

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК) 03680, м. Київ-37, вул.І.Клименка, 5/2	Стор. 1 Всього 42	
Вид документа РЕКОМЕНДАЦІЇ	Позначення РЕК-218-5207.17-001		
	Статус ФІН	Ред. 001	Дата 10.05.17

РЕКОМЕНДАЦІЇ

ЩОДО ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ЗАХИСТУ БЕТОНУ

БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕРІАЛІВ

МС-BAUSHEMIE

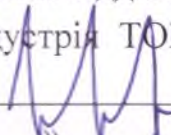
РОЗРОБЛЕНО

Директор ТОВ «МЦ Баухемі»

 А.С. Приймаченко

« » 2017 р.

Керівник відділення Інфраструктура & Індустрія ТОВ «МЦ Баухемі»

 В. А. Божок

« » 2017 р.

Керівник розробок сухих будівельних сумішей ТОВ «МЦ Баухемі», д.т.н.

 В.В. Троян

« » 2017 р.

РОЗРОБЛЕНО

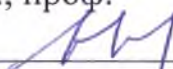
Перший заст. директора інституту з наукової роботи д.т.н., проф.

 Ю.І. Немчинов

" 10 " 05 2017 р

Завідувач відділу технології

готовлення залізобетонних конструкцій, д.т.н., проф.

 Л.О. Шейніч

« » 2017 р.

Завідувач лабораторії корозії та захисту будівельних конструкцій, к. т. н., с. н. с.

 І.В. Ігнатова

« » 2017 р.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 2 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1 Біогазові установки	4
1.1 Загальна характеристика біогазових установок	4
1.2 Технологічний процес роботи біогазових установок	5
1.3 Середовище, що утворюється при експлуатації біогазових установок .	8
2 Вимоги щодо захисту біогазових установок від корозії	11
3 Рекомендації щодо призначення складу бетону	16
4 Рекомендації щодо улаштування покриття	23
5 Охорона праці	29
Бібліографія.....	32
Додаток А Органо-мінеральна добавка Centrilit NC.....	39
Додаток Б Захисне покриття MC-PowerPro HCR	41

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 3 Всього 42		
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001		
		Статус ФІН	Ред. 001	Дата 10.05.17

ВСТУП

Робота виконувалася згідно договору № 5202 від 17 лютого 2017 року «Рекомендації щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок» між Державним підприємством «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» та ТОВ «МЦ Баухемі».

При розроблені Рекомендацій... були використані дані німецьких проєктантів та підрядників, електронний ресурс, нормативні документи України, а також матеріали дисертаційної роботи Приймаченка А.С.

При розробленні захисту від корозії необхідно керуватися ДСТУ Б В.2.6-145, ДСТУ Б В.2.7-176, ДСТУ-Н Б А.3.1-23 та цими рекомендаціями.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 4 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

1 БІОГАЗОВІ УСТАНОВКИ

1.1 Загальна характеристика біогазових установок

1.1.1 Біогазова установка – це спеціальний агрегат або комплекс споруд і технологічного обладнання, які інтегровані в єдину систему контролюваного збродження біомаси в анаеробних умовах (тобто за відсутності кисню) [1-5].

1.1.2 Основним компонентом біомаси, необхідної для роботи біогазових установок, є рідкий гній, отриманий від тваринницького господарства. Разом з тим можуть застосовуватись інші органічні відходи сільськогосподарського виробництва, такі як твердий гній, солома, бурякова гичка, відходи овочів або деревна зелень тощо [1]. Також може використовуватися рослинна сировина, яку спеціально вирощують/виробляють (силос кукурудзи, трав'яний силос, зерно та силос злакових культур) [1-3].

1.1.3 Біогазові установки можуть працювати як на одній сировині, так і на суміші [4]. Так можливе спільне збродження інших органічних матеріалів (коферментація), наприклад, відходів харчової промисловості (жирів, пивної дробини, вижимом, меляси, біовідходів комунального господарства тощо) [1].

1.1.4 В результаті роботи біогазових установок отримують біодобрива та біогаз [2].

1.1.5 Біодобриво, як продукт біогазової технології з переробки гною великої рогатої худоби, курячого посліду, свинячого гною та інших органічних відходів сільського господарства, містить всі необхідні компоненти добрив (азот, фосфор, калій, макро- і мікроелементи) в розчиненому, збалансованому вигляді в співвідношеннях необхідних для рослин, а також активні біологічні стимулятори росту, значно підвищують врожайність [1]. Маючи слаболугове середовище (рН 7,6 - 8,2) – знижує кислотність ґрунту [1].

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 5 Всього 42		
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001		
		Статус ФІН	Ред. 001	Дата 10.05.17

1.1.6 Біогаз – це горючий газ, що утворюється при анаеробному метановому зброджуванні біомаси та складається переважно з 55 – 75 % метану (CH_4), 25 – 45 % вуглекислого газу (CO_2) і менше 1 % сірководню (H_2S), аміаку (N_2), водню (H_2) та інших сполук [1]. Біогаз не має кольору і запаху та за своїми властивостями найбільш близький до природного газу.

Біогаз може використовуватися для спалювання в котлах та двигунах внутрішнього згорання без збагачення. Найбільш поширене використання біогазу є вироблення електричної енергії.

Очищений біогаз також від вуглекислого газу має властивості природного газу. Такий збагачений біогаз називається біометаном.

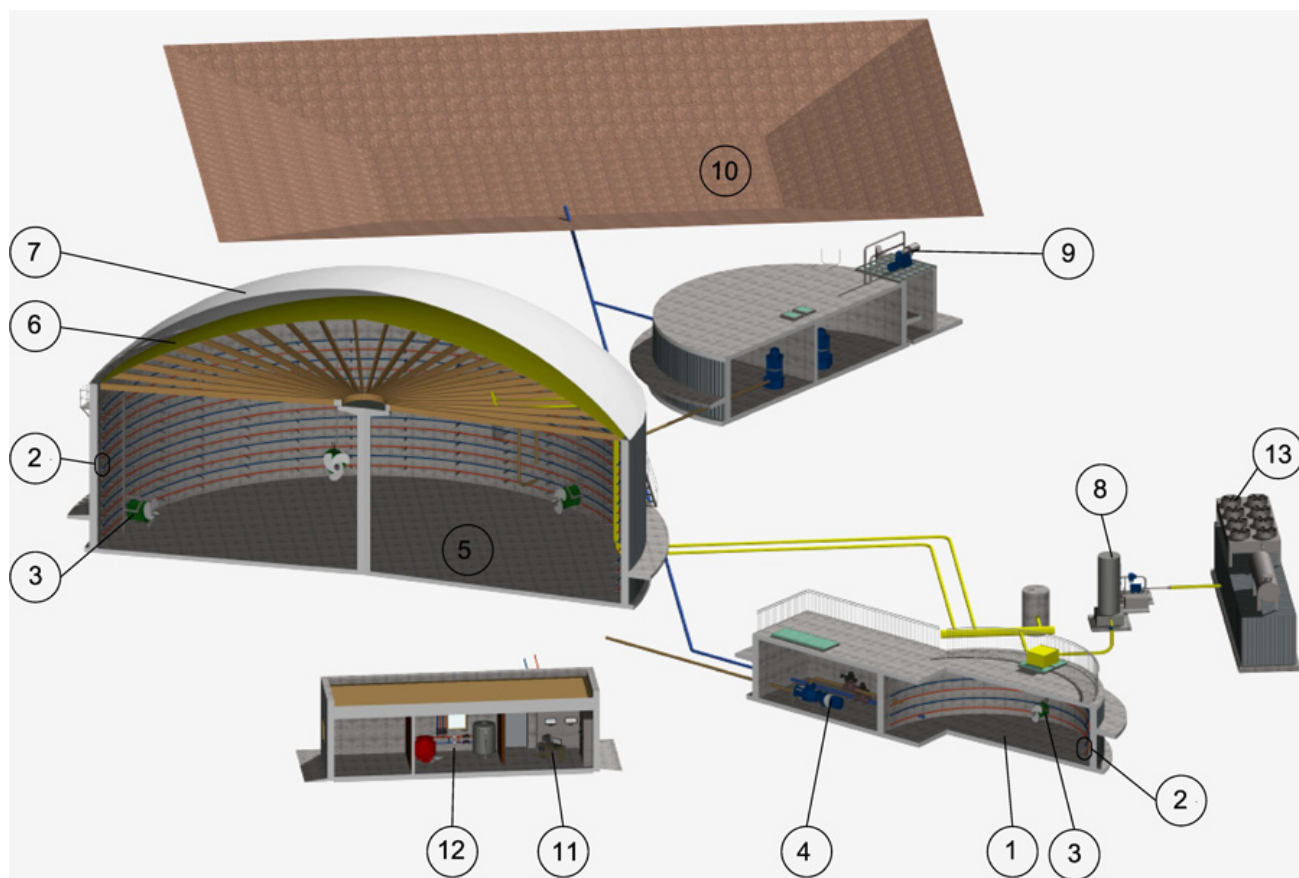
1.2 Технологічний процес роботи біогазових установок

1.2.1 Біогазові установки представляють собою будівельний об'єкт, який складається з герметичного біореактора (ферментатора) оснащеного комплексом систем підготовки та подачі сировини, підігріву, перемішування, каналізації, газової та електричної мережі [2, 4].

Схема біогазової установки наведена на рис. 1 [6].

1.2.2 Відходи надходять в приймальний резервуар (1). У ньому відбувається їх попереднє накопичення. Перед подачею в ферментатор (5), для ефективної роботи біогазової установки та збільшення швидкості зброджування, відходи подрібнюють і змішують з водою до стану, здатного перекачуватися насосом, підігріваються (2) і ретельно перемішуються (3).

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 6 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	



1. Приймальний резервуар; 2. Система обігрівання; 3. Механічні мішалки;
4. Система подачі біомаси; 5. Ферментатор; 6. Газгольдер; 7. Купол;
8. Система газовідведення та газоподачі з системою відведення конденсату та сіркоочищення;
9. Сепаратор; 10. Лагуна чи резервуар для зберігання рідких добрив;
11. Система автоматики, візуалізації процесів і управління; 12. Теплопункт; 13. Когенераційна установка

Рисунок 1 – Схема біогазової установки

Подають сировину в ферментатор (5) періодично, залежно від необхідного циклу ферментації (зброджування), за допомогою спеціального насоса для рідких і драглистих субстратів.

1.2.3 Ферментатор (5) є газонепроникним, герметичним резервуаром. Для підтримки стабільної температури та відповідно ефективного зброджування всередині ферментатор обладнують системою обігрівання днища і сторін (2). У холодних кліматичних умовах, щоб уникнути втрати тепла, ферментатор теплоізолюють ззовні.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 7 Всього 42		
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001		
		Статус ФІН	Ред. 001	Дата 10.05.17

1.2.4 Ферментатор працює в безперервному режимі - постійно надходить свіжий субстрат, вивантажується переброджений субстрат.

Перероблений субстрат після установки подається на сепаратор (9). Система механічного поділу розділяє залишки бродіння після ферментатора на тверді та рідкі біодобрива.

1.2.5 Біогаз збирають в газгольдері (6). Газгольдер (6) утворюють з газонепроникного покриття ферментатора. Він виконує функцію акумулювання газу. Зовнішній купол (7) має високу стійкість до ультрафіолету, стійкість до підпалювання і є надзвичайно розтяжним. Схема біогазової установки передбачає високу еластичність цього елемента та надійну фіксацію конструкції.

1.2.6 Відводять біогаз по трубопроводу (8). З газгольдера (6) йде безперервна подача біогазу на когенераційну установку (13) або систему очищення біогазу. За необхідності біогазові установки можуть комплектуватися факельними установками (аварійними горілками) для стравлювання зайвого газу з реактора і газгольдера та підтримки заданого тиску в мережі [2].

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 8 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	

1.3 Середовище, що утворюється при експлуатації біогазових установок

1.3.1 В біогазових установках розкладають біомасу в анаеробних умовах (за відсутності кисню та світла), при певному діапазоні температур за допомогою відповідних бактерій [3].

1.3.2 Анаеробний розпад органічних речовин організовують в чотири етапи: гідроліз, окислення, утворення ацетату та утворення метану (див. рис.2) [3]. Протягом перших двох етапів проходить перетворення субстрату у рідкий стан та його розклад. Під час наступних двох етапів відбувається безпосередньо процес утворення метану.

Гідроліз

Протягом першого етапу розпаду розщеплюють екзоензимами високомолекулярних сполук, таких як білки, жири та вуглеводи, в низькомолекулярні водорозчинні елементи, такі як цукор, амінокислоти, жирні кислоти і воду [3, 9].

Окислення (ацидогенез)

Утворені під час фази гідролізу мономері та олігомери піддають впливу тої ж бактерії, що й на етапі гідролізу. Основна маса утворених речовин формує коротколанцюгові карбонові кислоти (оцтову, мурашину, масляну, пропіонову), низькомолекулярні алкогולי - етанол і гази – двоокис вуглецю, вуглець, сірководень і аміак[3, 9]. Склад речовин, що підлягають розпаду, залежить в основному від загального об'єму субстрату та показників кислотності.

Оптимальна кислотність для мікроорганізмів на етапах гідролізу та окислення – 5,3 – 6,7 рН.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 9 Всього 42		
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17		

Утворення ацетату (ацетогенез)

Ацетогенні мікроорганізми перероблюють окислений субстрат в метаногенні речовини, наприклад оцтову кислоту, гідрокарбонат, водень і вуглекислий газ. Вони утворюють субстрат, готовий для остаточного анаеробного розпаду (метаногенна фаза).

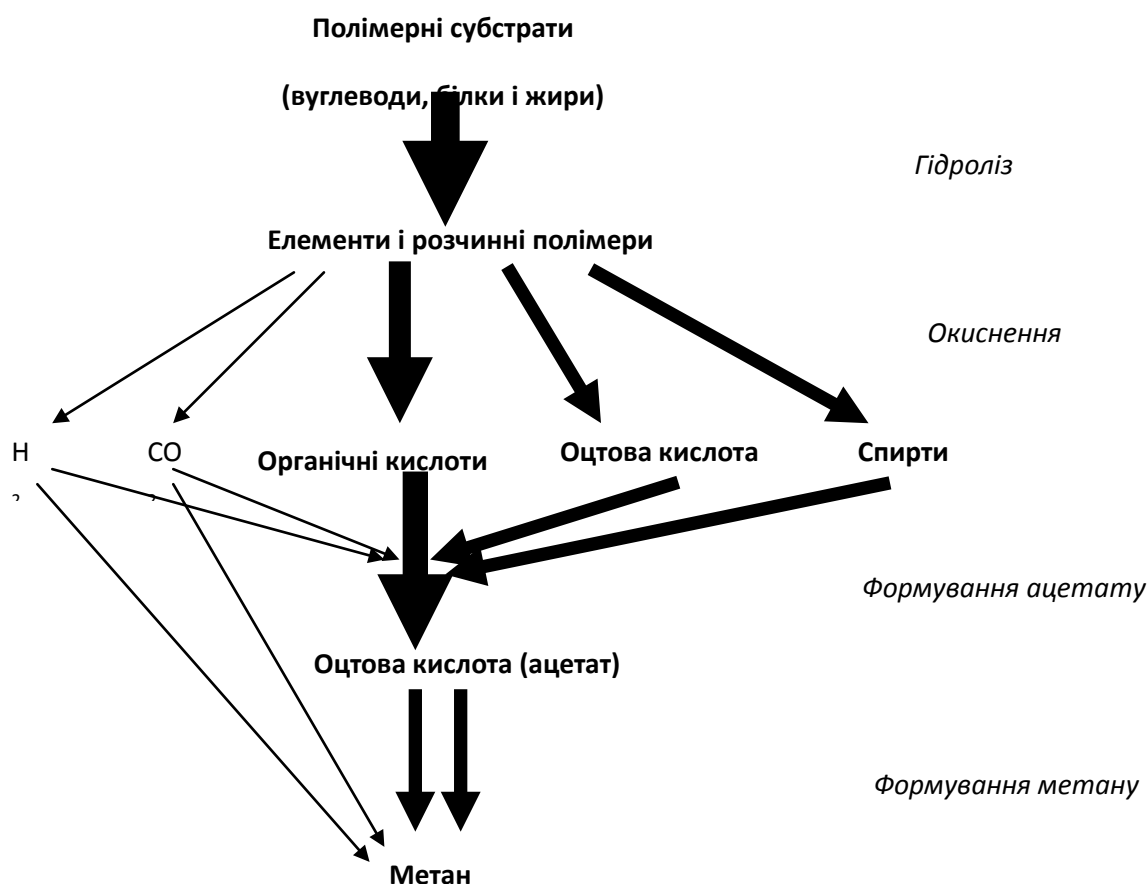


Рисунок 2 – Схема анаеробного розкладу органічних речовин

Утворення метану (метаногенез)

Метаногенні бактерії перероблюють оцтову, мурашину кислоти, метанол і вуглекислий газ в метан.

Оптимальна кислотність для організмів на етапі ацетогенезу та метаногенезу становить 6,8 – 7,5 рН.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 10 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

1.3.3 Оптимізують процес бродіння та активність виділення біогазу з зброджу вальної маси додаванням спеціальних реагентів, таких як вапно, вуглекислий газ, луг та інші [7].

1.3.4 Перероблюють біомасу із застосуванням метаногенних бактерії при температурах до 70⁰С, психофільних - 23⁰С, мезофільних бактерій – при 35⁰С, термофільних – при 55⁰С [7].

1.3.5 Тривалість бродіння сировини при психофільному температурному режимі складає від 30-40 і більше діб, при мезофільному режимі – в межах 10-20 діб, при термофільному – в межах 5-10 діб [7].

1.3.6 Основними умови утворення метану є показник кислотності в субстраті, його температура та вологість, якість та безперервність подачі поживних речовин, поверхня сировини, наявні в субстраті інгібіторів, об'єм та швидкість завантаження ферментера, дегазація субстрату та період витримки.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 11 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

2 ВИМОГИ ЩОДО ЗАХИСТУ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК ВІД КОРОЗІЇ

2.1 Ферментатор, згідно з ДБН В.1.2-14, відносять до класу відповідальності ССЗ (І ступінь).

2.2 Конструкція ферментатора повинна витримувати відповідні навантаження (від власної ваги, перекриття, маси зброженого субстрату, технологічного обладнання, тощо) та напруження (від дії температури та її коливання, тиску, тощо). Корпус ферментатора повинен бути досить міцний та корозійностійкий при абсолютній герметичності його стінок [8]. Одним із найпоширеніших матеріалів для виготовлення корпусу ферментатора є бетон (залізобетон).

2.3 Корпус ферментатора контактує з агресивним газоподібним, рідким та твердим середовищем. На нього діє як хімічне, так і біологічне середовище.

2.4 У зв'язку із дією на бетонний корпус декількох різних агресивних середовищ, визначають відповідні зони контакту та мінімальні вимоги до отримання корозійностійкого корпусу ферментатора.

2.5 Умовно корпус ферментатора поділяють на:

- зону контакту з газовою фазою – де накопичується газ, тобто над субстратом;
- зону контакту з рідкою та твердою фазою – де безпосередньо відбувається контакт бетонної поверхні з субстратом.

2.6 Зона контакту з газовою фазою

В зоні контакту з газовою фазою корпус ферментатора повинен мати високу тріщиностійкість, газо- та водонепроникнення. Газове середовище містить окрім метану значну кількість вуглекислого газу, сірководень, аміак, інші сполуки, які викликають корозію бетону. Крім того, в газі присутня велика

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 12 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	

кількість водяних парів, які можуть конденсуватися. Конденсат взаємодіє з сполуками з утворенням агресивних для бетону середовищ [9]: сірководневих кислот, які призводять до роз'їдання бетону, цементного розчину та майже всіх металевих матеріалів. При високих температурах утворення кислот прискорюється.

Згідно п.5.9 ДСТУ Б В.2.6-145 [10], вплив агресивного середовища може бути віднесений до сильно агресивного середовища, що передбачає первинний і вторинний захист і потребує нанесення покриття, що виключає доступ агресивного середовища до бетону. Згідно таблиці Г4 ДСТУ Б В.2.6-145 [10] ширина розкриття тріщин бетону конструкції не повинна перевищувати 0,1 мм.

Експозиційний клас агресивного середовища – ХА3.

Бетони повинні бути сульфатостійкими, мати марку за водонепроникністю не менш W8, мати $V/C < 0,45$ та бути стійкими до лужної корозії.

В випадку застосування спеціальних технологічних та виробничих заходів виробництва біогазу, що дозволяють уникнути біогенну сірчаноокислотну корозію можливе присвоєння нижчого класу ХА2.

2.7 Зона контакту з рідкою та твердою фазою

При проектуванні бетонних ферментаторів необхідно у кожному конкретному випадку проводити спеціальний аналіз з врахуванням конкретних умов, в яких буде експлуатуватись конструкція з визначенням відповідних ступенів агресивності та встановленням відповідного виду захисту.

В процесі експлуатації біогазових установок середовище в субстраті змінюється від нейтрального значення до кислого ($pH \leq 5,5$). Згідно таблиці А.2 ДСТУ Б В.2.6-145 [10] середовище відносять до ХА2. Корпус ферментатора піддається при перемішуванні ерозії і має місце дія підвищених температур, то згідно п. 5.7 ДСТУ Б В.2.6-145 [10] ступінь агресивного середовища

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 13 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

підвищують на одну ступінь і становить ХА3. Згідно п.5.9 ДСТУ Б В.2.6-145 [10], вплив агресивного середовища відносять до сильно агресивного середовища, що передбачає первинний і вторинний захист і потребує нанесення покриття, що виключає доступ агресивного середовища до бетону.

Бетони повинні бути сульфатостійкими, стійкими до лужної корозії, мати марку за водонепроникністю не менш W8.

Корпус ферментатора потребує підвищення щільності (водонепроникності) та тріщиностійкості бетонів. Ширину розкриття тріщин в зоні контакту бетону з рідиною, згідно таблиці Г5 ДСТУ Б В.2.6-145 [10], обмежують до 0,05 мм.

При перевищенні ширини розкриття тріщин бетону, їх потрібно герметизувати шляхом інєктування еластомерною полімерною смолою.

Таким чином, бетон для корпусу ферментатора повинен бути досить міцним, щільним, тріщиностійким, витримувати температуру експлуатації до 70 °С (температур існування метаногенних бактерій) та корозійностійким.

У випадку отримання біогазу із застосуванням двоступеневої установки з конструктивним відокремленням ступенів гідроліз/окиснення та утворення оцтової кислоти / метану можливе призначення експозиційного класу навколишнього середовища як помірного агресивного ХА2 на ступені гідроліз/окиснення [66].

2.8 Узагальнюючі вимоги до захисту корпусу ферментатора в залежності від визначеного ступеня агресивності середовища експлуатації відповідно до ДСТУ Б В.2.6-145 [10], ДСТУ Б В.2.7-176 [78] наведені в таблиці 1.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 14 Всього 42	
Наменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	

Таблиця 1

Зона контакту	Ступені агресивного середовища	Вимоги
1	2	3
Зона контакту з газовою фазою (ферментатор)	сильно агресивне середовище ХАЗ	Бетон: - сульфатостійкий, стійкий до лужної корозії, - мінімальний клас за міцністю – С35/45; - мінімальна витрата цементу – 360 кг/м³; - максимальне водоцементне відношення – В/Ц 0,45; - водонепроникність – $\geq W8$; - не припустимо наявність тріщин (у деяких випадках гранично-допустима ширина розкриття тріщин до 0,10 мм); - застосування сульфатостійкого бетону. Наявність захисних покриттів стійких до: - тріщиноутворення до 0,1 мм - впливу середовища експлуатації з рівнем рН нижче 2.
Зона контакту з рідиною (ферментатор)	сильно агресивне середовище ХАЗ	Бетон: - сульфатостійкий, стійкий до лужної корозії, - мінімальний клас за міцністю – С35/45 ; - мінімальна витрата цементу – 360 кг/м³; - максимальне водоцементне відношення – В/Ц 0,45; - водонепроникність – $> W8$; - допустиме розкриття тріщин до 0,05 мм; - застосування спеціальних матеріалів: сульфатостійкого бетону. Наявність захисних покриттів стійких до: - тріщиноутворення до 0,05 мм - впливу середовища експлуатації з рівнем рН нижче 5,5.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 15 Всього 42						
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 <table border="1" data-bbox="1145 271 1479 340"> <tr> <td>Статус</td><td>Ред.</td><td>Дата</td></tr> <tr> <td>ФІН</td><td>001</td><td>10.05.17</td></tr> </table>	Статус	Ред.	Дата	ФІН	001	10.05.17
Статус	Ред.	Дата						
ФІН	001	10.05.17						

Закінчення таблиці 1

1	2	3
Силосні траншеї та резервуари для зберігання рідких добрив (газова зона)	сильно агресивне середовище ХА3	Бетон: - сульфатостійкий, стійкий до лужної корозії, - мінімальний клас за міцністю – С35/45; - мінімальна витрата цементу – 360 кг/м³; - максимальне водоцементне відношення – В/Ц 0,45; - водонепроникність – $\geq W8$; - не припустимо наявність тріщин (у деяких випадках гранично-допустима ширина розкриття тріщин до 0,10 мм); - застосування сульфатостійкого бетону. Наявність захисних покриттів стійких до: - тріщиноутворення до 0,1 мм - впливу середовища експлуатації з рівнем рН нижче 2.
Силосні траншеї та резервуари для зберігання рідких добрив (зона контакту з рідиною)	слабо агресивне середовище ХА1	Бетон: - сульфатостійкий, стійкий до лужної корозії, - мінімальний клас за міцністю – С30/35; - мінімальна витрата цементу – 300 кг/м³; - максимальне водоцементне відношення – В/Ц 0,55; - водонепроникність – $\geq W4$;
Примітка - можлива відсутність захисних покриттів в випадку наявності результатів спеціальних досліджень, що відповідним чином підтверджують обґрунтованість такого рішення		

3.9 При відокремленні несучої конструкції та ізоляційного шару в газонакопичувачі або використанні технологічних заходів з метою уникнення біогенної сірчаноокислої корозії в кожному конкретному випадку після відповідного обґрунтування мінімальний клас міцності бетону на стиск може знижуватися [10].

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 16 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ БЕТОНУ

3.1 При визначенні складу бетону необхідно керуватися вимогами ДСТУ-Н Б В.2.7-299 [11] та ДСТУ Б В.2.6-145 [10].

3.2 В якості сировинних матеріалів рекомендується використовувати:

- портландцементи ПЦІІ/А-Ш-400 (СЕМ ІІ/А-С), ПЦІІ/Б-Ш-400 (СЕМ ІІ/В-С) згідно з [12];
- сульфатостійкий портландцемент згідно з [13];
- пісок згідно з [14];
- щебінь фракції 10-20 мм згідно з [15];
- хімічні добавки МЦ Баухемі полікарбоксилатного типу згідно з [16, 17];
- золу виносу згідно з [18];
- мінеральну добавку Centrilit NC ІІ/В (Додаток А) згідно з [16, 18];
- воду згідно з [19]

3.2 Бетон для виготовлення залізобетонних конструкцій біогазових установок повинен бути сульфатостійким. Для його отримання застосовують сульфатостійкий цемент. Як альтернатива можливе використання портландцементу ПЦІІ/А-Ш-400 ДСТУ Б В. 2.7-46 (СЕМ ІІ/А-С) з додаванням активних мінеральних добавок – золи виносу і Centrilit NC ІІ/В з метою утворення щільної структури та підвищення сульфатостійкості матриці в'язучого. Кількість та співвідношення активних мінеральних добавок визначається експериментально згідно ДСТУ Б ГОСТ 27677 [79]. Можливість використання портландцементу ПЦІІ/А-Ш-400 ДСТУ Б В. 2.7-46 із сумішшю активних мінеральних добавок підтверджена дослідженнями [20 ,21].

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 17 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

3.3 При відповідному обґрунтуванні можна використовувати цементи ПЦІІ/А-Ш-400 (СЕМ ІІ/А-S), ПЦІІ/Б-Ш-400 (СЕМ ІІ/В-S)з добавкою 5% Centrilit NC/ІІ В для запобігання лужної корозії бетону.

3.4 Завод-виробник цементу повинен гарантувати при дотриманні правил транспортування і зберігання відповідність цементу при поставці його в тарі всім вимогам ДСТУ Б.В.2.7-46 [12] протягом 45 діб після відвантаження. Після цього терміну цемент повинен бути перевірений на:

- тонину помелу,
- час тужавлення,
- міцність і рівномірність зміни об'єму.

Інакше цемент не допускається до використання.

3.5 Заповнювачі для використання сульфатостійкого бетону повинні бути кислотостійкими.

3.6 Суперпластифікатори МЦ Баухемі на основі полікарбоксилатів використовують для отримання високо рухомих бетонних сумішей з низьким водоцементним відношенням.

3.7 Приготування, транспортування, укладання, ущільнення бетонної суміші та догляд за бетоном повинен здійснюватися згідно вимог розробленого технологічного регламенту на виконання цих робіт для конструкцій, що бетонуються, згідно вимог проекту.

3.8 Бетонна суміш, що подається на будівельний майданчик повинна мати наступні характеристики:

- рухомість (осадка конусу згідно з ДСТУ Б В.2.7-96 [22]) в момент вивантаження від 16 до 20 см, або для тонкостінних конструкцій розплив конуса від 450 до 700мм (від F4 до F6) (але може уточнюватися відповідно до можливостей транспортних засобів);

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 18 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	

- інші показники бетонної суміші повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-96 [22], але можуть уточнюватися по результатам визначення складу бетону.

3.9 Приготування бетонної суміші виконується із застосуванням вагових дозаторів та бетонозмішувачів примусової дії. Точність дозування сировинних матеріалів повинна відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-96 [22].

3.10 Отриманий бетон повинен відповідати вимогам проекту, ДСТУ Б В.2.7-43 [23] та ДБН В.2.6-98 [24].

3.11 *Контроль якості*

3.11.1 Контроль якості робіт по всьому технологічному циклу бетонування залізобетонної конструкції повинен забезпечувати повну відповідність із затвердженим проектом, робочими кресленнями, вимогам проекту виконання робіт (ПВР) і "Технологічного регламенту" при дотриманні діючих будівельних норм і правил, стандартів і технічних умов.

3.11.2 Контроль якості робіт здійснюють контролюючі (інспектуючі) інстанції, які беруть участь у бетонуванні залізобетонної конструкції.

3.12 Технадзор покладається на інженерно-технічний персонал, який керує роботами, і на заводську лабораторію, яка здійснює його відповідно до положення про будівельні лабораторії.

3.13 При виготовленні бетонної суміші і її укладанні лабораторія повинна контролювати:

- якість матеріалів;
- склад бетону і призначення дозування матеріалів;
- правильність зберігання матеріалів;
- виготовлення бетонної суміші, її однорідність, рухливість;
- водовідділення на місці виготовлення і застосування;

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 19 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-baucheimie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

- відповідність міцності, водонепроникності і морозостійкості бетону заданої марки, шляхом виготовлення та випробування контрольних зразків;
- транспортування, складання та ущільнення бетонної суміші;
- умови тверднення і набір міцності бетону в задані терміни;
- ведення технічної звітності з контролю якості матеріалів, виготовлення суміші, міцності бетону та якості виконаних робіт.

3.14 У процесі виконання робіт операційний контроль на всіх технологічних етапах (операціях) необхідно вести згідно з ДБН В.2.3-14 [25] і ДБН В.2.3-20 [26].

3.15 Вхідний контроль за якістю матеріалів, які використовуються для виготовлення бетонної суміші, з вихідних параметрів якості бетонної суміші та бетону повинен забезпечувати завод-постачальник бетонної суміші і лаборант будівельної організації.

3.16 Перевірки по оцінці якості матеріалів для виготовлення бетонної суміші, визначення рухливості, обсягу втягнутого повітря, температури бетонної суміші на місці укладання, і інші виконуються, відповідно до чинних нормативів і методик, інженером за якістю будівельної організації.

3.17 Загальна схема контролю якості бетонних сумішей і бетону

3.17.1 Основні види, методи і періодичність контролю якості бетонних сумішей і бетонів на заводах виробників вказані в таблиці 2.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 20 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	

Таблиця 2

Технологічний процес	Склад контролю	Метод і засоби контролю	Періодичність	Контролююче орган
1	2	3	4	5
1. Контроль якості компонентів бетонних сумішей	1. Цемент - активність - нормальна густина - терміни зберігання	згідно ДСТУ Б В.2.7-187 [27], ДСТУ Б В.2.7-185 [28]	не рідше 1 разу з кожної партії	Заводська Лабораторія
	2. Пісок - модуль крупності - вміст пиловидних і глинястих часток - вміст органічних домішок - вологість	згідно ДСТУ Б В.2.7-232 [29]	не рідше 1 разу з кожної партії, крім вологості. Вологість не менше 1 разу в зміну	Заводська Лабораторія
	3. Щебінь - марка за міцністю - фракційний склад - вміст зерен лещадної форми - вологість	згідно ДСТУ Б В.2.7-71 (ГОСТ 8269.0) [30]	не рідше 1 разу з кожної партії, крім вологості. Вологість не менше 1 разу в зміну	Заводська Лабораторія
	4. Добавки	згідно ДСТУ Б В.2.7-171 [17]	не рідше 1 разу з кожної партії	Заводська лабораторія

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 21 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5
2. Контроль якості бетонної суміші	1. Визначення рухливості бетонних сумішей	визначення осадки стандартного конуса (см) згідно ДСТУ Б В.2.7-114 [31]	з перших 6-ти і надалі з кожного 10-го авто-бетонозмішувача	Заводська лабораторія
	2. Визначення температури бетонної суміші	визначення температури бетонної суміші термометром	з перших 6-ти і надалі з кожного 10-го авто-бетонозмішувача	Заводська лабораторія
	3. Збереженість (стабільність рухливості в часі) бетонної суміші	згідно ДСТУ Б В.2.7-114 [31]	при підборі складу бетону	Заводська лабораторія
	4. Розшаровуваність	згідно ДСТУ Б В.2.7-114 [31] візуально	при підборі складу бетону та з перших 6-ти і надалі з кожного 10-го авто-бетонозмішувача	Заводська лабораторія
	5. Середня густина бетонної суміші	згідно ДСТУ Б В.2.7-114 [31]	не рідше 1 разу з кожної партії бетонної суміші	Заводська лабораторія
	6. Відбір контрольних зразків бетону	виготовлення контрольних зразків згідно Регламенту	згідно Регламенту	Заводська лабораторія
3. Контроль якості бетону	1. Визначення міцності бетону на стиск і порівняння з необхідною міцністю	випробуванням контрольних зразків у відповідності до ДСТУ Б В.2.7-214 [32] і ДСТУ Б В.2.7-224 [33]	на кожну партію бетонної суміші	Заводська лабораторія
	2. Визначення марки бетону по водонепроникності і морозостійкості	випробуванням контрольних зразків у відповідності до ДСТУ Б В.2.7-170 [34] і ДСТУ Б В.2.7-47 (ГОСТ 10060.0) [35], ДСТУ Б В.2.7-48 (ГОСТ 10060.1) [36], ДСТУ Б В.2.7-49 (ГОСТ 10060.2) [37]	1 раз в місяць і кожний раз при зміні складу бетонної суміші чи сировинних матеріалів	Заводська лабораторія

3.17.2 Основні види, методи і періодичність контролю якості бетонних

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 22 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	

сумішей і бетонів на будівельному майданчику вказані в таблиці 3.

Таблиця 3

Технологічний процес	Склад контролю	Метод і засоби контролю	Періодичність	Контролююче лице
1	2	3	4	5
1. Вхідний контроль бетонної суміші	1. Визначення рухливості бетонної суміші	визначення осадки стандартного конуса (см) згідно ДСТУ Б В.2.7-114 [31]	Постійно з кожного авто-бетонозмішувача	інженер, лаборант
	2. Визначення температури бетонної суміші	визначення температури бетонної суміші термометром	Постійно з кожного авто-бетонозмішувача	інженер, лаборант
	3. Розшаровуваність	Візуально	Постійно з кожного авто-бетонозмішувача	інженер, лаборант
	4. Відбір контрольних зразків бетону	виготовлення контрольних зразків згідно Регламенту	згідно Регламенту	інженер, лаборант
2. Контроль температури твердіння бетону в конструкції	1. Визначення температури твердіння бетону, з обов'язковим заповненням температурного листа	Прилад «Терем 3» і т.п.	-	майстер, лаборант
3. Контроль міцності бетону на стиск	1. Визначення міцності бетону на стиск і порівняння з необхідною міцністю, з обов'язковим заповненням відомості контролю міцності	Випробуванням контрольних зразків-кубів у відповідності з ДСТУ Б В.2.7-214 [32] і ДСТУ Б В.2.7-224 [33]	На кожну партію бетонної суміші	інженер, лаборант
	2. Контроль міцності бетону неруйнівними методами	У відповідності до ДСТУ Б В.2.7-220 [38] і ГОСТ 17624 [39]	10 % площі на кожну захватку	Лабораторія
4. Контроль водонепроникності бетону	1. Визначення марки бетону по водонепроникності	Випробуванням контрольних зразків у відповідності з ДСТУ Б В.2.7-170 [34]	Один раз на ділянку	Лабораторія
5. Контроль морозостійкості бетону	1. Визначення марки бетону за морозостійкістю	Випробуванням контрольних зразків у відповідності з ДСТУ Б В.2.7-47 (ГОСТ 10060.0) [35], ДСТУ Б В.2.7-49 (ГОСТ 10060.2) [37]	Один раз на ділянку	Лабораторія

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 23 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УЛАШТУВАННЯ ПОКРИТТЯ

4.1 Бетон хоч і витримує високі механічні та термічні навантаження, проте в той же час він, як лужний матеріал, проявляє слабкі сторони при хімічній атаці кислотами з рівнем $\text{pH} < 4$, в тому числі і при дії сульфатної кислоти (біогенна сульфатнокисла корозія). Тому ділянки, які піддаються підвищеному хімічному впливу, повинні бути захищені наднепроникним покриттям для того, щоб унеможливити проникання кислих середовищ та внаслідок цього пошкодження бетону. Для цього є потреба у постійній та достатній товщині шару системи захисту поверхні.

4.2 Непроникність повинна також бути забезпечена і в зоні початку монтажу системи (т. з. пазуванням). Крайки, що виступають, за необхідності, повинні бути згладжені. Пори та пустоти повинні бути заповнені повністю та будь-яку шорсткість поверхні на бетоні треба вирівняти шпаклюванням.

4.3 Захисне покриття в зоні дії біогенної сульфатнокислотної корозії повинно мати:

- підтверджену стійкість в середовищах з рівнем pH 0-14;
- стійкість до силосних стоків;
- стійкість до широкого спектру органічних кислот, сольових розчинів та лугів;
- високу водонепроникність, тріщиностійкість та стійкість до абразивного стирання;
- в'язуче без нонілфенолу.

4.4 Для захисту конструкцій (ферментатора, силосних траншей, резервуаров для зберігання рідких добрив) в газовій зоні контакту з газовою фазою від впливу біогенної сульфатнокислотної корозії, виникаючої в процесі життєдіяльності тіонових бактерій та інших мікроорганізмів, може бути

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 24 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

використана система матеріалів сімейства «MC-PowerPro HCR» ТОВ «МЦ Баухемі» (додаток В).

4.5 *Влаштування захисного покриття матеріалами системи «MC-PowerPro HCR».*

4.5.1 Захисне покриття бетону матеріалами системи «MC-PowerPro HCR» виконують в спорудах з рН середовища експлуатації від 0 до 14 та відсутністю можливості зворотного тиску води.

4.5.2 По периметру в місці закінчення шару покриття «MC-PowerPro HCR» прорізають анкерувальний паз шириною 4 мм та глибиною 4 мм.

У випадку часткового покриття стін у газовій зоні (рис. 3) анкерувальний паз прорізується на рівні, що знаходиться на 500 мм нижче мінімального рівня рідини.

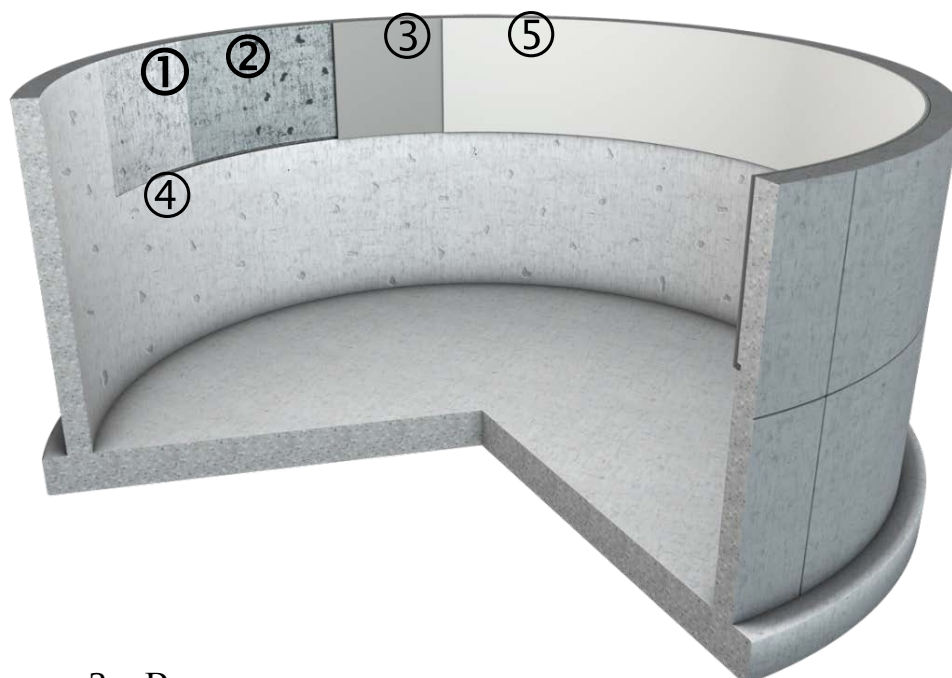


Рисунок 3 – Влаштування часткового захисного покриття матеріалами системи «MC-PowerPro HCR»

- 1 – підготовлена поверхня бетону; 2 – ґрунтувальний шар MC-PowerPro HCRprimer;
- 3 – шпаклювальний шар MC-PowerPro HCR + 3% MC-Stellmittel TX 19;
- 4 – анкерувальний паз, заповнений MC-PowerPro HCR + 3% MC-Stellmittel TX 19;
- 5 - покриття MC-PowerPro HCR нанесене в 2 шари

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 25 Всього 42		
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001		
		Статус ФІН	Ред. 001	Дата 10.05.17

4.5.3 Поверхня основи злегка очищується за допомогою твердого дробу. Пори та раковини мають бути відкриті. Після такої обробки основа має відповідати положенням загальноприйнятих норм проектування будівель і споруд. Вона має бути міцною, очищеною від пилу, мастила, сипучих часток та інших забруднюючих речовин. Цементне молочко має бути видалене. Після підготовки міцність на відрив повинна принаймні дорівнювати міцності поверхні, необхідної для побудови системи.

4.5.4 Для отримання точного контуру покриття основу під пазом оклеюють армованою стрічкою шириною 50 мм, починаючи з нижнього краю паза, та видаляють її відразу після нанесення шару покриття. Оклеювання стрічкою застосовують для кожного шару.

4.5.5 Анкерувальний паз заповнюють перед нанесенням покриття двокомпонентною, еластичною, пігментованою комбінацією полімерів марки «MC-PowerPro HCR» відповідно до таблиці 4 з додаванням від 3 % до 5 % за масою тиксотропного компонента «MC-Stellmittel TX19». Після заповнення паза видалити раніше наклеєну армовану стрічку.

4.5.6 Всі заґрунтовані поверхні шпаклюються двокомпонентною, еластичною, пігментованою комбінацією полімерів марки «MC-PowerPro HCR» відповідно до таблиці 4 з додаванням від 3 % до 5 % за масою тиксотропного компонента «MC-Stellmittel TX19».

4.5.7 Захисне покриття «MC-PowerPro HCR» наносять у два етапи вручну.

На першому етапі матеріал наносять за допомогою валика з вовни. Після витримки часу від 12 год до 24 год, наносять другий шар за допомогою валика.

4.5.8 Заборонено наносити матеріал під час дощу, морозу (або його вірогідності), а також при підвищеній вологості. Щойно укладені шари треба захищати протягом перших 24 год від води, інтенсивного сонячного випромінювання та утворювання конденсату.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 26 Всього 42	
Наменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	

Таблиця 4 – Використання матеріалу марки «MC-PowerPro HCR»

Використання	Двокомпонентна, еластична, пігментована комбінація полімерів марки «MC-PowerPro HCR»
Витрати, кг/м ²	0,02 кг/м.пог – заповнення анкеровочного пазу розміром (4 × 4) мм 0,35 кг/м ² - шпаклювання лунок, пор і пустот 0,5 кг/м ² - нанесення покриття валиком (на 1 шар) Примітка - Витрати матеріалу залежать від товщини нанесення та ступеня шорсткості основи
Приготування	Двокомпонентна комбінація полімерів для покриття марки «MC-PowerPro HCR» постачають розфасованими в потрібній для змішування пропорції компонентів (компонент А - основа, компонент В – затверджувач). Перед застосуванням обидва компоненти треба ретельно перемішати між собою за допомогою механічного пристрою, з частотою обертання не більше ніж 300 - 400 об/хв (наприклад, лопасний змішувач). Треба звернути особливу увагу на змішування компонентів матеріалу в кутках місткості (стінка/дно). Процес перемішування продовжують до отримання однорідної суміші. Після змішування матеріал треба перелити в чисту ємкість та ще раз перемішати протягом нетривалого часу
Нанесення матеріалу (вручну)	Матеріал «MC-PowerPro HCR» наносять на підготовлену поверхню вручну за допомогою пензля, шпателя або валика. Матеріал наносять без перерв та напливів. Необхідно дотримуватися часу оброблення між робочими операціями
Час роботи з матеріалом, хв. не менше	60
Час витримки між шарами, год, не менше	2 - 24 ґрунтування / шпаклювання 12 – 24 шпаклювання / перший шар 12 – 24 перший шар / другий шар
Очищення інструменту	Всі інструменти промити очисним засобом марки «MC-Verdunnung EP»

4.5.9 У випадку покриття всієї поверхні стін (рис. 4) на всіх внутрішніх кутах (наприклад в місцях примикання стіна-днище) влаштовуються галтелі за допомогою полімерного розчину на епоксидній основі. Спочатку на підготовлену основу в місцях влаштування галтелей наноситься прозора двокомпонентна епоксидна ґрунтовка MC-DUR 1200 VK за допомогою пензля. Галтель формується з двокомпонентного ремонтного розчину на епоксидній

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 27 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

основі MC-DUR 1000 parat 04, що наноситься на ще свіжий шар ґрунтовки «мокре по мокрому».

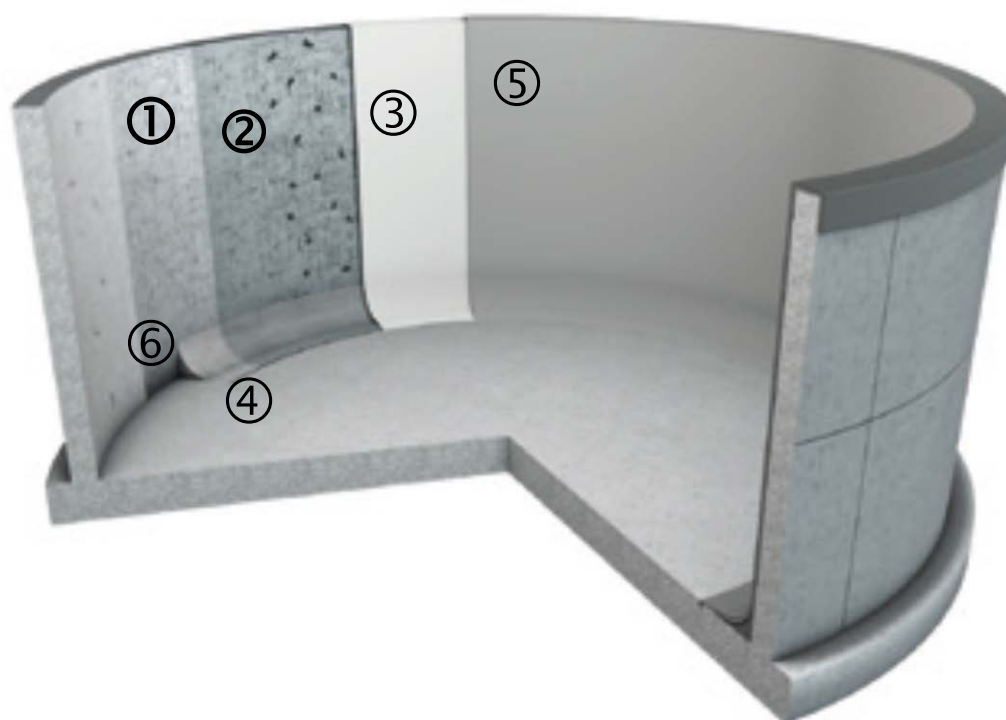


Рисунок 4 – Влаштування захисного покриття по всій поверхні стін
1 – підготовлена поверхня бетону; 2 – ґрунтувальний шар MC-PowerPro HCRprimer;
3 – шпаклювальний шар MC-PowerPro HCR + 3% MC-Stellmittel TX 19;
4 – анкерувальний паз, заповнений MC-PowerPro HCR + 3% MC-Stellmittel TX 19;
5 - покриття MC-PowerPro HCR нанесене в 2 шари;
6 – Галтель, виконана розчином MC-DUR 1000 parat 04 по ґрунтовці MC-DUR 1200 VK

4.5.10 Для отримання точного контуру покриття основу під пазом оклеюють армованою стрічкою шириною 50 мм, починаючи з нижнього краю паза.

4.5.11 Всі підготовлені поверхні, включаючи анкерувальний паз, ґрунтують прозорою, водно-дисперсійною, низков'язкою, двокомпонентною ґрунтовкою на основі епоксидної смоли «MC-PowerPro HCRprimer» відповідно до таблиці 5. Всі залишки матеріалу в анкерувальному пази видаляють за допомогою тонкого пензля. Час очікування до наступного робочого кроку

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 28 Всього 42						
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 <table border="1" data-bbox="1145 271 1485 338"> <tr> <td>Статус</td><td>Ред.</td><td>Дата</td></tr> <tr> <td>ФІН</td><td>001</td><td>10.05.17</td></tr> </table>	Статус	Ред.	Дата	ФІН	001	10.05.17
Статус	Ред.	Дата						
ФІН	001	10.05.17						

становить близько 3 годин (повинен пропасти молочний ефект) і максимально 24 години при температурі 20 °С.

Для повного висихання температура основи і повітря повинна бути не менше 10 °С і відносна вологість повітря < 85 %. Інструкції, зазначені в технічних картах, повинні бути дотримані.

Таблиця 5 – Використання матеріалу марки «MC-PowerPro HCR primer»

Використання	Двокомпонентна, прозора, водна дисперсія на епоксидній основі «MC-PowerPro HCR primer»
Витрати, кг/м ²	0,15 Примітка - Витрати матеріалу залежать від товщини нанесення та ступеня шорсткості основи
Приготування	Двокомпонентні суміші для покриттів марки «MC-PowerPro HCR primer» постачають розфасованими в потрібній для змішування пропорції компонентів (компонент А - основа, компонент В – затверджувач). Перед застосуванням обидва компоненти треба ретельно перемішати між собою за допомогою механічного пристрою, з частотою обертання не більше ніж 300 - 400 об/хв (наприклад, лопатний змішувач). Треба звернути особливу увагу на змішування компонентів матеріалу в кутках місткості (стінка/дно). Процес перемішування продовжують до отримання однорідної суміші. Після змішування матеріал треба перелити в чисту ємкість та ще раз перемішати протягом нетривалого часу
Нанесення матеріалу	Матеріал можна наносити на підготовлену поверхню методом розпилювання, а також за допомогою пензля або валика
Час роботи з матеріалом, хв., не менше	60
Час витримки між шарами, год, не менше	2 – 24, залежно від кліматичних умов
Очищення інструменту	Всі інструменти та обладнання промити водою

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 29 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Усі роботи виконуються під керівництвом відповідальної особи, призначеної наказом відповідно до вимог ДНАОП 6.1.00-1.03 [40], ДНАОП 0.00-1.03 [41], ДНАОП 0.00-4.12 [42], ДНАОП 0.00-4.26 [43], ДНАОП 0.00-5.06 [44], ДНАОП 0.00-5.20 [45], ДНАОП 6.1.00-1.10 [46], ТИ Р О-21 [47], ТИ Р О 004 [48].

5.2 До роботи допускаються особи, які здали технімум по виконанню робіт і техніці безпеки. До початку робіт з усіма робітниками і ІТП, які задіяні в роботах, повинен бути проведений інструктаж по порядку виконання і безпечному проведенню будівельно-монтажних робіт із записом під розписку в Журналі реєстрації інструктажу на робочому місці.

5.3 До початку виконання робіт всі механізми, устаткування, стропи й інвентар повинні бути оглянуті виконавцем робіт і прийняті за актом. У процесі виконання робіт за їх станом та справністю необхідно проводити постійний контроль. Використання кранів, які не мають обмежувачів вантажопідйомності, **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ !!!**

5.4 Для виконання будівельно-монтажних робіт повинна бути встановлена небезпечна зона обладнання, яка забезпечується захисними загородами і написами встановленого зразка. У процесі виконання робіт необхідно проводити постійний контроль за справністю огорожень, із записом в Журнал виконання робіт. Перебування сторонніх осіб у зоні виконання робіт - **ЗАБОРОНЕНО !!!**

5.5 У темний час доби робочі майданчики повинні мати освітлення достатньої потужності для проведення робіт.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 30 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

5.6 Під час проведення робіт всі робітники повинні бути в захисних касках і спецодязі. Для охорони шкіри рук працюючих слід використовувати засоби індивідуального захисту згідно з ГОСТ 12.4.010 [49] і ГОСТ 12.4.068 [50].

Робітники, які зайняті на укладанні бетону, повинні бути взуті в гумове взуття.

5.7 На будмайданчику необхідно мати аптечку першої медичної допомоги.

5.8 Будівельна організація повинна розробити місцеву інструкцію з техніки безпеки.

5.9 Відповідальність за дотриманням і виконанням Правил техніки безпеки несе Головний Інженер.

5.10 Будівельні матеріали та сировина, які використовуються для захисту від корозії бетонних і залізобетонних конструкцій, підлягають:

1) гігієнічній оцінці (експертизі) з оформленням санітарно-епідеміологічного висновку на кожен вид продукції;

2) перевірці на біостійкість з оформленням висновку про ступінь біостійкості матеріалу.

Усі будівельні матеріали та сировина, які використовуються для захисту від корозії бетонних і залізобетонних конструкцій, повинні супроводжуватися паспортом безпеки речовини, передбаченим ДСТУ ГОСТ 30333 [51].

5.11 При виконанні робіт із захисту поверхонь бетонних і залізобетонних будівельних конструкцій будівель і споруд необхідно дотримуватися правил техніки безпеки, передбачених ДБН А.3.2-2 [52], ДСТУ Б В.2.6-2 [53], НАПБ А.01.001 [54], ДБН В.2.6-98 [24].

5.12 Забороняється скидати або зливати у водойми санітарно-побутового використання і каналізацію матеріали антикорозійного захисту, їх розчини, емульсії, а також відходи, що утворюються від промивання тракту схову, подавання і дозування. У разі неможливості запобігання скидання чи зливу

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 31 Всього 42		
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001		
		Статус ФІН	Ред. 001	Дата 10.05.17

вищевказаних матеріалів або відходів необхідно передбачати попереднє очищення стоків.

5.13 Непридатні для повторного використання відходи складають у спеціально організованих місцях та утилізують відповідно до ДСанПіН 2.2.7.029 [56].

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 32 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Біогазова установка для українського споживача [Електронний ресурс] // <http://chz.org.ua/wp-content/uploads/2016/04/біогазова-устанока-для-українського-споживача.pdf>.
2. Биогазовые установки [Электронный ресурс] // <http://aenergy.com.ua/drugie-resheniya/biogazovye-ustanovki.html>.
3. Опис функціонування біогазової установки [Електронний ресурс] // www.zolochiv-rda.gov.ua/doc/opys.doc.
4. Біогазові установки [Електронний ресурс] // <http://zorg.ua/biogas-plants?lang=ua>.
5. Биогазовые установки. Производство биогаза [Электронный ресурс] // <http://mcx-consult.ru/biogazovye-ustanovki.-proizvodstvo->.
6. Схема біогазової установки [Електронний ресурс] // <http://www.biteco-energy.com/biogazovye-ustanovki-3/>.
7. Біогазові технології в Україні. Встановлення та робота біогазових установок [Електронний ресурс] // http://cba.org.ua/one/images/stories/CBA_news/Innovations_in_CBA/Budivnyctvo_i_ekspl_Biogas_2011.pdf.
8. Особливості анаеробного процесу бродіння в біогазових установках [Електронний ресурс] // http://posibnyky.vntu.edu.ua/e_z/13.html.
9. Барбара Едер. Биогазовые установки : практ. пособ. / Барбара Едер, Хайнц Шульц. – 1996. – 264 с. [Электронный ресурс] // http://zorgbiogas.ru/upload/pdf/Biogas_plants_Practics.pdf.
10. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 31384:2008, NEQ).

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 33 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

11. ДСТУ-Н Б В.2.7-299:2013 Настанова щодо визначення складу важкого бетону.
12. ДСТУ Б В.2.7-46:2010 Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення Технічні умови.
13. ДСТУ Б В.2.7-85-99 (ГОСТ 22266-94) Будівельні матеріали. Цементи сульфатостійкі. Технічні умови.
14. ДСТУ Б В.2.7-32-95 Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови.
15. ДСТУ Б В.2.7-75-98 Будівельні матеріали. Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт.
16. ТУ У В.2.7-20.5-33482370-005:2014 Хімічні добавки для бетонів і будівельних розчинів Mc-Bauchemie. Технічні умови.
17. ДСТУ Б В.2.7-171:2008 (EN 934-2:2001, NEQ) Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Загальні технічні умови.
18. ДСТУ Б В.2.7-128: 2006 Будівельні матеріали. Добавки активні мінеральні та добавки-наповнювачі до цементу. Технічні умови.
19. ДСТУ Б В.2.7-273:2011 Вода для бетонів і розчинів. Технічні умови (ГОСТ 23732-79, MOD).
20. Приймаченко А.С. Вплив комплексної активної мінеральної добавки різного складу на міцність бетону / А.С. Приймаченко, К.К. Пушкарьова, Л.О. Шейніч, С.І. Гедулян // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. - 2013.- Вип. 26. - Рівне - С. 364 – 373.
21. Приймаченко А.С. Дослідження сумісності роботи мінеральних добавок в складі високоміцних сульфатостійких бетонів [Текст] / А.С. Приймаченко, Л.О. Шейніч, К.К. Пушкарьова, С.І. Гедулян // Наука та будівництво.- 2015.- №2. - С. 4 - 8.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 34 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

22. ДСТУ Б В.2.6-96-200 (ГОСТ 7473-94) Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Технічні умови.
23. ДСТУ Б В.2.7-43-96 Будівельні матеріали. Бетони важкі. Технічні умови.
24. ДБН В.2.6-98-2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
25. ДБН В.2.3-14:2006 Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування.
26. ДБН В.2.3-20-2008 Споруди транспорту. Мости та труби. Виконання та приймання робіт.
27. ДСТУ Б В.2.7-187:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск.
28. ДСТУ Б В.2.7-185:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення нормальної густоти, строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму.
29. ДСТУ Б В.2.7-232:2010 Будівельні матеріали. Пісок для будівельних робіт. Методи випробувань.
30. ДСТУ Б В.2.7-71-98 (ГОСТ 8269.0-97) Будівельні матеріали. Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи фізико-механічних випробувань.
31. ДСТУ Б В.2.7-114-2002 Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Методи випробувань.
32. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками.
33. ДСТУ Б В.2.7-224:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Правила контролю міцності.
34. ДСТУ Б В.2.7-170:2008 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення середньої густини, вологості, водопоглинання, пористості і водонепроникності

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 35 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

35. ДСТУ Б В.2.7-47-96 (ГОСТ 10060.0-95) Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення морозостійкості. Загальні вимоги.
36. ДСТУ Б В.2.7-48-96 (ГОСТ 10060.1-95) Будівельні матеріали. Бетони. Базовий (перший) метод визначення морозостійкості.
37. ДСТУ Б В.2.7-49-96 (ГОСТ 10060.2-95) Будівельні матеріали. Бетони. Прискорені методи визначення морозостійкості при багаторазовому заморожуванні та відтаванні.
38. ДСТУ Б В.2.7-220:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю.
39. ГОСТ 17624-87 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.
40. ДНАОП 6.1.00-1.03-98 "Правила безпеки під час проведення робіт з будівництва мостів"
41. ДНАОП 0.00-1.03-93 "Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів"
42. ДНАОП 0.00-4.12-99 "Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці"
43. ДНАОП 0.00-4.26-96 "Положення про порядок забезпечення працівників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту".
44. ДНАОП 0.00-5.06-94 "Типова інструкція для осіб, відповідальних за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами";
45. ДНАОП 0.00-5.20-94 "Типова інструкція для інженерно-технічних працівників, які здійснюють контроль за змістом і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів";
46. ДНАОП 6.1.00-1.10-97 "Правила безпеки та виробничої санітарії при виготовленні залізобетонних і бетонних виробів та конструкцій на заводах індустрії";
47. ТИ Р О-21-2003 Інструкція для машиністів бетононасосних установок (пересувних);

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 36 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

48. ТИ Р О 004-2003 Інструкція для бетонувальників.
49. ГОСТ 12.4.010-75* ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.
50. ГОСТ 12.4.068-79 ССБТ. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования.
51. ДСТУ ГОСТ 30333:2009 Паспорт безпечності хімічної продукції. Загальні вимоги (ГОСТ 30333-2007, IDT).
52. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека. Основні положення.
53. ДСТУ Б В.2.6-2:2009 Конструкції будинків і споруд. Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови.
54. НАПБ А.01.001:2004 Правила пожежної безпеки в Україні.
55. ДСанПіН 2.2.7.029-99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення.
56. Zement-Merkblatt Landwirtschaft LB 14 12.2010
57. DWA-M 380: Інструкція з софферментації в комунальних метанових реакторах, установках з переробки відходів та сільськогосподарських біогазових установках. Німецька асоціація з водних ресурсів, стічних вод та відходів, Бад-Хенеф 2009.
58. Біогаз. Будівництво для сільського господарства 37 (2000) Брошура 3 і 40 (2003) Брошура 1.
59. DIN 1045-1:2008-08 Несучі конструкції з бетону, залізобетону та попередньо напруженого бетону. Частина 1: Розрахунок та конструкція.
60. DIN EN 1992-3: Розрахунок та конструкція несучих конструкцій із залізобетону попередньо напруженого бетону. Частина 3: будівництво резервуарів
61. DIN 1055 Вплив на споруди (серія стандартів).

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 37 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

62. DIN 11622-1:2006-01 Силосні накопичувачі та резервуари для рідкого гною. Частина 1: Розрахунок, конструкція, характеристики; Загальні вимоги.
63. Бюлетень для виробників цементу Т 3: Сульфіди в очисних спорудах, видання 1999-02.
64. DIN 11622-2:2004-06 Силосні накопичувачі та резервуари для рідкого гною. Частина 2: Розрахунок, конструкція, характеристики – Силосні накопичувачі та резервуари для рідкого гною з залізобетону, збірного залізобетону, бетону та опалуб очних плит.
65. Кеніг, А.; Раш, С.; Нойман, Т; Ден, Ф.: Бетони при біогенній кислотній корозії у сільськогосподарському будівництві. Виробництво бетону та залізобетону 105 (2010), Брошура 11, стор. 714-724
66. Директива Німецького комітету залізобетонних конструкцій Захист та відновлення будівельних конструкцій з бетону. Німецький комітет залізобетонних конструкцій, видання 2001-10.
67. DIN 1045-2:2008-08: Несучі конструкції з бетону, залізобетону та попередньо напруженого бетону. Частина 2: Бетон - Визначення, характеристики, виготовлення та відповідність правил застосування DIN EN 206-1
68. Брайт, В.: Кислотостійкість бетону. В: Лекції з технології бетону 2001-2003, стор. 181-189. Видавництво Будівництво+Техніка, Дюссельдорф 2004
69. Лохаус, Л.; Петерсен, Л.: Високоякісні бетони з підвищеною кислотостійкістю для баштових охолоджувачів. Довідник з бетону 48 (2007) Брошура 5, стор. 71-79
70. Якобс, Ф.: Параметри довговічності бетонів. Бетон 40 (1999) брошура 5, стор. 276-282.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 38 Всього 42	
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001	
		Статус ФІН	Ред. 001
		Дата 10.05.17	

71. Гоман, Р.: Ущільнення швів в WHG-установках. Бетон 58 (2008) брошура 6, стор. 260-268.
72. VDMA 4330: Біогазові установки. Вказівки щодо проектування, будівництва та експлуатації. Уніфікований листок Німецька асоціація виробників машин та механізмів е. V. Франкфурт-на-Майні, видання 2006-02.
73. ДСТУ Б В.2.7-71-98 Будівельні матеріали. Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи фізико-механічних випробувань
74. EN 206-1:2000 Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity
75. ДСТУ Б EN 197-1:2015 Цемент. Частина 1. Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів
76. DIN 19573:2016-03 Mortar for construction
77. СОУ-Н 33482370 - 001:2016 Настанова щодо ремонту та захисту залізобетонних конструкцій на об'єктах водовідведення та водоочищення
78. ДСТУ Б В.2.7-176:2008 Будівельні матеріали. Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови (EN 206-1:2000, NEQ)
79. ДСТУ Б ГОСТ 27677:2011 Захист від корозії у будівництві. Бетони. Загальні вимоги до проведення випробувань (ГОСТ 27677-88, IDT)

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 39 Всього 42
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус Ред. Дата ФІН 001 10.05.17

Додаток А

Centrilit NC II/B



Мінеральна добавка до бетону на основі пуцоланових алюмосилікатів

Властивості продукту

- Аморфний/пуцолановий
- Світла суспензія
- Підвищує однорідність бетонної суміші
- Підвищує щільність бетонної суміші
- Зменшує міграцію хлоридів
- Підвищує стійкість бетону до впливу агресивних хімічних речовин
- Підвищує стійкість бетону до стирання
- Екологічно безпечний матеріал

Області застосування продукту

- Залізобетонні елементи
- Високофункціональний бетон для енергетики та сфери очисних споруд
- Виробництво корозійностійких бетонів, в тому числі бетонів для біогазових установок
- Високоміцний бетон
- Бетон, стійкий до впливу агресивних хімічних речовин
- Бетонні труби
- Торкрет бетон

Рекомендації по використанню

Centrilit NC (nanocrystallizer) мінеральна пуцоланова добавка до бетону на основі аморфного алюмосилікату. Centrilit NC є синтетично створюваним продуктом, а не відходом промисловості. Цим забезпечується його однакова якість та можливість довгострокового постачання.

Centrilit NC може постачатись у вигляді 50%-суспензії або у вигляді порошку. Як у вигляді суспензії, так і у вигляді порошку, матеріал легко змішується з бетоном.

Частинки Centrilit NC є набагато меншими від частинок цементу. Таким чином вони більш щільно заповнюють мікропустоти в цементному камені. Завдяки своїм пуцолановим властивостям Centrilit NC збільшує міцність та щільність бетону. Centrilit NC зменшує міграцію хлоридів, підвищує стійкість проти дії шкідливих речовин і, загалом, довговічність бетону.

Centrilit NC дозволяє створювати гомогенні бетонні суміші, результатом чого є покращення якості поверхні бетону. Завдяки своєму світлому кольору Centrilit NC створює естетичні бетонні поверхні.

Потрібно дотримуватися необхідних правил виробництва, технології та догляду за бетоном та арматурою. Необхідно також проводити попередні випробування для визначення оптимального дозування Centrilit NC.

За детальнішою інформацією, будь ласка, звертайтеся до наших технічних консультантів.

В інтересах нашого навколишнього середовища, будь ласка, повністю очищайте упаковку. Обмінні контейнери повинні бути закриті та захищені від забруднюючих речовин. За вашим проханням ми будемо раді надати вам необхідну інформацію.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 40 Всього 42	
Найменування документа: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17	



Технічні дані матеріалу Centrlit NC:

Показник	Одиниця виміру	Значення	Примітки
Густина	кг/дм ³	1,41-1,45	(суспензія)
	г/см ³	2,4 – 2,6	(порошок)
Рекомендоване дозування	% від маси цементу	макс. 22	(суспензія)
		макс. 11	(порошок)
Сухий залишок	%	50 ± 1,5	

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 41 Всього 42
Найменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17

Додаток Б

Захисне покриття MC-PowerPro



MC-PowerPro HCR

В'язко-еластичне захисне покриття для поверхонь з високим хімічним навантаженням в сільському господарстві, системах каналізації та управління відходами

Властивості матеріалу

- Двокомпонентна, пігментована комбінація полімерів з інтегрованою DPM-технологією
- Гнучке сполучне без нонілфенолу
- Дуже висока стійкість до органічних кислот, сольових розчинів та лугів
- Стійке до біогенної сірчаної кислотної корозії
- Стійке до просочування силосної рідини
- Відмінна стійкість до стирання
- Дозволяє пересування автомобілів на пневматичних колесах
- Нанесення валиком або шпателем
- Сертифіковане у відповідності до EN 1504 частина 2

Області застосування

- Придатне для використання на всіх поверхнях на основі цементу (бетон, залізобетон, цементний розчин) та на сталі
- Придатне для використання у «газовій» зоні закритих ємностей очисних споруд та метантенків
- Придатне для помийних ям, гноєсховищ, біогазових установок, силосних ям, систем гноєвидалення та для компостних ям
- Не підходить для покриття кормових столів
- Оцінка експертами REACH: контакт з водою періодично, довготривала інгаляція, нанесення
- Принципи 1, 2, 5, 6 та 8; процедури 1.3, 2.2, 5.1, 6.1 та 8.1

Рекомендації щодо застосування

Підготовка поверхні/вибір системи

Див. пам'ятку «Загальні Рекомендації по Застосуванню MC-PowerPro HCR» для підготовки поверхні, умов застосування та побудови системи.

Ґрунтування

Відповідно до обраної системи нанесення в якості ґрунтовки використовується MC-PowerPro HCRprimer або Colusal SP. Див. пам'ятку «Загальні Рекомендації по Застосуванню MC-PowerPro HCR».

Змішування

MC-PowerPro HCR складається з двох компонентів, смоли та затверджувача, що поставляються у пропорційних кількостях. Перед нанесенням смоли та затверджувач ретельно перемішують за допомогою дрilі чи міксеру на малій швидкості. Для повного перемішування компонентів перелийте суміш в чисту ємність і знову перемішайте.

Нанесення

Після змішування MC-PowerPro HCR наноситься

хрест-навхрест в один, два або три робочі кроки на проґрунтовану поверхню за допомогою валика з коротким ворсом. Нанесення виконується безперервно та без розводів. Обов'язково витримувати необхідний час очікування між робочими кроками.

Нанесення матеріалу необхідно зупиняти у випадку дощу, високої вологості, морозу або ризику морозу. Свіжо-нанесений шар необхідно захищати на протязі 24 годин від впливу води, прямих сонячних променів та утворення конденсату.

Показники витрати, часу нанесення, можливості ходіння і досягнення необхідної міцності залежать від температурних умов та умов на об'єкті.

Інші вказівки

Хімічні навантаження і світлова дія, які можуть привести до зміни колірного забарвлення, як правило, не впливають негативно на придатність матеріалу до використання.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)	Стор. 42 Всього 42
Наменування документу: РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо виготовлення та та захисту бетону біогазових установок з використанням матеріалів mc-bauchemie		Позначення РЕК-218-5207.17-001 Статус ФІН Ред. 001 Дата 10.05.17



Технічні характеристики MC-PowerPro HCR			
Характеристика	Од. виміру	Значення*	Примітки
Пропорція змішування	за вагою	10 : 3	комп. А : комп. В
Щільність (суміш)	г/см ³	прибл. 1,24	при 23°C та відносній вологості повітря 50%
В'язкість (суміш)	мПа*сек	прибл. 12,000	при 20°C та відносній вологості повітря 50%
Витрата (ремонт) стандартна система**	г/м ²	400 – 500	перший робочий крок (валик) другий робочий крок (валик)
Витрата варіант 1** (нове будівництво)	г/м ²	250 – 350 400 – 500 400 – 500	перший робочий крок (шпатель)*** другий робочий крок (валик) третій робочий крок (валик)
Витрата варіант 2 (сталь)	г/м ²	прибл. 300 прибл. 300	перший робочий крок (валик) другий робочий крок (валик)
Життєздатність	хвилин	60 45 30	при 10°C при 20°C при 30°C
Час очікування між робочими кроками	годин	2 – 4 12 – 24 12 – 24	Грунтування / 1-й робочий крок 1-й робочий крок / 2-й робочий крок 2-й робочий крок / 3-й робочий крок
Стійкість до ходіння	годин	24	
Повне навантаження	днів	7	
Умови нанесення	°C % K	≥ 8 - ≤ 30 ≤ 85 3	температура повітря, основи та матеріалу відносна вологість над точкою роси

Додаткові дані MC-PowerPro HCR	
Очищення устаткування	MC-Verdünnung EP
Стандартні кольори	RAL 1001, 1013, 1014, 7030, 7032, 6013, 7016
Постачання	Комбіноване упакування 10 кг
Зберігання	Зберігати в прохолодному (нижче + 20°C) та сухому місці в заводській упаковці. Термін зберігання - мінімум один рік. Берегти від морозу!
Утилізація	Тару повністю спустошити. Утилізувати згідно місцевим розпорядженням.
EU-Regulation 2004/42 (Decopaint standart)	RL2004/42/EC Allv (500 г/л) макс.500 г/л VOC

* Всі технічні дані отримані при 23°C та відносній вологості повітря 50%.

** Показники витрат залежать від шорсткості, абсорбуючої здатності та типу основи.

Витрати для конкретного проекту ми радимо визначати шляхом нанесення тестових ділянок.

*** MC-PowerPro HCR + 3 % MC-Stellmittel TX 19

Примітка: Наведені в цьому Технічному огляді відомості ґрунтуються на нашому досвіді і на найбільш достовірній інформації, доступній в даний час, незважаючи на це, вони не носять характер гарантійних зобов'язань. У кожному конкретному випадку повинні враховуватися особливості будівельного об'єкту, мети використання та специфіка місцевих вимог. Таким чином, ми несемо відповідальність за точність наведених відомостей лише в рамках наших комерційних зобов'язань та умов поставки. За рекомендації наших співробітників, що відрізняються від наведених у цьому Технічному огляді, ми несемо відповідальність лише в том випадку, якщо ці рекомендації надані в письмовому вигляді. У всіх інших випадках слід дотримуватися загально визначених Технічних правил.

Видання 11/13. Це видання втрачає силу при опублікуванні нового, переробленого видання.

