воды составляет 0,3-0,4 кг.

Количество предварительно приготовленной смеси составляет 50÷200 кг в зависимости от объема работ.

2.6. Смесь жидкого стекла с тринатрийфосфатом должна храниться при положительной температуре.

2.7. Силоксановый клей приготавливается механизированным способом перед его использованием.

2.8. Загрузка материалов в растворомешалку производится в следующей последовательности.

Заливается дозированное количество жидкого стекла с добавкой тринатрийфосфата и засыпается необходимое количество цемента. Смесь перемешивается в течение 2÷3 минут, после чего добавляется кварцевый песок или андезитовый порошок (в зависимости от принятого состава).

В случае применения асбеста он вводится после добавки

цемента или совместно с ним.

2.9.Для приготовления акрилового клея применяется пластмасса АСТ-Т, которая выпускается в виде комплекта, содержащего равные количества порошка и жидкости АСТ-Т и упаковываются: порошок в полиэтиленовых пакетах по 4.5, 5.0, 9.0,10.0 и 18,0 кг,а жидкость в полиэтиленовых сосудах по 4.5, 5.0, 9.0, 10,0, 45.0 и 50.0 кг, закрытых пробками.

2.10. Компоненты АСТ-Т (порошок и жидкость) хранятся в местах, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков при температуре не выше 25°С.

2.11. Приготовление акрилового клея рекомендуется производить в следующей последовательности.

Необходимое количество порошка АСТ-Т, жидкости АСТ-Т и кварцевого песка отвешивают в отдельные емкости.

Смешивание компонентов возможно вручную либо в растворомешалке типа СБ-43.

Вручную рекомендуется приготавливать замесы до 10 кг,а в растворомешалке - до 150 кг.

При ручном изготовлении смеси в емкость заливается жидкость и добавляется порошок, затем производится периодическое перемешивание металлической или деревянной лопаткой до набухания порошка в жидкости,после чего вводится наполнитель- кварцевый песок с непрерывным перемешиванием.

Момент набухания порошка в жидкости определяется получением одноцветной сметанообразной жидкости.

Время перемешивания акрилового клея после введения наполнителя составляет 3-5 мин.,до достижения равномерного распределения зерен песка в объеме клея.

При механическом приготовлении клея в растворомешалке последовательность операций аналогична, однако процесс набухания порошка в жидкости должен сопровождаться кратковременным включением растворомешалки в течение 20-25 секунд через 3-5 минут.

2.12. Ориентировочное время набухания порошка в жидкости АСТ-Т составляет при температуре окружающей среды от 15°С до 25°С около 15 минут.

2.13. Время отверждения акрилового клея составляет при температуре среды:

от 0°С до 10°С	до 24 часов
от 11°С до 15°С	до 12 часов
от 16°С до 20°С	до 10 часов
при 21°С и выше	до 6 часов

2.14. В связи с ограниченной технологической жизнеспособностью силоксанового и акрилового клея, приготовление их производится после окончания всех работ, связанных с подготовкой поверхности старого бетона, а также приготовлением бетонной смеси.

2.15. Рациональное количество одновременно приготавливаемого клея для соединения старого и нового бетона в горизонтальных швах при массовом производстве работ определяется исходя из возможности его нанесения в течение времени, равного технологической жизнеспособности клеев.

Количество клея определяется по формуле:

$$Q_{кл} = \frac{N \cdot T}{H} \cdot \frac{h_1}{h_2} \cdot \gamma$$

N - количество рабочих, занимающихся укладкой нового бетона;
T - технологическая жизнеспособность клея, час;
H - норма времени на укладку нового бетона, чел.-час;
h_1 - толщина клеевой прослойки, м;
h_2 - толщина слоя нового бетона, м;
γ - объемный вес клея кг/м3.

3. Нанесение клея и склеиваемую поверхность. Бетонирование.

3.1. Нанесение клеевой прослойки на старый бетон производится при наличии свежеприготовленной бетонной смеси.

3.2. Определение фронта работ по нанесению клея на поверхность старого бетона по отношению к бетонированию составляет не более:

- для горизонтальных поверхностей 1-2 метра;
- для вертикальных поверхностей не свыше 0,5 метра.

3.3. Температура окружающей среды при нанесении клея должна быть не ниже:

+5°С для силоксанового клея;
0°С для акрилового клея.

3.4. Толщина клеевой прослойки не должна превосходить 3-5 мм.

3.5. Нанесение клея должно выполняться на чистой поверхности старого бетона, для чего последнюю предварительно очищают сжатым воздухом, водой, механическим способом и т.п. Если поверхность очищается струей воды, то работы по нанесению силоксанового клея начинаются не ранее, чем через 24 часа, а акрилового - через 0,5 часа.

3.6. Состав звена по нанесению клея состоит из 2 рабочих, один из которых подвозит клей и выгружает его порциями на бетонную поверхность, а второй разравнивает слой клея до требуемой толщины прослойки.

Количество звеньев выбирается в зависимости от объема работ. Ориентировочно для клея со значением Т = 2 часа количество звеньев для укладки клея на вертикальную поверхность должно быть не менее 2, а для укладки на горизонтальной поверхности 1-2 звена.

3.7. От растворомешалки клей доставляется к месту укладки либо в ведрах, либо специальной тележкой.

3.8. Нанесение клея на вертикальную поверхность производят выбрасыванием его порциями мастерком, а затем разравниванием деревянной полутеркой.

Можно наносить клей механизированным способом с помощью растворомета и сжатого воздуха.

Время с момента окончания нанесения клея до укладки нового бетона должно быть по возможности минимальным - не более технологической жизнеспособности клея.

3.9. При уплотнении бетонной смеси вибраторами с гибким валом толщина слоя бетона не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора.

3.10. Новый бетон должен иметь водоцементное отношение 0,4-0,5, а осадку стандартного конуса 3-4 см.

3.11. Не допускается повторное вибрирование нового бетона в одном и том же месте.

3.12. Минимальный срок твердения старого бетона должен быть не менее 1 суток.

3.13.Контроль качества материалов для приготовления клея оценивается по когезионной и адгезионной прочности клея.

Когезионная прочность клея определяется на образцах-кубах 2x2x2 см при сжатии.

Временное сопротивление при сжатии должно быть не ниже данных, приведенных в п.2.3.

Адгезионная прочность клея определяется путем испытания образцов восьмерок, состоящих из старого и нового бетона с клеевым швом по середине восьмерки. Старый бетон должен иметь 100% марочную прочность при изготовлении образцов-восьмерок. Площадь склейки должна составлять 4 см2.

К производству допускается клей, обеспечивающий прочность склейки выше когезионной прочности старого или нового бетона при растяжении.

3.14. Наполнение форм силоксановым клеем производится с протыковкой массы, а акриловым клеем - самотеком.

3.15.Выдерживание образцов осуществляется при нормальных температурно-влажностных условиях в течение 28 суток. Одновременно испытывается не менее 5 образцов.

4.Техника безопасности

4.1.Все операции по приготовлению акрилового клея необходимо проводить в вентилируемых помещениях.

4.2.Не допускается производить работы с пластмассой АСТ-Т возле огневых точек, электроприборов и т.п.

4.3.В случае попадания жидкости АСТ-Т на кожу, ее необходимо смыть струей горячей воды.

4.4.Рабочие, занятые приготовлением акриловых клеев, должны быть обеспечены защитной одеждой, комбинезоном, рукавицами и головным убором.

4.5.Приготовление клея в растворомешалке должно производиться с соблюдением всех правил, касающихся механизированного приготовления бетонов и растворов.

Приложение I

Пример расчета весовой дозы силоксанового клея

I. Условия: Требуется приготовить силоксановый клей для соединения старого и нового бетона на площади 350м2. Бетонирование производится горизонтальным слоем толщиной 40 см.

2. Потребное количество клея в килограммах $P = Sh\gamma$

S - площадь склеивания, м2
h - толщина клеевой прослойки, м
γ - объемный вес клея, кг/м3

P=350x0,003xI500=I575 кг

3. Определение количества составляющих силоксанового клея
- жидкое стекло + тринатрийфосфат - 35 М.частей
- портландцемент - 35 -"-
- песок средней крупности - 30 -"-

Итого: I00 в.частей

Вес одной масс части:

$$q = \frac{I575}{I00} = I5,75 \text{ кг}$$

Вес составляющих:
жидкое стекло + тринатрийфосфат 35xI5,75=55I,25 кг
портландцемент 37xI5,75=55I,25 кг
песок средней крупности 30xI5,75=472,50 кг

Количество жидкого стекла и тринатрийфосфата
- количество масс частей - II5
- вес одной масс-части

$$q = \frac{55Ix25}{II5} = 4,79 \text{ кг}$$

- вес составляющих
жидкое стекло I00x4,79=479 кг
тринатрийфосфат I5x4,79=7I,85 кг

4. Величина оптимального замеса силоксанового клея

$$Q_{кл.} = \frac{N \cdot T}{H} \cdot \frac{h_1}{h_2}\gamma$$

Принимаем, что работают 2 бетонщика, а технологическая жизнеспособность клея составляет I час.

$$G_{кл} = \frac{2 \times I}{0,36^{x)}} \times \frac{0,003}{0,400} \times 1500 = 62,4 \text{ кг}$$

Пример расчета весовой дозы акрилового клея

I. Условия: Требуется приготовить акриловый клей для соединения старого бетона с новым на площади 200м2. Бетонирование производится горизонтальными слоями толщиной 40 см.

2. Потребное количество клея в килограммах

$$P = 9h\gamma$$

$$P = 200 \times 0,003 \times 1800 = 1080 \text{ кг}$$

3. Определение количества составляющих акрилового клея

- порошок АСТ-Т	29 м.частей;
- отвердитель АСТ-Т (жидкость)	29 м.частей;
- песок средней крупности	42 м.части
Итого	100 м.частей

4. Вес одной масс-части

$$q = \frac{1080}{100} = 10,8 \text{ кг}$$

5. Вес составляющих

- порошок АСТ-Т	29x10,8=313,2 кг;
- жидкость АСТ-Т	29x10,8=313,2 кг;
- песок	42x10,8=453,6 кг

6. Величина оптимального замеса акрилового клея

$$G_{кл} = \frac{N\,T}{H}\,\frac{h_1}{h_2}\,\gamma$$

Принимаем, что работают 2 бетонщика, а технологическая жизнеспособность клея составляет I,5 часа.

$$G_{кл} = \frac{2 \times 1,5}{0,36} \times \frac{0,003}{0,400} \times 1800 = 112,32 \text{ кг}$$

Приложение 2

Трест, управление

КОНТРОЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

Наименование объекта	Марка фундамента	Прочность старого бетона, МПа	Прочность клея при сжатии, МПа	Площадь склейки, м2	Толщина клеевой прослойки, м	Состав клея, масс части	Величина замеса клея, кг	Температура среды,	Дата бетонирования старого бетона	Дата бетонирования нового бетона

Составил: Серкова З. В.

Б4. 1102Х. Заказ № 187 - тираж 200 экз.

Подписано к печати 21.01.83

Формат 1/16 п.л. Объем 0,5 п.л.

Отпечатано на машине ротапринт

ХПСНИИП, пл.Дзержинского, 8

gost.e-ecolog.ru