

Відомчі нормативні документи

ІНСТРУКЦІЯ

ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ
РЕМОНТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ГІДРОТЕХНІЧНИХ
СПОРУД

ВНД 33- 4.2.-03-2002

Державний комітет України по водному господарству

Київ

Відомчі нормативні документи

ІНСТРУКЦІЯ

ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ
РЕМОНТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ГІДРОТЕХНІЧНИХ
СПОРУД

ВНД 33- 4.2.-03-2002

Державний комітет України по водному господарству

Київ

Розроблений:

Інститутом гідротехніки і меліорації Української академії аграрних наук
(А.Б.Шаршунов, керівник теми, Л.М.Зголіч, А.С.Загайчук,
В.П.Корецький - канд.техн.наук, В.О.Власенко, Ю.А.Вітковський –
інженери)

Внесений:

Управлінням науки нормативно-технічного
забезпечення та проектних робіт

Затверджений:

Наказом Держводгоспу України
№ 92 від 08.04. 2002 р.
та введений в дію з 10.04.2002 р.

ЗМІСТ

	стор.
Передмова	5
1 Загальні положення	6
2 Класифікація пошкоджень	6
3 Матеріали і вимоги до них	6
3.1 Матеріали для полімерцементного торкрет-бетону	6
3.2 Матеріали для напірної ін'єкції	10
3.3 Матеріали для усунення пошкоджень у вигляді тріщин при ремонті бетонних і залізобетонних конструкцій	10
3.4 Матеріали для гідроізоляції і антикорозійного захисту залізобетонних конструкцій	10
3.5 Матеріали для поверхневого просочування бетону	10
3.6 Матеріали для цементного бетону	11
4 Технологія ремонту конструкцій методом торкретування	11
4.1 Технічна характеристика обладнання	12
4.2 Технічні вимоги до полімерцементного торкрет-бетону	13
4.3 Визначення складу полімерцементного торкрет-бетону	13
4.4 Технологія торкретування	15
5 Технологія ремонту конструкцій методом ін'єктування	18
5.1 Технічна характеристика обладнання	18
5.2 Вимоги до ін'єкційних композицій і їх склад	19
5.3 Технологія ін'єктування	20
6 Технологія ремонту методом поверхневого просочування бетону мономерами	21
6.1 Технічна характеристика обладнання	21
6.2 Технічні вимоги до просочувальних композицій і модифікованого бетону	22
6.3 Технологія виконання робіт	22
7 Технологія ремонту бетонних і залізобетонних конструкцій для усунення пошкоджень у вигляді тріщин	24
7.1 Технічна характеристика обладнання	24
7.2 Технічні вимоги до ремонтних композицій і їх склад	24
7.3 Технологія виконання ремонту	27
8 Технологія ремонту гідроізоляційного і протикорозійного покриття залізобетонних конструкцій	28
8.1 Технічна характеристика обладнання	28

8.2	Технічні вимоги до ремонтних композицій	29
8.3	Склад композицій для ремонту гідроізоляційного і протикорозійного покриття	30
8.4	Технологія виконання робіт	30
9	Технологія ремонту цементними матеріалами	32
9.1	Технічна характеристика устаткування	32
9.2	Технічні вимоги до ремонтного складу	32
9.3	Технологія виконання робіт	33
10	Система організації ремонтно-відновлювальних робіт	34
11	Контроль якості	34
12	Техніка безпеки	34
Додатки		
А	Показники відскоку при торкретуванні та методика визначення втрат матеріалів при відскоку	39
Б	Склади бригад по виконанню ремонтно-відновлювальних робіт	40
В	Технічні характеристики обладнання, що може бути використано при виконанні ремонтно-відновлювальних робіт	41
С	Перелік нормативних документів	43

ПЕРЕДМОВА

Інструкція містить вказівки по технології виконання ремонту бетонних і залізобетонних конструкцій гідротехнічних споруд.

В Інструкції наведені класифікація пошкоджень гідротехнічних споруд, імовірні причини їх виникнення, технології ремонту і матеріали, що повинні застосовуватись для усунення цих пошкоджень.

Інструкція містить технічні вимоги до матеріалів, рекомендації по визначенню складів полімерцементних і полімерних композицій, а також сухих сумішей і бетону з хімічними добавками. Приведені характеристика обладнання і технологія виконання ремонтних робіт, контроль їх якості, вказівки по охороні праці і техніці безпеки.

При складанні Інструкції використані результати наукових досліджень і виробничого досвіду проведення ремонтно-відновлювальних робіт на гідротехнічних спорудах, що виконувались співробітниками ІГІМ, а також опубліковані матеріали досліджень вітчизняних і закордонних фахівців.

Інструкцію розроблено в інституті гідротехніки і меліорації /канд.техн.наук А.Б.Шаршунов, Л.М.Зголіч, А.С.Загайчук, В.П.Корецький, інж. В.О.Власенко, Ю.А.Вітковський /.

	Відомчі нормативні документи	ВНД 33-4.2.-03-2002
Державний комітет України по водному господарству	Інструкція із застосування композиційних матеріалів при ремонті залізобетонних конструкцій гідротехнічних споруд	На заміну РДН 33-02-007-88, НТД 33.03.002-76

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Інструкція розповсюджується на технологію ремонту залізобетонних конструкцій гідротехнічних споруд /далі в цьому документі - ГТС/ цементними, полімерними і полімерцементними матеріалами.

1.2 Основні положення Інструкції розповсюджуються на споруди, технічний стан яких не кваліфікується як аварійний.

1.3 Фізико-механічні показники ремонтних матеріалів повинні бути не нижче вимог державних стандартів або технічних умов до бетону залізобетонних конструкцій, які підлягають ремонту. Ці вимоги до ремонтних матеріалів можуть бути откоректовані в залежності від умов і терміну експлуатації залізобетонних споруд.

1.4 Ремонтвані залізобетонні конструкції ГТС можуть експлуатуватися в неагресивному, слабо- і середньоагресивному середовищі при умові виконання вимог СНиП 2.03.11-85 по щільності, виду в'язучого і товщині захисного шару бетону.

1.5 В кожному конкретному випадку ремонту ГТС необхідно виконувати розрахунок техніко-економічної доцільності його застосування різними матеріалами виходячи з мінімальної матеріалоемності, енергоємності і трудомісткості виробництва.

2 КЛАСИФІКАЦІЯ ПОШКОДЖЕНЬ

2.1 Класифікацію пошкоджень, які можуть бути ліквідовані в результаті виконання ремонтно-відновлювальних робіт приведено в табл.2.1.

3 МАТЕРІАЛИ І ВИМОГИ ДО НИХ

3.1 Матеріали для полімерцементного торкрет-бетону

3.1.1 Для традиційного або полімерцементного торкрет-бетону необхідно застосовувати портландцемент згідно з СТУ Б А.1.1-55-94, ДСТУ БВ.2.7-46-96 і ДСТУ Б В.2.7-66-98

3.1.2 Як дрібні та крупні заповнювачі треба застосовувати пісок згідно з ДСТУ В.2.7-32-95 і ДСТУ Б В.2.7-29-95 і щебінь фракції 5-10 мм, який відповідає вимогам ДСТУ БВ.2.7-71-98.

Таблиця 2.1 Класифікація пошкоджень гідротехнічних споруд

Назва гідротехнічної споруди	Характерний вид пошкоджень	Розмір пошкоджень	Імовірні причини пошкоджень	Технологія ремонту та рекомендовані матеріали
1	2	3	4	5
1. Магістральні та розподільчі канали, напірні басейни, накопичувачі				
-монолітні облицювання	Руйнування захисного шару бетону. Околиці і раковини	0,5...10 м ²	Низька якість бетону захисного шару, корозія бетону і сталі, морозостійкість бетону, стирання, механічна дія	Торкретування полімерцементним бетоном
	Руйнування деформаційних швів	1,5...3,0 м	Порушення технології герметизації швів, зниження якості герметизуючого матеріалу	Герметизація тіколовими, бутилкаучуковими герметиками
	Активні тріщини	Ширина розкриття змінюється від 0,5 до 5,0 мм	Ширина розкриття змінюється від 0,5 до 5,0 мм	Герметизація еластомерами на основі тіколових, каучукових або нетвердіючих герметиків
	Пасивні тріщини (силові, температурно-усадні)	Постійна ширина розкриття 0,5...3,0 мм	Нерівномірна осадка підвалин облицювання, порушення технології бетонування, екзотермічні деструкційні процеси	Герметизація полімеррозчинами на основі термореактивних смол

1	2	3	4	5
- збірні облицювання	Руйнування стикових з'єднань, наскрізні тріщини (розповсюдження більше глибини захисного шару)	Руйнування стиків до 70 %	Температурно-деформаційна дія, заводські дефекти залізобетонних плит	Герметизація еластомерами на основі тіоколових або каучукових герметиків, застосування полімеррозчинів
2. Насосні станції, докові частини насосних станцій	Руйнування макро- і мікроструктури бетону, фільтрація води скрізь бетон докових частин насосних станцій	Окремі локальні зони площею 0,8...2,5 м ²	Порушення технології бетонування, корозія бетону 1 виду (по В. М. Москвіну), порушення зовнішньої ізоляції споруди	Поверхнєве просочування бетону на глибину 15..25 мм, ін'єкція полімерних і полімерцементних композицій в зону пошкоджень
3. Перегороджувальні споруди	Руйнування захисного шару бетону, корозія бетону і арматури	1.5...5,0 м ²	Кавітаційна ерозія, стирання	Торкретування полімерцементним бетоном
4. Водопропускні споруди	Руйнування частини бетону в зоні оголовків, корозія арматури	5.0...30 м ²	Низька якість бетону, вплив агресивних факторів навколишнього середовища	Торкретування полімерцементним бетоном, монолітне бетонування із використанням "сухих сумішей
	Порушення герметизації стикових з'єднань споруди	0,5...5 м	Порушення ізоляції стикових з'єднань, порушення технології герметизації при будівництві, корозія бетону та арматури	Ін'єктування полімерних і полімерцементних розчинів, торкретування зони стика

1	2	3	4	5
	Фільтрація води через тіло бетону та порожнини в вертикальних швах	0,5...1,0 м ²	Порушення технології бетонування швів, просадка ґрунту в позатрубному просторі	Тампонаж порожнин в позатрубному просторі, бетонування із використанням "сухих сумішей", використання роздільного бетонування
5. Оголовок дюкерів та водовипусків, установок шлюзів регуляторів, порталів водоскидів гребель	Суцільне руйнування поверхні бетону, околиці раковини	до 80 % поверхні конструкції	Порушення технологій бетонування недостатня міцність, щільність бетону і стійкість до атмосферного впливу (морозостійкість, попереми́нне зволоження і висихування), порожнини в підвалинах	Торкретування полімерцементним бетоном, а також ремонт полімербетоном або полімеррозчином, тампонаж підвалин

3.1.3 Для нормальної роботи обладнання для торкретування і дотримання технологічних властивостей сухої суміші, вологість піску повинна становити 3-7%.

3.1.4 Синтетичний латекс СКС-65 ГП марки "Б", який застосовується для цементно-латексних композицій в промисловості будівельних матеріалів повинен відповідати вимогам ТУ 38 103111-93. Стабілізатор латексу - тринатрійфосфат в комплексі з ОП-7. Термін використання латексу 6 місяців. Запис для замовлення: "Латекс СКС-65 ГП марка "Б", ТУ 38 103111-93".

Характеристика синтетичного латексу СКС-65 ГП марки "Б":

Кількість сухих речовин -	46 - 50
Залишковий стирол, % -	0,03 - 0,05
pH латексу -	12 - 12,5

3.1.5 Хімічні добавки інгібіторів корозії і кремнійорганічної рідини повинні відповідати вимогам ДСТУ Б 8.2.7-69-98.

3.2 Матеріали для напірної ін'єкції

Для напірної ін'єкції необхідно використовувати полімерцементні композиції для ремонту пошкоджень розміром понад 1 мм і полімерні композиції для ремонту при розмірі пошкоджень від 0,1 до 1,5 мм.

3.2.1 Компоненти полімерцементних композицій:

кремнійорганічна речовина ГКЖ-10 (МРТУ 6-02-696-91);

полівінілацетатна емульсія (ПВАЕ) (ТУ У 6-057761672 12 097);

латекс СКС -65 ГП (ТУ 38-103-111 №93) із стабілізатором Na_3PO_4 +ОП 7

3.2.2. Компоненти полімерних композицій

Компоненти полімерних композицій повинні відповідати умовам діючих стандартів:

поліізоціанат марки Д (ТУ 113-03-603-86) та відходи його виробництва;

епоксидні смоли марок ЕД-20 та Е-І8І; (ГОСТ 10587-84);

фінілгліциділовий ефір (ТУ 6-09-08-7І-9І);

поліетиленполіамін (ТУ 6-02-594-91);

рідке скло (натрієве, модуль $K=3$) ДСТУ 13072-93;

олігоефіракрилат ТУ 6-01-450-93.

3.3 Матеріали для усунення пошкоджень у вигляді тріщин при ремонті бетонних і залізобетонних конструкцій

Для ремонту активних тріщин повинні застосовуватись герметики типу "Гермін" (ТУУ 20042101.002-95).

Для герметизації пасивних тріщин повинні застосовуватись полімеррозчини на чистих епоксидних смолах ЕД-І8, ЕД-20 (ГОСТ 1058784) або модифікованих.

3.4 Матеріали для гідроізоляції і антикорозійного захисту залізобетонних конструкцій

3.4.1 Для виконання цих робіт слід застосовувати покрівельну мастику "Бутін" (ТУУ 20042101.003-95), стиковий герметик "Гермін" (ТУУ 20042101.002-95), а також полістирол-кам'яновугільні (ТУУ 01018947-058-95) епоксидні (ГОСТ І0557-84) та фурано-епоксидні композиції.

3.4.2 Застосування інших матеріалів повинно бути обгрунтовано техніко-економічним розрахунком.

3.5 Матеріали для поверхневого просочування бетону

3.5.1 Для поверхневого просочування бетону повинні застосовуватись

стирол та метилметакрилат.

Стирол $C_6H_5CH=CH_2$ – прозора рідина (ГОСТ 10003-90), що має наступні фізико-механічні властивості:

питома вага при $20^\circ C$, $г/см^3$ - 0,906

в'язкість при $20^\circ C$, спз - 0,781.

Метилметакрилат (ГОСТ 20370-74) - метиловий ефір метакрилової кислоти

- $CH_2=C(CH_3)COOH$, прозора рідина з основними фізичними властивостями:

$COOH$

питома вага при $20^\circ C$, $г/см^3$ - 0,943

в'язкість при $20^\circ C$, спз - 0,632

3.5.2 Для полімеризації стиролу або метилметакрилату необхідно добавляти ініціатор полімеризації - перекис бензоїлу (ДСТУ 2768-94) в кількості **3%** від об'єму мономеру.

3.6 Матеріали для цементного бетону

Матеріали для приготування цементного бетону повинні відповідати вимогам таких стандартів:

портландцемент і сульфатостійкий цемент- ДСТУ БВ.2.7-46-96;

глиноземистий цемент - ГОСТ 969-77;

рідке натрієве скло (модуль $K=3$)-ДСТУ 13072-93;

пластифікуюча добавка на основі відходів пентаеритриту ПФС - ТУ 84-1067-85;

прискорювач тужавіння та тверднення цементу лужного типу ПСК - ТУ 113-03-479-86.

Сухі суміші бетонфікс -рапід 5, ВVP -150, осмосил, фугокоптор, ксайпекс-концентрат, суміш для санації бетонних конструкцій ССС повинні відповідати технічним характеристикам, поданим організаціями-виробниками та фірмами - постачальниками.

4 ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДОМ ТОРКРЕТУВАННЯ

Ремонт залізобетонних споруд методом торкретування застосовується для відновлення захисного шару бетону на великій площі поверхні залізобетонних конструкцій, усунення пошкоджень у вигляді околів і раковин, відновлення стикових з'єднань у залізобетонних конструкціях, підсилення гідроізоляційного захисту споруд.

Полімерцементний торкрет-бетон має підвищені фізико-механічні властивості, що пояснюється технологічною можливістю методу досягти

якісного ущільнення суміші при значно меншій кількості води ніж у звичайному бетоні. При цьому жорсткі торкретні суміші практично не мають водоотділення, що забезпечує високу адгезію шарів бетону.

4.1 Технічна характеристика обладнання

4.1.1 Установа для торкретування - це комплекс технологічного обладнання /рис.І/, який складається з пневматичного змішувача 1, що з'єднується з апаратом для торкретування 2, матеріалопроводом 3, баком для води 4.

4.1.2 Технічна характеристика торкрет-установки:

Продуктивність витрат сухої суміші, м ³ /год, не менше	0,1
Найбільший розмір заповнювача, мм	10
Параметри апарату для торкретування	
робочий тиск повітря, МПа, не менше	0,4
витрати стисненого повітря, м ³ /хв, не менше	5
відстань подачі сухої суміші, м, не більше	
по горизонталі	10
по вертикалі /при довжині рукава 10м/	3
місткість бункера, л, не менше	40
габаритні розміри, мм	
довжина	
з тягою	1950
без тяги	982
ширина	735
висота	1425
маса, кг	82

4.1.3 Параметри компресорної установки ЗИФ-55:

подача, м ³ /хв	5
робочий тиск,	0,7
габаритні розміри, мм	
довжина	4410
ширина	1820
висота	770
маса, кг	2750

4.1.4 Ємкість бака для води, л

150

4.1.5 Пневматичний змішувач 1 призначений для змішування сухої суміші цементу і піску і пневмодинамічного нанесення розчину на поверхню конструкцій.

4.1.6 Апарат для торкретування 2 призначений для регулювання і безперервної подачі стисненим повітрям сухої цементно-піщаної суміші в пневматичний змішувач. Принцип роботи апарату полягає в тому, що струмина стисненого повітря виходить з сопла ежектора з великою швидкістю (200-300 м/с) і

транспортуює суху цементно-піщану суміш до місця укладки.

4.1.7 Апарат для торкретування складається з візка, на якому встановлено вібробункер, в нижній розвантажувальній частині якого знаходиться ежекційна камера. В цій камері розташоване робоче сопло ежектора, яке має змогу переміщуватись при настройці.

4.1.8 Змішування сухої суміші цементу і піску проводять у розчинозмішувачах.

4.1.9 Воду додають до сухої суміші під тиском компресора ЗИФ-55.

4.2 Технічні вимоги до полімерцементного торкрет-бетону

4.2.1 Полімерцементний торкрет-бетон, що застосовується для ремонтно-відновлювальних робіт повинен відповідати вимогам, які пред'являються до залізобетонних конструкцій гідротехнічних споруд меліоративного призначення з урахуванням специфічних умов їх експлуатації.

4.2.2 Фізико-механічні показники полімерцементного торкрет-бетону повинні відповідати таким вимогам:

Міцність при стиску, МПа, не менше	40
Міцність на розтяг при вигині, МПа не більше	3
Адгезія, МПа	
до старого бетону більше	2
до арматури більше	1,4
Морозостійкість, циклів не менше	300
Водонепроникність, марка	W4-W6
Корозійна стійкість	Стійкість до дії сульфатів і хлоридів /за нормативами ДБН/

4.3 Визначення складу полімерцементного торкрет-бетону

4.3.1 Торкрет-бетон за технологією виготовлення і умовами застосування для ремонту має специфічні властивості, що зумовлює додаткові вимоги до його складу порівняно із звичайним бетоном.

4.3.2 Склад торкрет-бетону визначається за принципом установлення експериментальним шляхом залежності міцності бетону при стиску від витрат цементу (Ц) і цементно-водного відношення (Ц/В) з урахуванням властивостей матеріалів, що входять до складу бетону.

4.3.3 Визначення складу торкрет-бетону полягає в підборі складу суміші-кількісного співвідношення цементу і заповнювачів, а також у виборі водоцементного відношення (В/Ц) і кількості полімерних добавок. Критерієм якості торкрет-бетону є міцність при стиску, а критерієм економічності підбору складу - кількість відскоку матеріалу.

4.3.4 Кількісні показники відскоку при торкретуванні і методики

визначення втрати матеріалів при відскоку наведені у Додатку А. Оптимальна величина відскоку повинна становити 15-20 %.

4.3.5 Орієнтовне значення водоцементного відношення визначають у будівельній лабораторії, а при виконанні роботи В/Ц повинен визначати сопловщик візуально по вигляду струменю суміші, якості шару торкрет-бетону.

4.3.6 Довідкові дані для орієнтовного підбору складу сухої суміші наведено в табл.4.1.

Таблиця 4.1- Характеристика складів сухої суміші.

Міцність торкрет-бетону при стиску, МПа	Витрати цементу на 1 м ³ сухої суміші, кг	Відносна кількість заповнювача фракцій 5-10 мм, в сухій суміші	Відскок матеріалу від вертикальної поверхні,%
30	250	0,2-0,3	10-12
40	300	0,3-0,4	12-14
50	350	0,4-0,5	16-20

4.3.7 Склади дрібнозернистого торкрет-бетону, що рекомендуються для проведення ремонтних робіт, подані в табл.4.2.

4.3.8 Визначення складу полімерцементного торкрет-бетону на основі латексу необхідно проводити в два етапи: спочатку визначається склад бетону без хімічних добавок, а потім на його основі, визначається склад полімерцементного бетону, що відповідає вимогам по міцності, водонепроникності, морозостійкості та корозійній стійкості .

Таблиця 4.2 - Склад торкрет-бетону.

Номер складу	Співвідношення матеріалів для торкрет-бетону (цемент:пісок) Ц/П		Витрати матеріалів на 1 м ³ торкрет-бетону, кг		
	Об'ємне	Вагове	Цемент	Пісок	Вода
1	1:2	1:3,24	478	1545	250
2	1:3	1:486	348	1690	215

4.3.9 Добавки синтетичного латексу СКС-65 ГП"Б" необхідні для поліпшення адгезії торкрет-бетону до старого бетону, підвищення щільності торкрет-бетону, його міцності при розтягу, стійкості при ударі, динамічних діях, морозостійкості та поліпшення антикорозійних властивостей.

4.3.10 При ремонті залізобетонних споруд, які експлуатуються в агресивному середовищі та при наявності хлоридів необхідно застосувати також інгібітори корозії сталі:

НН і ННК - в слабоагресивному середовищі;

НН + БХК, НН + БХН, НН + ТБН - в середньо- і сильноагресивному середовищі.

4.3.11 Оптимальна кількість хімічних добавок установлюється експериментально при підборі складу бетону. При цьому кількість добавок латексу повинна становити 7-10%, а інгібіторів корозії 3% від маси цементу, в тому числі й в складі комплексних добавок.

4.3.12 При торкретуванні вертикальних стінок і стелі раціональне введення до складу торкрет-бетону прискорювачів тужавлення і тверднення - нітрат натрію НН, нітрит-нітрат кальцію ННК, нітрат кальцію ННК у кількості 1,5-2% від маси цементу.

4.3.13 При застосуванні хімічних добавок необхідно коректувати склад торкрет-бетону. Вибір добавок для ремонтного полімерцементного торкрет бетону, до якого пред'являються спеціальні вимоги до довговічності (морозостійкості, корозійній стійкості, водонепроникності та іншим показникам) необхідно виконувати з урахуванням основного показника і корозійного фактора.

4.4 Технологія торкретування

4.4.1 Технологія виконання робіт включає такі етапи:

- підготовка поверхні конструкції, що ремонтується;
- підготовка матеріалів;
- приготування сухої суміші цементу і піску;
- приготування водно-полімерного розчину;
- заправка апарата для торкретування;
- нанесення торкрет-бетону в дефектну зону.

4.4.2 Організація виробництва.

4.4.2.1 Організація поста підготовки матеріалів

На посту виконуються роботи по підготовці і складуванню матеріалів згідно з вимогами цієї інструкції і в кількості, що забезпечує безперервну роботу ремонтної бригади на термін робочої зміни. Склад робочої бригади подано у Додатку 2.

4.4.2.2 Пост підготовки матеріалів повинен мати обладнання для сушки і зберігання заповнювачів і цементу, бетонозмішувач для приготування сухої

суміші, ємкості для зберігання хімічних речовин.

4.4.2.3 Доставка матеріалів в зону проведення робіт здійснюється автотранспортом.

4.4.3 Організація будівельного майданчика.

4.4.3.1 Залежно від місця розташування ремонтної зони будівельний майданчик повинен бути обладнаний джерелом стисненого повітря (компресором), пересувним вагончиком для робітників, засобами освітлення і звукової сигналізації для зв'язку ремонтників і машиніста компресора, а також освітлювальними приладами в зоні виконання робіт.

4.4.3.2 При виконанні ремонтно-відновлювальних робіт полімерцементний торкрет-бетон повинен наноситись на очищену від пилу, бруду і масла поверхню залізобетонних конструкцій.

4.4.3.3 Ділянки поверхні, які мають масляні плями, повинні вирубатись до чистого бетону.

Арматура також повинна очищатись від іржі та масляних плям.

4.4.3.4 Для того, щоб забезпечити належне зчеплення торкрет-бетону і поверхні залізобетонних конструкцій необхідно обробляти її суцільною насічкою або струминою піску.

4.4.3.5 При наявності пошкоджень глибиною понад 5 см і площиною понад 0,5 м рекомендується встановлювати на пошкоджену зону арматурну сітку.

4.4.3.6 Приготування сухої суміші повинно забезпечити її якісні показники: однорідність, правильність дозування і постійність складу.

4.4.3.7 Суха суміш готується в стандартних змішувачах, які призначені для приготування бетонів і розчинів. При цьому необхідно мати ваги і мірні ємності.

Цемент дозують з точністю до 2%, а заповнювач - за вагою або об'ємом з точністю до 3%, воду і добавки - до 2%.

При цьому оптимальний термін змішування становить 1,5-2 хв.

4.4.3.8 Підготовка механізмів торкрет-установки виконується у такій послідовності: робота обладнання в холостому режимі, досягнення стабільної роботи обладнання (компресор, торкрет-установка, напірний бак для хімічних добавок), зупинка обладнання і заправка бака водним розчином латексу.

4.4.3.9 Суха суміш цементу і піску завантажується в бункер торкрет-установки, з якого вона транспортується стисненим повітрям до сопла, де змішується з водним розчином латексу і подається на поверхню ремонтної конструкції у вигляді шару торкрету.

Основні технологічні параметри торкретування полімерцементного бетону наведені в табл.4.2.

Таблиця 4.3 - Технічні параметри торкретування

Назва технічних параметрів	Чисельні значення параметрів, їх технічна характеристика
Відстань від сопла до поверхні нанесення, см	100-120
Напрямок нанесення	під прямим кутом до поверхні конструкції, що ремонтується
Порядок руху сопла	кругові рухи при рівномірному нанесенні суміші шарами
Товщина шару ремонтного торкрет-бетону, см	2,5-3,0
Витрати води, л	регулюються сопловщиком візуально, верхня межа В/Ц- відсутність руху суміші з поверхні бетону, нижня - поява сухих плям. Значення В/Ц залежить від складу сухої суміші і становить орієнтовно 0,4-0,8
Витрати стисненого повітря, не менше, м ³ /хв	5,0
Тиск стисненого повітря, не менше, МПа	0,4
Швидкість вильоту суміші з сопла, м/с	80-120

4.4.3.10 При проведенні ремонтно-відновлювальних робіт полімерцементним бетоном температура повітря повинна становити не менше 5°C.

4.4.3.11 Торкретування необхідно проводити рівномірним рухом сопла по поверхні залізобетонної конструкції з нанесенням мінімального шару 30 - 40 мм і максимального 50 - 60 мм за один прохід.

4.4.3.12 Торкретування вертикальних стикових з'єднань повинно проводитись з внутрішнього боку (при наявності інвентарної опалубки з зовнішнього боку стика) одночасно 5-6 стиків поперувно знизу доверху. Висота яруса повинна становити 150-160 см.

4.4.3.13 При наявності в дефектній зоні арматури діаметром понад 14 мм торкретування необхідно проводити під кутом 15° до площини арматури, щоб досягти необхідної щільності торкрет-бетону під арматурою.

4.4.3.14 Безпосередньо перед торкретуванням поверхні залізобетонних конструкцій, що підлягають ремонту, повинні бути зволожені.

4.4.3.15 Для того, щоб забезпечити сприятливі умови тверднення укладеного полімерцементного бетону і його нормальну усадку, необхідно обробляти полімерцементні поверхні і стикові з'єднання водним розчином латексу, що дає змогу запобігати втратам вологи з бетону.

4.4.3.16 Після завершення робіт по торкретуванню або при перерві роботи на термін більше 1 години обладнання повинно бути очищене від залишків матеріалу.

4.4.3.17 Напірні шланги та ємкість для водно-полімерного розчину повинні бути очищені промивкою під напором водою до чистої поверхні.

4.4.3.18 Залишки латексу чи інших добавок при очищенні поверхні слід збирати в окрему ємкість і знищувати.

5 ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДОМ ІН'ЄКТУВАННЯ

Метод ін'єктування застосовується для усунення локальних структурних пошкоджень в залізобетонних конструкціях у вигляді розуцільнених зон і окремих тріщин у щільному бетоні за межею захисного шару, а також для ущільнення пустот в ґрунті за межами споруди. Для усунення дефектів конструкцій, що мають геометричні розміри понад 1 мм повинні застосовуватись коллоїдно-цементні або полімерцементні розчини, а менше 1 мм – полімерні ін'єкційні композиції. Для ущільнення пустот в ґрунті поза спорудами слід використовувати цементно-пісчані або коллоїдно-цементні розчини.

5.1 Технічна характеристика обладнання

Ін'єктування ремонтних композицій здійснюють за допомогою технологічного обладнання конструкції ІГіМ, підготовчі операції виконують за допомогою механізованого інструменту.

Технічні характеристики обладнання, що також може бути використано для виконання ремонтно-відновлювальних робіт наведені в Додатку В.

5.1.1 Технічна характеристика ін'єктора для полімерцементних композицій:

Максимальний тиск ін'єктування, МПа	2,0
Ємкість бака для ін'єкційної композиції, л	5,0
Привід	ручний
Маса, кг	15

5.1.2 Технічна характеристика ін'єктора для клейових композицій:

Максимальний тиск ін'єктування, МПа	15
Ємність туби для ін'єкційної композиції, л	1

Привід	гідравлічний, ручний
Маса /без гідравлічного масла/	30

5.1.3 Допоміжне обладнання.

Для очищення зони дефекта і утворення ін'єкційних шурфів доцільно використовувати ручний механізований інструмент: перфоратор ПЕ-4709А або пневмодрель ИП-1023.

5.2 Вимоги до ін'єкційних композицій і їх складу

5.2.1 Вимоги до полімерцементних композицій:

Міцність, МПа,	
при стиску	40
при вигині	5
Адгезія до бетону, МПа	
до сухого	3
до водонасиченого	2
Життєздатність, год	до 2
Час твердіння, год	48

5.2.2 Вимоги до полімерних композицій:

Міцність, МПа,	
при стиску	60
при вигині	25
Адгезія до бетону, МПа	
до сухого	4
до водонасиченого	2
Життєздатність, год	до 1,5
Час тверднення, год	24

5.2.3 Склади ін'єкційних полімерних композицій наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Склади полімерних ін'єкційних композицій

Назва композиції			
Епоксі – ізоціанатна, Е-і		Силікат - ізоціанатна, С-і	
Назва компонентів	Кількість, мас.ч.	Назва компонентів	Кількість, мас.ч.
Епоксидна смола, ЕД-20 + Е 181	100	Рідке скло, РС	100
Поліізоціанат, ПІЦ	20 - 40	Поліізоціанат, ПІЦ "В"	80 – 120
Фенілгліциділовий ефір, ФГЕ	10 - 30	Бутилацетат, БА	10 – 20
Прискорювач полімеризації, ПП	15 - 20	Поверхнево-активна речовина	5 – 10

Примітка. Замість поліізоціанату марки “В” можливо використання відходів виробництва поліізоціанату.

Як полімерцементні склади рекомендуються полімерцементні суспензії при В/Ц=0,32-0,35 з добавками латексу СКС-65ГП від 5 до 10%, або ДПВА, а також з добавками інгібіторів і кремнійорганічної рідини, наявність яких необхідно визначати залежно від умов експлуатації залізобетонних споруд.

Рухомість полімерцементної суміші повинна становити 150-200 мм по розпливу конуса на струсному столику.

5.2.4 Всі склади ін'єкційних композицій слід готувати на місці виконання ремонтно-відновлювальних робіт в кількості, що не перевищує об'єм ємкості ін'єктора.

5.2.5 Приготування складів включає підготовку вихідних компонентів, їх дозування і змішування.

5.2.6 Змішування складових ін'єкційних композицій здійснюють у сухих металевих або поліетиленових ємкостях вручну або за допомогою лопасного змішувача протягом 3-5 хв.

5.3 Технологія ін'єктування

Технологія ін'єктування складеться із допоміжних та основних операцій.

5.3.1 Усунення пошкоджень у вигляді розуцільнених зон.

5.3.1.1 Роботи розпочинають із допоміжної операції по видаленню облицювальної плитки або шару штукатурки до чистої бетонної поверхні для визначення епіцентру фільтрації.

5.3.1.2 Очистка бетонної поверхні металевою щіткою від продуктів руйнування бетону та арматури.

5.3.1.3 Утворення шурфів по периферії та в епіцентрі зони фільтрації ручним механізованим інструментом (п.5.1.3).

5.3.1.4 Замонолічування нагнітальних штуцерів у шурфах на полімерцементному розчині з наступною витримкою 48 годин.

5.3.1.5 Приготування ін'єкційної композиції здійснюється згідно з п.5.2.4; 5.2.6.

5.3.1.6 Ін'єктування розпочинають з найвіддаленого від епіцентру фільтрації штуцера.

5.3.1.7 Нагнітання ремонтної композиції розпочинають від тиску 0,05 МПа і поступово підвищують до 2,0 МПа із шагом, наприклад, 0,5 МПа і витримкою 10-15 хвилин.

5.3.1.8 При появі ремонтної композиції в одному із сусідніх штуцерів його закривають заглушкою і продовжують нагнітання до граничного тиску.

5.3.1.9 Ін'єктування ремонтної композиції проводять від периферії до епіцентру зони фільтрації.

5.3.1.10 Остаточне нагнітання до повного припинення здійснюють в

штуцер, що знаходиться в епіцентрі зони фільтрації.

5.3.1.11 Після завершення робіт по ін'єктуванню обов'язково проводять очистку ін'єктора та промивку напірних шлангів.

5.3.2 Усунення пошкоджень у вигляді пасивних тріщин.

5.3.2.1 Роботи розпочинають із розробки тріщини до утворення паза шириною до 20 мм і глибиною 20 мм.

5.3.2.2 По трасі тріщин свердлять шурфи для установки штуцерів. Відстань між шурфами залежить від ширини розкриття тріщини на поверхні конструкції (для тріщин з шириною розкриття 0,5 мм - через 20-25 см; 0,5-1 мм - 25-40 см; більше 1 мм - через 50 см).

5.3.2.3 Омонолічування штуцерів в шурфах та паза тріщини між штуцерами виконують полімеррозчином на епоксидному в'язучому (смола ЕД 20-100, поліетиленполіамін-15, кварцевий пісок або андезитова мука - 200-300 мас.ч.).

5.3.2.4. Омонолічування виконують гумовим шпателем.

5.3.2.5 Після твердіння шару полімеррозчину перевіряють сполучність штуцерів та напрям ін'єктування за допомогою стисненого повітря.

5.3.2.6 Ін'єктування проводять в напрямку найменшого опору.

5.3.2.7 При використанні ін'єктора для клейових композицій нагнітання розпочинають з надлишкового тиску в 1,0 МПа і проводять підвищення тиску з шагом 2,0 МПа до досягнення тиску в 10 МПа.

5.3.2.8 Після завершення процесу ін'єктування ємкість від клейової композиції очищають розчинником з дотриманням вимог техніки безпеки.

6 ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ МЕТОДОМ ПОВЕРХНЕВОГО ПРОСОЧУВАННЯ БЕТОНУ МОНОМЕРАМИ

Метод призначений для підсилення захисного шару залізобетонних конструкцій, що експлуатуються, за рахунок просочування бетону мономером на глибину 15...35 мм з наступною їх полімеризацією в бетоні.

Після поверхневого просочування міцність вихідного бетону підвищується при стиску і розтягу в 3...4, водонепроникність в 1,5...6, морозостійкість у 3...6, міцність при ударі в 1,5...3 рази.

Діапазон змін фізико-механічних властивостей бетону після просочування полімерними матеріалами залежить від якості вихідного бетону і технологічних режимів просочування.

Технологія дає змогу виконувати роботи на місці експлуатації ГТС.

6.1 Технічна характеристика обладнання

Тип обладнання	пересувний
Місткість ємкості з мономером, л	100

Місткість термоса для підігріву теплоносія (гліцерин)	100
Місткість змішувального пристрою (для внесення ініціатора полімеризації), л	50
Максимальний рівень подачі мономера, м	20
Розміри робочих камер, мм	640 x 640 1200 x 1200 1800 x 1800
Температура сушіння бетону, °С	150...250
Потужність сушильних камер, кВт	12; 16; 30
Температура полімеризації мономеру, °С	100...120

6.1.2 Транспортування обладнання для поверхневого просочування бетону на об'єкті здійснюється на візку, де встановлюється:
 ємкість для збереження мономеру (100 л);
 ємкість для збереження технічного гліцерину (100 л);
 насос для перекачування мономеру в просочувальну камеру і з неї у ємкість.

6.2 Технічні вимоги до просочувальних композицій і модифікованого бетону

6.2.1 Просочувальні композиції повинні бути такого складу:
 стирол 97% + ініціатор полімеризації (перекис бензоїлу) 3%;
 метилметакрилат 97% + ініціатор полімеризації (перекис бензоїлу) 3%.

6.2.2 Просочувальні композиції слід готувати на місці виконання робіт в кількості, необхідній для заправки однієї камери.

6.2.3 Приготування композиції включає дозування та змішування компонентів в змішувальному пристрої протягом 5-7 хвилин.

6.2.4 Життєздатність просочувальної композиції становить 1,5...2 години.

6.2.5 Технічні вимоги до модифікованого бетону наведені в табл.6.1.

6.3 Технологія виконання робіт

6.3.1 Технологія поверхневого просочення складається з послідовно здійснюваних операцій:

висушування бетону при температурі 120-150°С протягом 6-8 годин;
 просочення ділянки бетону мономером протягом 1,5 годин;
 полімеризація мономеру в бетоні при $t=80^{\circ}\text{C}$ протягом 8 годин.

6.3.2 Для підготовки бетону до просочення необхідно очистити його поверхню від бруду і пилу металевими щітками або піскоструйним апаратом.

6.3.3 Раковини, виколи необхідно зашпаклювати цементно-пісчанним розчином.

6.3.4 Навколо ділянки вибурюються перфоратором отвори діаметром 16 мм для закріплення анкерів і встановлення технологічного обладнання.

Таблиця 6.1- Технічні вимоги до просочувальних композицій і модифікованого бетону

Показники	Гідротехнічний бетон	Композиція для просочення після полімеризації		Модифікований бетон
		стирол	ММА	
Міцність, МПа				
на стиск	20...50	60...80	60...70	30...75
при розтягу	2...3	35...50	70	3...6
на розтяг при вигині	5...6	80...100	70	6...12
Водонепроникність, МПа	0,4...1,2	2..2,5	2...2,5	0,8...1,6
Морозостійкість, циклів	300...400	≥ 500	≥ 500	≥ 400

6.3.5 Висушування бетону при температурі 170°C протягом 8-10 годин проводиться електричним сушильним пристроєм, який монтується на поверхні бетону за допомогою анкерів.

6.3.6 Заданий режим сушки підтримується автоматичним регулятором температури ТРК.

6.3.7 На висушену ділянку бетону встановлюється камера для просочування, що герметично притискається до поверхні бетону і заповнюється мономером (разом з ініціатором полімеризації). Час просочування - 1,5 годин.

6.3.8 Після завершення просочування залишки мономеру треба перекачати назад у ємкість.

6.3.9 В камеру для просочування заливають попередньо підігрітий до температури 90-95°C теплоносій. Температуру полімеризації необхідно підтримувати терморегулювальним пристроєм за допомогою ТЕНу.

6.3.10 Полімеризацію необхідно проводити протягом 8 годин. Після завершення полімеризації теплоносій відкачують назад у ємкість, а просочувальну камеру знімають з поверхні бетону.

7 ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ БЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ УСУНЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ У ВИГЛЯДІ ТРІЩИН

Технологія ремонту застосовується для усунення тріщин на поверхні конструкцій з метою підвищення їх водонепроникності і зниження фільтраційних витрат крізь тріщини облицювань, що призводить до руйнування дамб, гребель та ін.

Активність тріщин контролюють на окремих ділянках споруд із застосуванням нівелювання (вертикальні зміщення тріщин) й індикаторних пристроїв годинникового типу (горизонтальні зміщення).

Для забезпечення надійного ущільнення активної тріщини з урахуванням специфічних умов експлуатації необхідно прогнозувати максимальну ширину розкриття тріщини і ширину ремонтного пазу.

Залежно від активності тріщин і ширини їх розкриття для ремонту можуть бути рекомендовані різні полімерні матеріали.

7.1 Технічна характеристика обладнання

7.1.1 Для приготування ремонтних композицій при усуненні пошкоджень у вигляді тріщин застосовується стандартна бетономішалка довільного падіння з об'ємом барабана 50-80 л.

7.1.2 Для очистки бетонної поверхні застосовуються ручні металеві щітки або електрощітки, а при великих об'ємах робіт - піскоструйні установки.

7.1.3 Для улаштування в зоні тріщин прямокутного заглиблення застосовується пневмо- і електронарізки швів, розроблені в ПГМ, технічна характеристика яких наведена в таблиці 7.1.

7.2 Технічні вимоги до ремонтних композицій і їх склад

7.2.1 Для виконання ремонтних робіт по усуненню тріщин в бетонних і залізобетонних конструкціях застосовуються полімерні матеріали, технічні вимоги до яких подано в таблицях 7.2 та 7.3.

7.2.2 Перемішування компонентів здійснюється до отримання однорідної суміші. Термін застосування композиції після введення затверджувача становить 1,0-1,5 години залежно від температури навколишнього повітря.

7.2.3 Для герметизації пасивних тріщин застосовуються полімеррозчини як на чистих епоксидних смолах, так і на модифікованих (ФАЕД та ін.), склад яких є в табл.7.4.

7.2.4 Як наповнювач епоксидних, епоксидно-сланцевих, епоксидно-фуранових полімеррозчинів застосовується андезитова, кварцева або діабазова мука. Для зниження текучості композиції в склад полімеррозчину необхідно вводити тиксотропний наповнювач аеросил або інші.

7.2.5 Для герметизації активних тріщин можливо застосовувати герметик "Гермін" (табл. 7.5).

7.2.6 Герметик "Гермін" застосовується для герметизації горизонтальних, вертикальних і нахилених тріщин та швів. Різниця в складі герметика для вертикальних і горизонтальних тріщин в кількості уайтспіріту та каоліну.

Таблиця 7.1 – Технічна характеристика пневмо- і електронарізчиків швів.

Параметри обладнання	Тип обладнання	
	Пневмонарізник	Електронарізник
Продуктивність, м/хв	0,3 – 0,5	1 – 3
Тип привода	пневматичний	електричний
Тип двигуна	-	4A80B243
Потужність, кВт	0,75	2,2
Тиск повітря в системі, МПа	0,8	-
Частота обертання двигуна, об/хв	-	2840
Частота обертання шпінделя, об/хв	5100	-
Різальний інструмент (набір кругів)	АОК 100x2x5	круг з різальною кромкою із синтетичних алмазів
Марка алмазів	АСС 315x250	ГОСТ 16167-70
Вміст алмазів, %	50	-
Марка зв'язку	-	М-1
Частота обертання диска, об/хв	-	6300
Охолоджуюча рідина	вода	вода
Тиск води, МПа	0,02 – 0,06	-
Основні розміри робочого органу, мм	-	125x10x5x32
Габаритні розміри, см	625x310x120	90x60x50
Маса, кг	12	49

Таблиця 7.2 - Технічні вимоги до герметиків

Показники	Норма
Адгезія до бетону, МПа, не менше	0,1
Відносне видовження при відриванні від бетону, %, не менше	100
Життєздатність, годин, не менше	2
Час вулканізації, годин, не більше	48
Об'ємна усадка, %, не більше	5,0
Текучість, мм, не більше	10
Температура крихкості, °С, не менше	- 40
Водонасиченість за 24 години, %, не більше	1,0

Таблиця 7.3 - Технічні вимоги до полімеррозчинів

Показники	Норма
Міцність при стиску, МПа, не менше	50
Міцність при вигині, МПа, не менше	15
Міцність при розтягу, МПа, не менше	9
Адгезія а) до сухого бетону, МПа, не менше	2,0
б) до вологого бетону, МПа, не менше	1,0
Морозостійкість, циклів, не менше	300
Життєздатність при t= 18-20°С, годин, не менше	1,0
Усадка, %, не більше	1,0

Таблиця 7.4 -Склад полімеррозчинів

Компоненти	Склад, мас.ч.			
	I	II	III	IV
Епоксидна смола ЕД-20	100	100	-	-
Епоксидно-фуранова ФАЕД	-	-	-	100
Епоксидно-сланцева ЕИС	-	-	100	-
Пластифікатор дібутилфталаттрихлордіфеніл	-	50	-	-
Затверджувач ПЕПА, ДЕТА	10-12	15	10-12	20
Кислотнотривкий наповнювач	240-300	360-380	220-250	290-300

Таблиця 7.5 - Склад герметика "Гермін"

Компоненти	Співвідношення, мас.ч.
Бутилкаучук	100
Уайтспірит	100 - 150
Алюмінієва пудра	5 - 7
Каолін	50 - 70

7.2.7 Застосування інших герметиків можливе, якщо вони відповідають вимогам таблиці 7.2.

7.3 Технологія виконання робіт

7.3.1 Технологія ремонтно-відновлювальних робіт по усуненню тріщин

на бетонних і залізобетонних конструкціях складається з підготовки поверхні і внесення ремонтних матеріалів у зону пошкодження.

ВНД 33-4.2.-03-2002

7.3.2 Підготовку поверхні в зоні пошкодження необхідно виконувати в такій послідовності:

- очистка від забруднення;
- видалення слабого бетону;
- механічна обробка і розширення тріщин;
- сушіння бетону та видалення пилу і бруду.

7.3.3 Для внесення ремонтних композицій в зоні активних і пасивних тріщин улаштовують заглиблення прямокутного типу.

7.3.4 Перед внесенням герметика в тріщину її нижню частину рекомендується обробляти протиадгезійним складом із води, мила і каоліна у співвідношенні 2:1:1.

7.3.5 Внесення герметика в тріщину проводиться після висихання протиадгезійного шару.

7.3.6 Підготовлену тріщину заповнюють герметиком, який необхідно обтиснути в старій тріщині шпателем і видавити зайвий.

7.3.7 Усушення пасивних тріщин необхідно починати з нанесення на поверхню тріщин праймера - 50%-ного розчину епоксидного або фураноепоксидного або епоксидносланцевого в'язучого із затверджувачем.

7.3.8 В підготовлену тріщину вносять полімеррозчин, утрамбовують і видаляють зайвий.

7.3.9 Склади полімеррозчинів наведено в таблиці 7.4.

8.ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНОГО І ПРОТИКОРОЗІЙНОГО ПОКРИТТЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Технологія ремонту застосовується для відновлення гідроізоляційного і протикорозійного покриття залізобетонних конструкцій з метою підвищення їх експлуатаційної надійності та довговічності.

При цьому необхідно враховувати вид матеріалу і тип покриття, застосованого для захисту споруди при її будівництві.

8.1 Технічна характеристика обладнання

8.1.1 Для приготування ремонтних композицій в польових і стаціонарних умовах застосовують розроблені в ПГМ змішувачі, характеристики яких такі:

Об'єм змішувального барабана, л	20-80
Спосіб змішування	довільне падіння
Ущільнення змішувача	герметичне
Привід	ручний або електромеханічний

В'язкість змішувальних композицій по ВЗ-4, с
Вага, кг

20-300
50-100

ВНД 33-4.2.-03-2002

8.1.2 Для ремонту гідроізоляційного і протикорозійного покриття при малих пошкодженнях застосовують щітки, шпателі, валки. В разі необхідності можливе застосування пневматичних і гідродинамічних розпилювачів.

8.2 Технічні вимоги до ремонтних композицій

8.2.1 Ремонтні покриття повинні відповідати вимогам, наведеним в таблицях 8.1 і 8.2.

Таблиця 8.1 - Вимоги до композицій для ремонту гідроізоляційного покриття залізобетонних конструкцій

Показник	Норма	Метод випробування
Зовнішній вигляд	Пластична однорідна суміш	-
В'язкість	Композиція повинна утримуватись на похилій та вертикальній поверхні при товщині шара 1 мм	-
Адгезія до бетону і старого покриття, бал	1 - 2	ГОСТ 8420-74

Таблиця 8.2 - Вимоги до композицій для ремонту протикорозійного покриття металевих і залізобетонних конструкцій

Показники	Норма	Метод випробування
Зовнішній вигляд	Пластична однорідна суміш	-
В'язкість	Композиція повинна утримуватись на металевій поверхні при товщині шару 1 мм	ГОСТ 8420-74
Адгезія до металевої та бетонної поверхні і до старого покриття	1 - 2	ГОСТ 15140-78
Водопоглинання покриття за 24 години, %, не більше	0,5	ГОСТ 21065-75
Перехідний опір, Ом.м ² , не	5x10 ⁴	ГОСТ 6433.2-

менше		71
-------	--	----

ВНД 33-4.2.-03-2002

8.3 Склад композицій для ремонту гідроізоляційного і протикорозійного покриття

8.3.1 Для ремонту гідроізоляційного покриття застосовують полістирол-кам'яновугільну композицію та композиції на основі бутилкаучуку - "Бутин" і "Гермін" (табл. 7.5, 8.3, 8.4).

Таблиця 8.3 - Склад бутилкаучукової композиції "Бутин"

Компоненти	Співвідношення, мас.ч.
Бутилкаучук	100
Уайтспірит	150 - 200
Бітум	50 - 70
Каолін	30 - 50

Таблиця 8.4 - Склад полістирол-кам'яновугільної композиції

Компоненти	Співвідношення, мас.ч.
Відходи полістирольного виробництва	20
Смола кам'яновугільна	15
Сольвент кам'яновугільний	65
Каолін	30

□ масова частка каоліну відносно суміші полістиролу, смоли та сольвенту.

8.3.2 Для ремонту протикорозійного покриття застосовують композиції "Антикор" та "Гермін", а також полістирол-кам'яновугільні, епоксидні, епоксидно-фуранові композиції (табл. 7.3, 7.4, 8.4, 8.5).

8.4. Технологія виконання робіт

8.4.1 Технологія виконання робіт по ремонту гідроізоляційного і протикорозійного покриття складається з обстеження поверхні, що підлягає

ремонту, підготовки поверхні, нанесення ремонтних композицій. У процесі обстеження виявляють місця пошкодження, їх площу, необхідність

ВНД 33-4.2.-03-2002

застосування того чи іншого інструменту і обладнання, кількість та склад композиції для ремонту покриття.

Таблиця 8.5 - Склад композиції "Антикор"

Компоненти	Співвідношення, мас.ч.
Бутилкаучук	100
Уайтспірит	150 - 200
Смола кам'яновугільна	20 - 30
Каолін	50 - 70

8.4.2 Перед ремонтом покриття проводять підготовку поверхні: усунення дефектів покриття (відшарування, околи, напливи), очистка та усунення з поверхні жирових та інших забруднень.

8.4.3 Жирові забруднення знімають розчинниками, а старі масляні плями - лужними розчинами, склад яких наведено в табл. 8.6.

Таблиця 8.6 - Склад лужних розчинів

Компоненти розчинів	Склад, мас.ч.			
	1	2	3	4
Натрій їдкий	20	-	-	-
Сода	-	7	8	14
Вапно негашене	-	-	12	16
Крейда	20	13	-	20
Вода	60	80	80	50

8.4.4 Бетон конструкції та покриття на ньому, які підлягають ремонту, повинні відповідати показникам, наведеним у таблиці 8.7.

8.4.5 Вибір методу нанесення ремонтної композиції залежить від складу композиції, яка застосовується для ремонту, розмірів та конфігурації поверхні, техніки безпеки, економічності виконання робіт.

Таблиця 8.7 - Вимоги до бетону та захистного покриття

Найменування показників	Норма
Міцність бетону на стиск, МПа, не менше	15
Вологість поверхневого шару	повітряно-сухий
Чистота поверхні	без пилу та інших забруднень

9 ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ ЦЕМЕНТНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Застосовується при відновленні та ремонті облицювань каналів, підлог та стін будівель, швів між конструкціями, доріг та інш., які зазнали пошкодження у вигляді відколів бетону, великих каверн, пустот, що утворилися під час експлуатації та інші.

9.1 Технічна характеристика устаткування.

9.1.1 Для приготування бетонної або розчинної суміші необхідно застосовувати бетоно- і розчинорозмішувачі періодичної дії ємкістю від 5 до 250 л залежно від необхідного об'єму бетону або розчину для виконання ремонтних та відновлювальних робіт.

9.1.2 Для розширення тріщин у бетоні слід використовувати електричні або пневматичні інструменти, для марок МРТЕ-У, МРТП-У, GNF 20CA, BOSCH, компресор 2BY-2,5 МІ або інше джерело стисненого повітря.

9.1.3 Ремонт бетону на великих площах необхідно виконувати за допомогою торкрет-установок марок ТРУ-У, УСТ.

9.1.4 Ущільнення бетону чи розчину виконують ручними віброущільнювачами марок ИВ-1, ИВ-2, ИВ-27 або електротрамбовкою марки ИС-4503.

9.1.5 Для ремонту місцевих пошкоджень вертикальних конструкцій (стілки, устої, бики й т.п.) слід використовувати комплект інвентарних опалубочних щитів з кріпленням між собою і до ремонтної конструкції.

9.1.6 Усунення окремих пошкоджень, тріщин, сколів необхідно виконувати за допомогою стандартного будівельного інструменту: кельми, терки, штиковки, шпателі і т.д.

9.2 Технічні вимоги до ремонтного складу

Міцність при стиску, МПа, не менше

30

Міцність на розтяг при вигині, МПа, не менше
Адгезія, МПа

4

ВНД 33-4.2.-03-2002

до старого бетону, не менше	1,5
до арматури, не менше	1,2
Морозостійкість, циклів не менше	300
Водонепроникність, марка	4-6

9.3 Технологія виконання робіт

9.3.1 До початку проведення робіт необхідно виконати підготовчі заходи:

ліквідувати фільтрацію через тріщини;
зачистити поверхню, що підлягає ремонту, від забруднень, залишків бетону;
підготовлену поверхню промити водою або продути стисненим повітрям.

9.3.2 Для ремонту облицювань, днищ приямків насосних станцій та інших конструкцій слід застосовувати бетони і розчини, що вміщують як в'язуче низькоалюмінатний портландцемент марок 400, 500 або сульфатостійкий портландцемент .

Для приготування ремонтних сумішей необхідно використовувати хімічні добавки, які покращують технічні властивості сумішей та фізико-механічні показники бетонів (розчинів). Номенклатура добавок, що рекомендується наведена у Каталозі “Хімічні добавки для бетонів, будівельних розчинів та ремонтних композицій” (Держводгосп, 2001р.).

9.3.3 Визначення складу бетону або розчину з добавками виконують відповідно з Державними будівельними нормами України ДБН В.2.7-64-97.

9.3.4 Для ремонту пасивних тріщин, сколів, окремих руйнувань на малих площах слід застосовувати дрібнозернистий бетон або розчин на глиноземистому цементі і водному розчину рідкого скла 15-18-відсоткової концентрації, швидкотужавіючі і швидкотверднучі сухі суміші бетонофікс-рапід 5, BVR-150, осмосил, фугококор, ксайпекс-концентрат, суміш ССС.

9.3.5 Дефекти на поверхні конструкції глибиною до 5 см слід замурувати цементно-піщаним розчином при співвідношенні компонентів Ц:П=1:2,5. Оптимальне співвідношення розчину рідкого скла з глиноземистим цементом становить 0,42.

9.3.6 Дефекти на поверхні конструкції розміром понад 5 см необхідно усувати бетоном, співвідношення компонентів якого становить Ц:П:Щ=1:1,35:1,85 по масі. Кількість розчину рідкого скла визначається дослідним шляхом за умови отримання необхідної легкоукладальності бетону.

9.3.7 Цементне тісто, розчин і бетонна суміш на глиноземистому цементі після їх приготування повинні терміново використовуватись за призначенням. Не дозволяється використання зазначених сумішей після 20 хвилин з моменту

їх замішування через втрату життєздатності.

9.3.8 На поверхню старого бетону перед укладанням ремонтної
ВНД 33-4.2.-03-2002

композиції на глиноземистому цементі необхідно нанести водний розчин рідкого скла 15-18 %-вої концентрації.

9.3.9 З метою запобігання швидкому висиханню свіженанесеного розчину чи бетону на його поверхню необхідно нанести пензлем або розпилювачем плівку водного розчину рідкого скла, латексу СКС-65ГП або накрити поліетиленовою плівкою, рубероїдом чи іншим захисним покриттям.

9.3.10. У разі неможливості виконання вимог п.9.3.9 у суху, спекотну погоду поверхню свіженанесеного ремонтного матеріалу після його тверднення необхідно періодично зрошувати водою упродовж трьох-чотирьох діб.

10 СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ РЕМОНТНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ

10.1 Ремонтно-відновлювальні роботи повинні виконуватись спеціальними бригадами, що пройшли навчання по виконанню робіт із використанням полімерних матеріалів.

10.2 Проведення ремонтно-відновлювальних робіт дозволяється при температурі навколишнього середовища не менше +5⁰С.

10.3 Значна кількість споруд меліоративного призначення, які розташовані в різних районах, випадковий характер розподілення пошкоджень вимагають наявності гнучкої системи реалізації технологічних процесів механізованого ремонту, що може оперативно трансформуватися залежно від зміни умов.

10.4 Система організації ремонтно-відновлювальних робіт повинна мати засоби діагностики пошкоджень і контролю якості робіт, ліквідації структурних пошкоджень в бетоні, обладнання для різних видів ремонту залізобетонних конструкцій, забезпечення підготовчих операцій.

10.5 Засоби ремонту повинні оперативно переукомплектовуватися залежно від необхідної структури і об'ємів виконання робіт.

Перелік устаткування і продуктивність методів виконання ремонтно-відновлювальних робіт наведені в таблицях 10.1 і 10.2.

10.6. Склади бригад для виконання ремонтно-відновлювальних робіт наведено в Додатку Б.

11 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ

11.1 При ремонті залізобетонних споруд полімерцементним торкрет-бетоном необхідно контролювати якість матеріалів, сухої суміші, виконання технології ремонтних робіт, а також фізико-механічні властивості ремонтних

композицій і показники роботи покриття.

ВНД 33-4.2.-03-2002

Таблиця 10.1- Перелік устаткування

Перелік устаткування, марка	Призначення устаткування
Машина для розчищення тріщин електрична МРТЕ-У	Розчищення тріщин на площинах з закладанням укосів 1:2 і більше
Машина для розчищення тріщин пневматична МРТП-9	Розчищення тріщин на площинах з закладанням укосів 1:1 і менше
Торкрет-установка ТРУ-2	Нанесення торкрет-полімербетонів, торкрет-полімерцементів
Установка для нагнітання цементно-коллоїдних розчинів до 1,2 МПа, УПЦ-У	Нагнітання цементно-коллоїдного розчину в зоні структурних пошкоджень, 1000 мкм
Установка для поверхневого висушування та просочення бетону в польових умовах УНПБ-У	Висушування, просочення бетону полімерними матеріалами в польових умовах
Компресор 2ВУ-2,5/мІ	Джерело стисненого повітря
Установка для висушування бетону, ТУР-120	Висушування бетонних поверхонь та інертних складових бетону
Перфоратор ручний ІЕ 4709	Вибурювання отворів у бетоні
Пристрій для нанесення ізоляції УІ-У	Нанесення гідроізоляції

Таблиця 10.2 -Продуктивність методів виконання ремонтно- відновлювальних робіт

Перелік методів ремонту	Продуктивність методів
Продуктивність, не менше при	
ремонті тріщин	25 м/год
ремонті деформаційних швів	15 м/год
поверхневому просочуванні	0,6 м ² /год
торкретуванні	0,2 м ² /год
гідроізоляції, антикорозійному захисті	25 м ² /год

Контроль якості повинен проводитись будівельною лабораторією згідно з вимогами Інструкції.

11.2 Якість матеріалів контролюють згідно з вказівками розділу 2 цієї Інструкції.

11.3 Для ремонтного полімерцементного торкрет-бетону й інших видів бетону необхідно контролювати їх фізико-механічні властивості: міцність на стиск і осьовий розтяг, зчеплення з бетоном або арматурою і водонепроникність, морозостійкість й інші показники згідно з проектом.

11.4 Випробування бетону і кількість його зразків призначаються залежно від умов експлуатації конструкції й об'єму бетону згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.7-43-96 і ДСТУ Б А.1.1-5-94.

Кількість зразків-кубів в одній серії повинна становити не менше 3 на 100 м^3 бетону.

11.5 Міцність ремонтного полімерцементного торкрет-бетону на стиск і осьовий розтяг необхідно контролювати на зразках-кубах або кернах, які вибурюються з плит розміром $4 \times 4 \times 12$, що виготовляються методом торкретування.

11.6 Контроль морозостійкості і водонепроникності бетону необхідно виконувати згідно з ДСТУ Б В.2.7-47-96.

11.7 Товщину покриття з полімерцементного торкрет-бетону необхідно контролювати по маяках.

11.8 Якість полімерцементного торкрет-бетону контролюють за кількістю відскоку. Кількість відскоку оцінюють експериментально за методикою, наведеною в Додатку А.

Оптимальна кількість відскоку повинна становити не більше 15-20%.

11.9 Контроль якості приготування водних розчинів хімічних добавок виконується згідно з вимогами "Руководства по применению химических добавок в бетоне".

11.10 Контроль якості ін'єкційних ремонтних композицій здійснюють отвердженням їх у блоці і випробуванням за стандартними методиками.

11.11 Адгезія до бетону ін'єкційних композицій перевіряється відповідно з вимогами ГОСТ 15140-78.

11.12 Контроль якості компонентів ін'єкційних композицій здійснюють відповідно до вимог технічних умов на ці компоненти.

11.13 Контроль властивостей бетону в споруді після ін'єктування необхідно перевіряти вибурюванням кернів або існуючими неруйнівними методами контролю.

11.14 Якість захисного покриття визначається зовнішнім оглядом, перевіркою суцільності, адгезії, міцністю при ударі, заміром перехідного електричного опору.

11.15 Зовнішній огляд покриття проводиться безперервно у процесі нанесення гідроізоляційного і антикорозійного покриття і після закінчення

робіт. При цьому фіксуються тріщини, незахищені ділянки, пухирі і відшарування. Усі дефекти повинні бути усунені після їх виявлення.

11.16 Перевірка суцільності покриття на металевих конструкціях виконується відповідно ГОСТ 25812-83 переносними дефектоскопом ДК-74 або "Крона-1Р". Контроль суцільності покриття на залізобетонних конструкціях визначається вибірково в місцях, де виникає сумнів що до його якості розливом 10%-ного розчину соляної або сірчаної кислоти. В місцях порушення суцільності покриття з'являється піна.

11.17 Адгезія покриття визначається методом ґратчастих надрізів за ГОСТ 15140-78.

11.18 Перехідний опір захисного покриття металевої конструкції визначається методом "мокрого контакту" по ГОСТ 25812-83.

11.19 Міцність покриття при ударі визначається за ГОСТ 4765-73.

11.20 Контроль якості ремонтних композицій проводиться за ГОСТ 9980.2-86Е. При цьому визначається їх відповідність технічним умовам.

12 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

12.1 При виконанні ремонтно-відновлювальних робіт на гідротехнічних спорудах необхідно додержуватись вказівок СНиП III-4-80, ГОСТ 12.4.011-89, ГОСТ 12.3.016-87, а також рекомендацій цього розділу.

12.2 До виконання ремонтно-відновлювальних робіт із використанням полімерних матеріалів можуть бути допущені робітники, яким виповнилося 18 років, які пройшли медичний огляд та загальний інструктаж з техніки безпеки, а також інструктаж безпосередньо на робочому місці.

12.3 При використанні технологічного обладнання та механізованого інструменту слід дотримуватися вимог безпеки, що передбачені ГОСТ 12.1.013-78 та ГОСТ 12.2.010-75, а також інструкціями заводів-виготовлювачів.

12.4 Ремонт, технічний огляд і перевірка обладнання на ходу заборонена. Роботи виконуються тільки після зупинки і при цьому рухомі й ходові частини устаткування повинні бути застопорені.

12.5 Забороняється працювати на обладнанні, якщо тиск перевищує значення, регламентоване технічним паспортом.

12.6 Приміщення, в яких виконуються роботи, пов'язані із приготуванням або використанням полімерних матеріалів, повинні бути облаштовані місцевою та припливно-витяжною вентиляцією, що забезпечує стан повітряного середовища відповідно до вимог СНиП 2.04.05-96 "Отопление, вентиляция и кондиционирование", а допустимі концентрації токсичних речовин у повітрі не повинні перевищувати показників додатку до СНиП III-4-80.

12.7 При проведенні робіт персонал повинен бути забезпечений засобами індивідуального захисту згідно з відомчими нормативами.

12.8 Для захисту шкіряного покриву слід використовувати захисні пасти або силіконові креми.

12.9 При приготуванні та використанні полімерних композицій слід дотримуватися вимог техніки безпеки, що наведені в ТУ на ці матеріали, а також вимог ГОСТ 12.1.004-91.

12.10 При застосуванні хімічних добавок необхідно дотримуватись правил техніки безпеки, які регламентовані ДБНВ.2.7-64-97 і ТУ 38 І03111- 93 "Латекс синтетический СКС-65 ГП "Б".

12.11 За ступенем дії на організм людини латекс відноситься до малонебезпечних речовин 4-го класу небезпеки.

12.12 При безпосередньому контакті зі шкірою не призводить до патологічних змін, не подразнює шкіру, не має канцерогенних властивостей.

12.13 Найбільш допустима концентрація стиrolу в повітрі виробничих приміщень не повинна перевищувати 5 мг/м^3 , бутадієну - 100 мг/м^3 .

Стирол має загальнотоксичну дію.

12.14 Хімічні добавки повинні зберігатися у сухих приміщеннях, які добре вентилуються і відповідають вимогам технічних умов.

12.15 При виконанні робіт по торкретуванню концентрація пилу в повітрі не повинна перевищувати 2 мг/м^3 . При цьому присутність сторонніх людей в ремонтній зоні в радіусі менше 20 м забороняється.

12.16 Категорично забороняється приймання їжі та паління на робочому місці в зоні проведення робіт.

12.17 За виконання вимог техніки безпеки відповідає спеціально визначений інженер з ТБ.

Начальник управління науки,
нормативно-технічного забезпечення
та проектних робіт Держводгоспу України

О. Варницький

ДОДАТОК А

Показники відскоку при торкретуванні та методика визначення втрати матеріалів при відскоку

Кількісні показники відскоку представлені в табл. .1

Таблиця 1.1 Показники відскоку при торкретуванні

Напрямок торкретування	Відскок, %
На підлогу	10
На стіну	20
На стелю	30

1.2 Методика визначення кількості відскоку

Для визначення втрат матеріалів при відскоку вибирають рівну вертикальну поверхню залізобетонної конструкції або стінки площею 2х2 м, на яку наносять торкрет-бетон. При цьому відмірену порцію торкрет-бетону попередньо зважують. Водоцементне відношення повинно становити 0,45.

Для збору відскоку знизу до стіни підставляють ящик розміром 2х1,5 м з бортами висотою 20 см під кутом до горизонтальної поверхні. Після закінчення торкретування відскок зважують.

Кількість відскоку не повинна перевищувати величини, представлені в табл. 1.1

ДОДАТОК Б

Склад бригад по виконанню ремонтно-відновлювальних робіт

Склад бригади по ремонту залізобетонних конструкцій торкретуванням

1. Оператор апарату для торкретування IV розряду - 1 людина
2. Машиніст компресора IV розряду - 1 людина

Склад бригади по ремонту залізобетонних конструкцій ін'єктуванням

Будівельник-цементатор-бетонщик IV розряду – 2 людини

Склад бригади по ремонту ізоляційних покриттів залізобетонних конструкцій

1. Будівельник-ізолювальник IV розряду – 1 людина
2. Машиніст компресорної установки IV розряду – 1 людина

Склад бригади по ремонту конструкцій з ушкодженнями у вигляді тріщин

1. Будівельник (бетонник) IV розряду – 1 людина
2. Слюсар-наладчик V розряду – 1 людина

Склад бригади по ремонту методом поверхневого просочування бетону мономерами

Будівельник (бетонщик) IV розряду – 2 людини

При необхідності підсобних робітників до бригад залучати з числа штатних працівників експлуатаційної організації.

Додаток В

Технічні характеристики обладнання, що може бути використано при виконанні ремонтно-відновлювальних робіт.

1. Обладнання для торкретування

Марка устаткування	СБ-67	СБ-117	МББ*	МБР*
Продуктивність при витраті сухої суміші, м ³ /год.	4	2	6	6
Найбільший розмір заповнювача, мм	20	10	10	20
Витрати стисненого повітря, м ³ /хв.	6-8	6-8	4	6-8
Робочий тиск повітря, МПа	0,4-0,6	0,35	0,4-0,6	0,4-0,6
Електропривід:				
двигун	ВА032-4	АОП2-42-6		
потужність, кВт	3	4	12	3
частота обертання, об/с	1410	930		
Маса, кг	1000	805	1300	350

- обладнання розроблено НТЦ “Підземіндустрія”

2. Устаткування для ін’єктування

Марка устаткування	С-256	МББ*	СО-48Б	СО-49Б	СО-16А
Продуктивність, м ³ /год	2	6	2	4	0,2
Робочий тиск, МПа	1,5	2,0	1,5	1,5	0,6
Потужність електропривода, кВт	2,2	12	2,2	4	-
Маса, кг	180	1300	470	560	20

3. Механізований інструмент для виконання підготовчих операцій при виконанні ремонтно-відновлювальних робіт

Марка устаткування	ИЭ-4709	ИЭ-1801	ИП-1023
Діаметр свердління, мм	10...20	50...125	16,20,25
Глибина свердління, мм	200	380	250
Потужність, Вт	650	2200	800
Швидкість свердління, мм/хв.	100	40-60	-
Частота обертання шпінделя, с ⁻¹	-	12-22	200
Енергія удара, Дж	2,5	-	-
Частота удара, Гц	50	-	-
Тиск повітря, МПа	-	-	0,5
Витрати стисненого повітря, м ³ /хв	-	-	1,2
Термін експлуатації, міс.	24	72	24
Маса, кг	7	140	5,4

ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

ДСТУ Б В.2.7-43-96	Бетони важкі. Технічні умови.
ДСТУ Б А.1.1-59-95	Технологія важких бетонів і залізобетонних виробів. Бетонні, розчинні суміші та бетони.
ДСТУ БА.1.1-5-94	Загальні фізико-технічні характеристики та експлуатаційні властивості будівельних матеріалів
ДСТУ БВ.2.7-23-95	Розчини будівельні. Загальні технічні умови.
ДСТУ БВ.2.7-47-96	Бетони. Методи визначення морозостійкості.
ДСТУ БВ.2.7-48-96	
ДСТУ БВ.2.7-49-96	
ДСТУ БВ.2.7-50-96	
ДСТУ БВ.2.7-51-96	
ДСТУ БВ.2.7-32-95	Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій, робіт. Технічні умови.
ДСТУ БВ.2.7-71-98	Щебінь і гравій із щільних гірських порід з відходів промисловості будівництва для будівельних робіт.
ДСТУ БВ.2.7-29-95	Дрібні заповнювачі природні, із відходів промисловості, штучні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Класифікація.
ДСТУ Б.А.1.1-55-94	Природні піски для виробництва будівельних матеріалів. Терміни та визначення.
ДСТУ БВ.2.7-46-96	Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови.
ДСТУ БВ.2.7-66-98	Цементи. Номенклатура показників якості.
ДСТУ БВ.2.7-69-98	Добавки для бетонів. Методи визначення ефективності.
ДБН В.2.7-64-97	Правила застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах.
ТУ 38.103111-83	Латекс синтетический СКС-65 ГП"Б".
ТУ 6-02-696-76	Этилсиликонат натрия ГКЖ-10.
	Метилсиликонат натрия ГКЖ-11.
ТУ У 6-057761672 12097	Эмульсия поливинилацетатная.
СНиП 2.03.11-85	Защита строительных конструкций от коррозии.

ГОСТ 20370-74	Эфир метиловый метакриловой кислоты. Технические условия.
ГОСТ 12271-76	Взамен ГОСТ 5.713-70, ГОСТ 16505-70 Сополимеры стирола. Технические условия. Взамен ГОСТ 12217-66.
ГОСТ 10003-90	Стирол . Технические условия. Взамен ГОСТ 10003-81.
ДСТУ 2768-94 ГОСТ 4765-73	Бензоїл пероксидтехнічний. Технічні умови. Материалы лакокрасочные. Методы определения прочности при ударе.
ГОСТ 6433.2-71	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрического сопротивления.
ГОСТ 8420-74	Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости.
ГОСТ 9980.2-86 Е	Материалы лакокрасочные. Отбор проб для испытания.
ГОСТ 15140-78	Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии.
ГОСТ 21065-75	Материалы лакокрасочные. Методы определения водопоглощения.
ГОСТ 25812-83	Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования защиты от коррозии.
ТУУ 01018947-058-95	Антикорозійна мастика "Стікам".
ТУУ 20042101-002-95	Герметик стыковой "Гермин".
ТУУ 20042101-003-95	Кровельная мастика "Бутин".
ГОСТ 12.4.011-89	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
ГОСТ 12.3.016-87	ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности.
ГОСТ 12.1.013-78	ССТБ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.2.010-75	ССТБ. Машины ручные пневматические. Общие требования безопасности.
СНиП 2.04.05-91	Отопление, вентиляция и кондиционирование.
СНиП III-4-80.	Техника безопасности в строительстве.
ГОСТ 12.1.004-91	ССТБ. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.005-88	ССТБ. Общие санитарно-гигиенические требования.

2

2

4

3

1

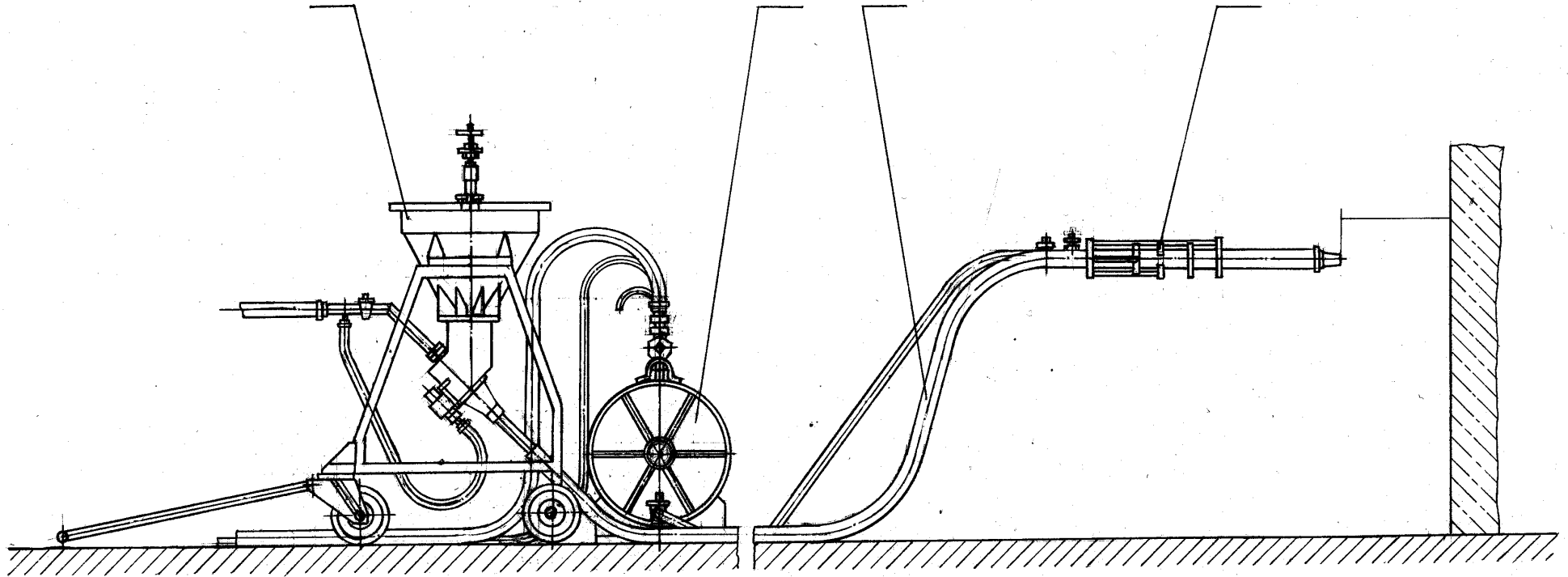


Рисунок 1 - Торкрет-установка для ремонту залізобетонних конструкцій
1 - змішувач пневматичний; 2 - апарат для торкретування;
3 - гнучкий матеріалопровід; 4 - бак для води