

Проект СХД  
Давлюмстройпроект  
Совметаллургстройпроект  
Харьковский Промстройпроект

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по омоноличиванию старого бетона новым с  
применением клеев

Харьков,  
1983г.

УЛХ 691.328

Инв. № 007385

Шифр темы 917-47-81

Научной частью Харьковского Промстройниипроекта (зам. директора по научной работе канд.тех.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/с42544) "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.тех.наук Черкасским И.П., Серковой З.В., Золотовым М.С., инж.Спиранде Р.А.

## 1. Общая часть

1.1. 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.

1.2. 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. 1).

1.3. 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 вибратора.

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 и с его относительно высокой вязкостью.

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

- применения материалов соответствующего качества;
- выполнения работ специально обученным персоналом;
- тщательного операционного 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.

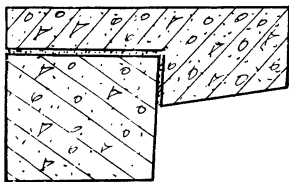
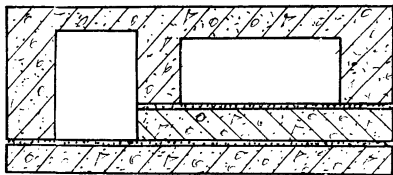
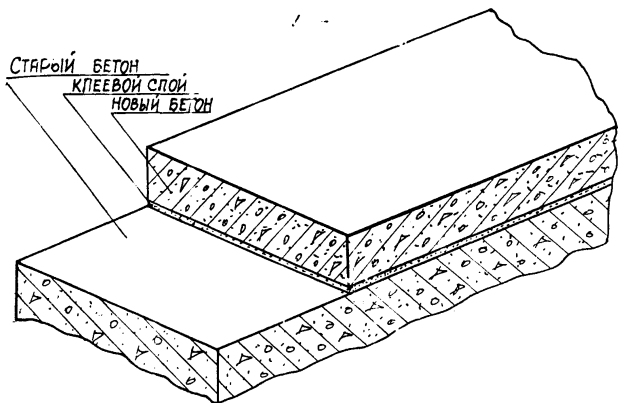


Рис. 1. Соединение старого и нового бетона клеем

### Приготовление клея

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

Таблица I

Наименование составляющих клея	Масс-части, входящие в состав клея			Норматив- ный источник
	первого	второго	третьего	
<b>1. Силоксановые клеи</b>				
Смесь жидкого стекла и тринарийфосфата	40	35	40	ГОСТ 13078-81 ГОСТ 201-76
Портландцемент или плакопортландцемент	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 612102-77
<b>2. Акриловые клеи</b>				
Полимер (попшонок АСТ-Т)	29	25	20	ТУ-2-226-79
Свердитель (жидкость АСТ-Т)	29	25	20	"-
Песок средней крупности	А2	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°C;

- для силикоанового 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 силикоанового 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 силикоанового клея предварительно готовят смесь жидкого стекла с тринатрийфосфатом. Для этого тринатрийфосфат растворяют в жидком стекле. Растворение производят в растворешалке 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. Силикоановый клей приготавливается механизированным способом перед его использованием.

2.8. Загрузка материалов в растворешалку производится в следующей последовательности.

Добавляется дозированное количество жидкого стекла с добавкой тринатрийфосфата и засыпается необходимое количество цемента. Смесь перемешивается в течение 2+3 минут, после чего добавляется кварцевый песок (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 упаковывается: 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°C.

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°C до 25°C около 15 минут.

2.13. Время отверждения акрилового клея составляет при температуре среды:

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

2.14. В связи с ограниченной технологической жизнеспособностью силикоанового 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 одновременноготавливаемого 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 клея.

Количество клея определяется по формуле:

$$Q_{кл} = \frac{N \cdot T}{H} \cdot \frac{k_1}{k_2} \cdot \gamma$$

- $N$  - количество рабочих, занимающихся укладкой нового бетона;  
 $T$  - технологическая жизнеспособность клея, час;  
 $H$  - норма времени на укладку нового бетона, чел.-час;  
 $k_1$  - толщина клеевой прослойки, м;  
 $k_2$  - толщина слоя нового бетона, м;  
 $\gamma$  - объемный вес клея кг/м<sup>3</sup>.

### 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°C для силксанового клея;  
0°C 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 силксанового 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  $T = 2$  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 набрызгиванием 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  $2 \times 2 \times 2$  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  $4 \text{ см}^2$ .

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

3.14. <sup>4</sup>Заполнение форм силиконовым клеем производится с прощипкой 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 растворешадке должно производиться с соблюдением всех правил, касающихся механизированного приготовления бетонов и растворов.

Приложение I

Пример расчета весовой дозы силикосанового клея

1. Условия: Требуется приготовить силикосановый клей для соединения старого и нового бетона на площади 350 м<sup>2</sup>. Бетонирование производится горизонтальным слоем толщиной 40 см.

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

$S$  - площадь склеивания, м<sup>2</sup>  
 $h$  - толщина клеевой прослойки, м  
 $\gamma$  - объемный вес клея, кг/м<sup>3</sup>

$$P = 350 \times 0,04 \times 1500 = 1575 \text{ кг}$$

3. Определение количества составляющих силикосанового клея

- жидкое стекло + тринатрийфосфат - 35 М. частей
- портландцемент - 35 -"-
- песок средней крупности - 30 -"-

---

Итого: 100 в. частей

Вес одной масс. части:

$$q = \frac{1575}{100} = 15,75 \text{ кг}$$

Вес составляющих:

- жидкое стекло + тринатрийфосфат  $35 \times 15,75 = 551,25 \text{ кг}$
- портландцемент  $37 \times 15,75 = 551,25 \text{ кг}$
- песок средней крупности  $30 \times 15,75 = 472,50 \text{ кг}$

Количество жидкого стекла и тринатрийфосфата

- количество масс. частей - 115
- вес одной масс. части

$$q = \frac{551,25}{115} = 4,79 \text{ кг}$$

- вес составляющих

- жидкое стекло  $100 \times 4,79 = 479 \text{ кг}$
- тринатрийфосфат  $15 \times 4,79 = 71,85 \text{ кг}$

4. Величина оптимального замеса силикосанового клея

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

Принимаем, что работает 2 бетонщика, а технологическая жизнеспособность клея составляет 1 час.

$$G_{кл} = \frac{2 \times 1}{0,36^2} \times \frac{0,003}{0,400} \times 1500 = 62,4 \text{ кг}$$

Пример расчета весовой дозы акрилового клея

1. Условья: Требуется приготовить акриловый клей для соединения старого бетона с новым на площади 200 м<sup>2</sup>. Бетонирование произойдет горизонтальными слоями толщиной 40 см.

2. Потребное количество клея в килограммах

$$P = S \cdot h \cdot \rho$$

$$P = 200 \times 0,40 \times 1250 = 10000 \text{ кг}$$

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

$$q = \frac{10000}{100} = 100,0 \text{ кг}$$

5. Вес составляющих

- порошок АСТ-Т	29 x 100,0 = 2900,0 кг;
- жидкость АСТ-Т	29 x 100,0 = 2900,0 кг;
- песок	42 x 100,0 = 4200,0 кг

6. Величина оптимального замеса акрилового клея

$$G_{кл} = \frac{1 \times 1}{1} \times \frac{1}{0,36} \times 1500$$

Принимаем, что работает 2 бетонщика, а технологическая жизнеспособность клея составляет 1,5 часа.

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

Трест, управление

Приложение 2

КОНТРОЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

Наименование объекта	Марка фундамента	Прочность старого бетона, МПа	Прочность клея при сжатии, МПа	Площадь стелки, м <sup>2</sup>	Толщина клеевой прослойки, м	Состав клея, масс части	Величина заброса клея, кг	Температура среды,	Дата бетони- рования старого бетона	Дата бетони- рования нового бетона
-------------------------	---------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------	---	--

Составил: Серкова З. В.

Б4. 11024. Заказ № 187 - тираж 200 экз.

Подписано к печати 21.01.83

Формат 1/16 л. Объем 0,5 л. л.

---

Отпечатано на машине роталпринт

ХПСНИИП, пл. Дзержинского, 8