

Проект СХДР
Лавломстройпроект
Союзметаллургстройпроект
Харьковский Промстройпроект

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по омоноличиванию старого бетона новым с
применением клеев

Харьков,
1983г.

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.В.) 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. техн. наук Черкасским И.Г., Серковой З.В., Золотовым М.С., инж. Спиранде Р.А.

І. Общая часть

І.І. 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.

І.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. І).

І.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 связи с его относительно высокой вязкостью.

І.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.

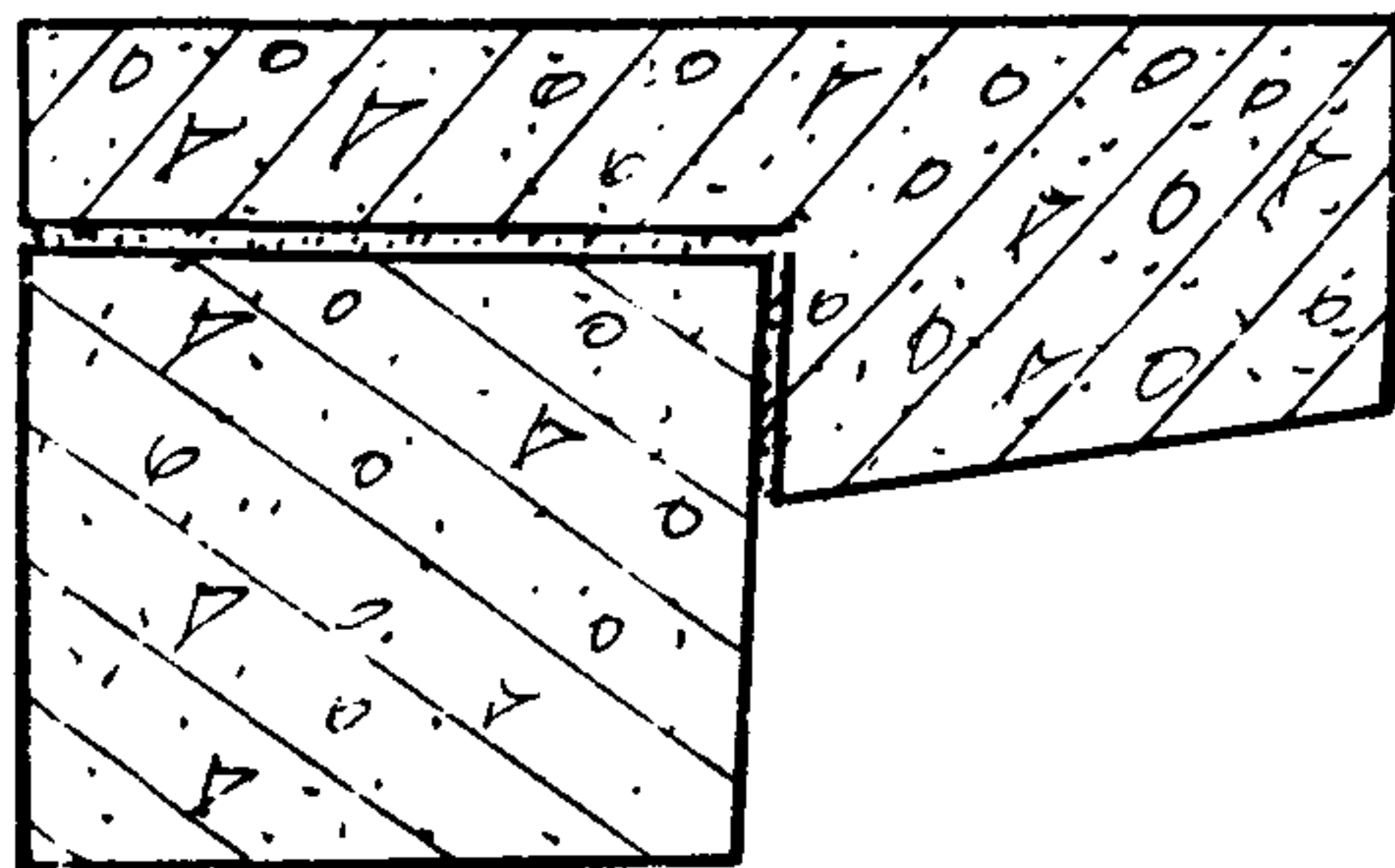
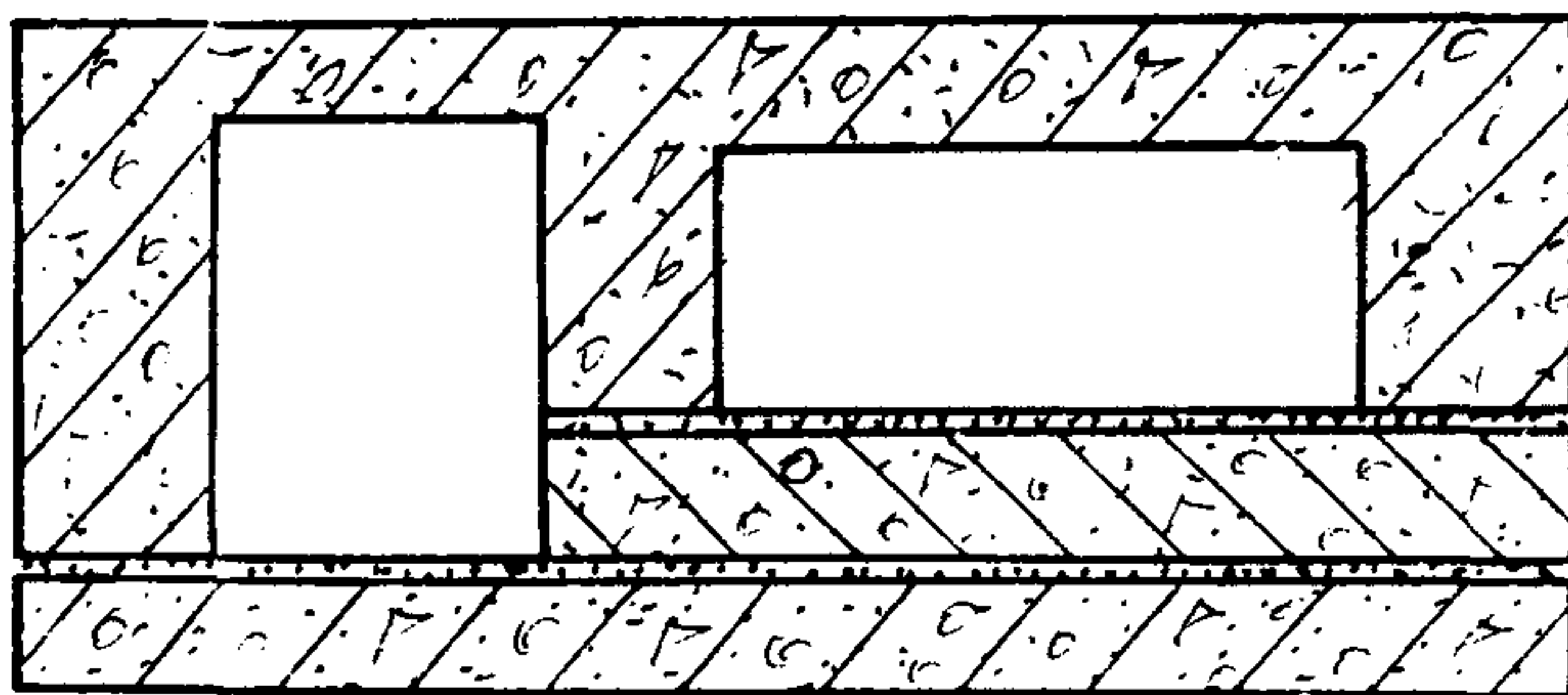
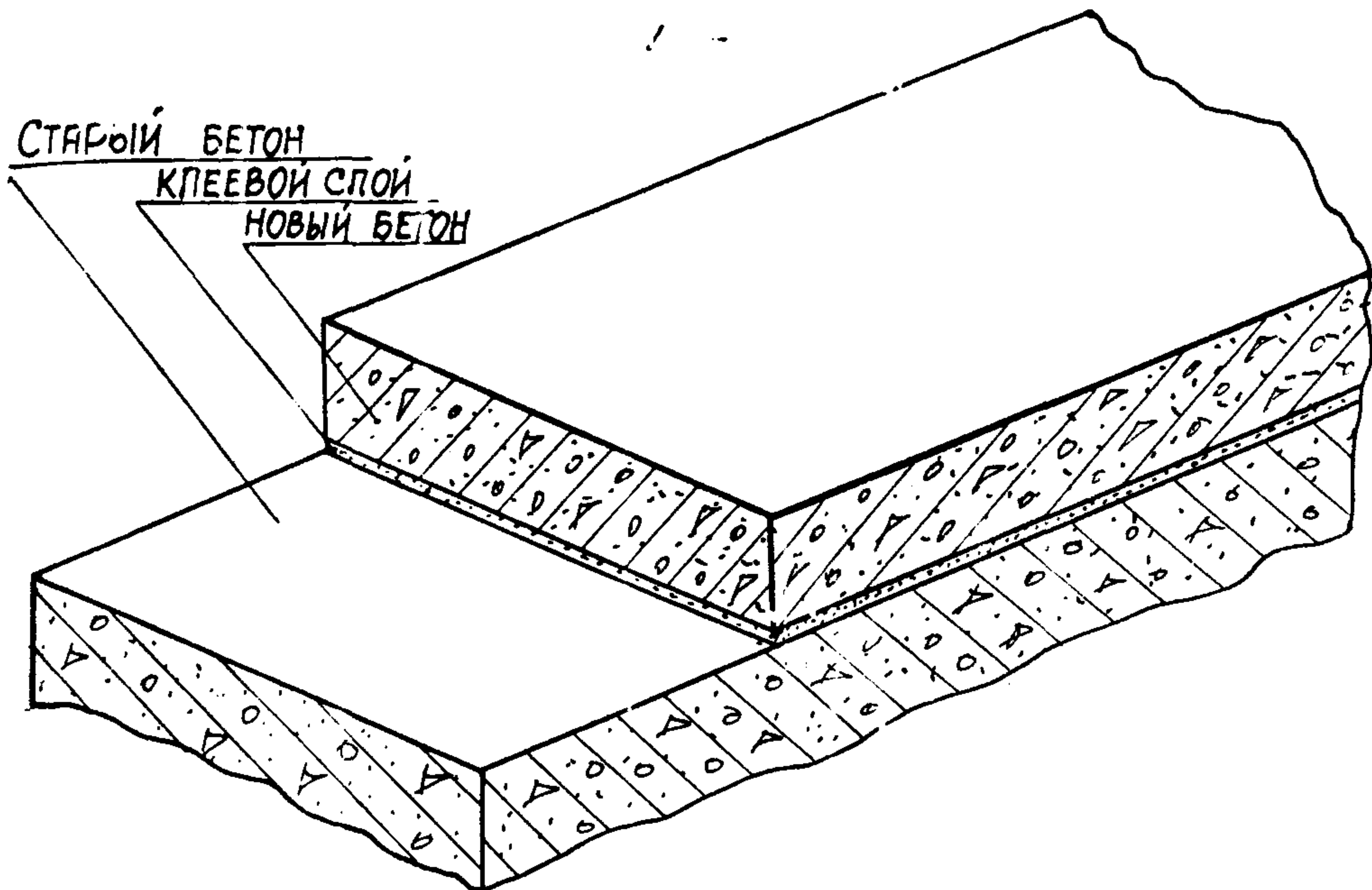


Рис. 1. Соединение старого и нового бетона клеем

Приготовление клея

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

Таблица I

Наименование составляющих клея	Масс-части, входящие в состав клея			Норматив- ный источник
	первого	второго	третьего	
1. Силоксановые клеи				
Смесь жидкого стекла и тринарийфосфата	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 612102-77
2. Акриловые клеи				
Полимер (порошок 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 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. Силикоановый 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 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°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 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 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 выше 0,5 метра.

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

+5⁰С для силиксанового клея;
0⁰С 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 силиксанового 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 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 2х2х2 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 силиконовым клеем производится с прощтыковкой 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 силикоанового клея

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

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

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

$$P = 350 \times 0,003 \times 1500 = 1575 \text{ кг}$$

3. Определение количества составляющих силикоанового 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 x 15,75 = 551,25 кг
портландцемент	37 x 15,75 = 581,25 кг
песок средней крупности	30 x 15,75 = 472,50 кг

Количество жидкого стекла и тринатрийфосфата

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

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

- вес составляющих

жидкое стекло	100 x 4,79 = 479 кг
тринатрийфосфат	15 x 4,79 = 71,85 кг

4. Величина оптимального замеса силикоанового клея

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

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

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

Пример расчета весовой дозы акрилового клея

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

2. Потребное количество клея в килограммах

$$P = S \cdot h \cdot \delta$$

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

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	29 × 10,8 = 313,2 кг;
- жидкость АСТ-Т	29 × 10,8 = 313,2 кг;
- песок	42 × 10,8 = 453,6 кг

6. Величина оптимального замеса акрилового клея

$$G_{кл} = \frac{M \cdot T}{H} \cdot \frac{p_1}{p_2} \cdot \gamma$$

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

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

Трест, управление

Приложение 2

КОНТРОЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

Наименование объекта	Марка фундамента	Прочность старого бетона, МПа	Прочность клея при сжатии, МПа	Площадь склейки, м ²	Толщина клеевой прослойки, м	Состав клея, масс части	Величина замеса клея, кг	Температура среды,	Дата бетони- рования старого бетона	Дата бетони- рования нового бетона
-------------------------	---------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------------	---	--

- 11 -

Составил: Серкова З. В.

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

Подписано к печати 21.01.83

Формат 1/16 л. Объем 0,5 л.

Отпечатано на машине роталпринт

ХПСНИИП, пл. Дзержинского, 8