

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> – направление максимальной толщины крепи от оси x, град – направление минимальной толщины крепи от оси x, град – коэффициент концентрации напряжений вследствие технологических отклонений от проекта; – рекомендуемая для проектирования толщина крепи, мм

Примечания. * Определяется в соответствии с полученной корреляционной зависимостью $\Delta R = 38,65H^2 - 0,8983D^2 + 8,287HD - 52,74H + 11,05D - 4,873$, где H – глубина ствола, км; D – диаметр ствола, м.

** Эксцентриситет эллипса рассчитывается в программе по зависимости в виде сплайн-функции, полученной из таблиц эллиптических интегралов.

*** Толщина крепи определяется программой для каждой пары точек $A(x_{э.і}, y_{э.і})$ и $B(x_{о.пр.і}, y_{о.пр.і})$, расположенных на соответствующих радиусах, проведенных от центра ствола под углом α_i , который меняется с шагом $\Delta\alpha = \pi/720$ от 0 до 2π .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронцов Г.В., Резниченко А.И., Нечаев Л.Б. Расчет напряженно-деформированного состояния конструкций по методу конечных элементов. – Новочеркасск: НГТУ, 1994. – 119 с.
2. Программный комплекс «ЛИРА-Windows». Руководство пользователя. В 8 т. – Киев: НИИАСС, 1997.
3. Булычев Н.С. Механика подземных сооружений. – М.: Недра, 1994. – 382 с.
4. Проектирование вертикальных стволов/ А.А. Привалов, П.С. Сыркин, И.А. Мартыненко и др. – Новочеркасск: НПИ, 1992. – 102 с.
5. Кузьменко В.Г. Microsoft Visual Basic 6.0. Самоучитель. – М.: Бином-Пресс, 2002. – 400 с.

УДК 622.257.12:678.7

А.А. Романов

ВИСОКОЕФЕКТИВНА КОМПОЗИЦІЯ „КСАЙПЕКС” ТА РЕГЛАМЕНТИ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ГІДРОЗАХИСТУ ПІДЗЕМНИХ І НАЗЕМНИХ СПОРУД

Рассмотрены вопросы гидрозащиты подземных и наземных сооружений композицией „Ксайпекс”.

HIGHLY EFFECTIVE COMPOSITION “ХАЈРЕХ” AND REGLAMENTS OF ITS EMPLOYMENT FOR UNDERGROUND AND LAND CONSTRUCTIONS HYDRO-PROTECTION

Questions of the underground and land constructions hydro-protection by composition “Хайрех” are considered.

Довготривала експлуатація бетонних і залізобетонних конструкцій підземних та наземних споруд суттєво знижує їх проектні характеристики, що в першу чергу пов'язано із підвищенням їх водопроникності. Обстеження і дослідження, які проведені у гідротехнічних тунелях, водопровідних спорудах під магістральними каналами, насосних станцій із заглибленими доковими частинами дали змогу виявити наступний дефект у їхньому стані.

Найбільш поширеними дефектами бетону у гідротехнічних спорудах (ГТС) є: тріщиноутворення, відшарування, вивали та порушення механічних зв'язків між елементами конструкцій.

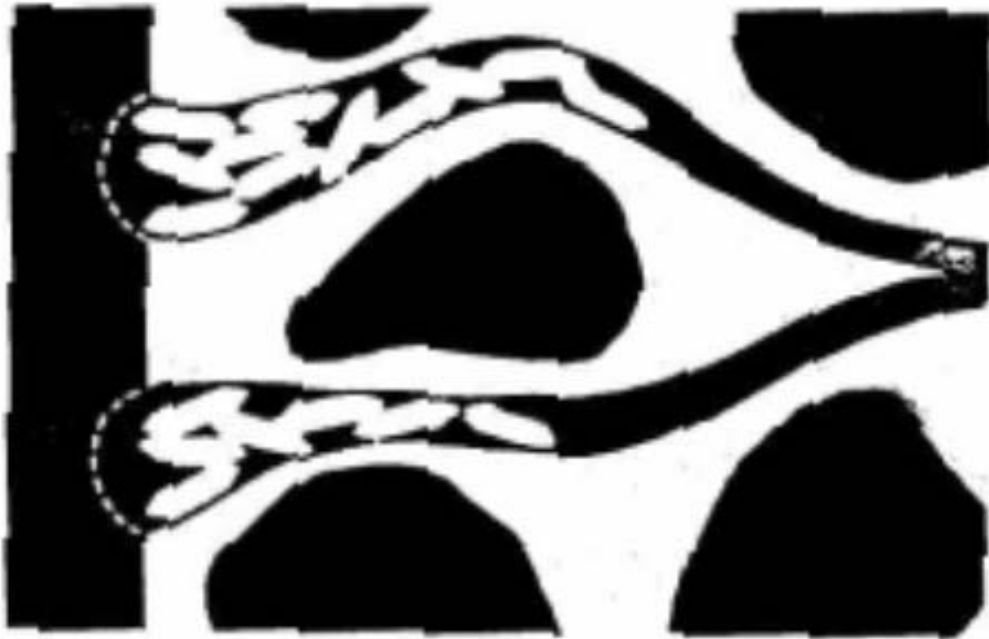


Рис. 1 – Схема росту в порах бетону ниткоподібних кристалевих утворень

Нині у будівельній індустрії застосовується дуже багато різних сумішей для зменшення водонепроникності через бетонні конструкції та з їх захисту від агресивного середовища. До класу таких будівельних матеріалів відноситься композиція „Ксайпекс”, яка є сумішшю портландцементу, дрібного кварцового піску та спеціальних хімічних домішок.

Композитний матеріал „Ксайпекс” забезпечує водонепроникність підземних конструкцій, що знаходяться під гідростатичним напором, захищає бетон і арматуру при агресивних середовищах з рН рівним 3-11. Головне, що в процесі осмосу хімікатами „Ксайпекс” рухається з водою по порах і капілярних трактах бетону навіть проти високого гідростатичного тиску, створюючи кристалеві утворення (рис. 1).

Оброблені „Ксайпекс” конструкції попереджають проникнення агресивних хімікатів, солоної води і інших агресивних флюїдів. „Ксайпекс” підвищує морозостійкість бетону, захищає його від вивітрювання, пошкоджень, попереджує кисневі реакції з арматурою. Він має властивість зберігати повітря- і паронепроникність. Важливо, що „Ксайпекс” не токсичний, тому застосовується у конструкціях для зберігання питної води і харчових продуктів. Слід визнати його такі переваги: кристалічне утворення „Ксайпекс” є складовою частиною бетону, яке забезпечує водонепроникність за рахунок ущільнення структури при щільностях до 0,4 мм, не потребує попередньої обробки поверхні бетону; не відділяється від обробленої поверхні; не потребує захисту в процесі укладки арматури, металевої сітки; більш економічний в порівнянні із іншими матеріалами такого класу.

Застосовується „Ксайпекс” для гідрозахисту таких об'єктів: шахтних споруд, водопровідних споруд і тунелів, резервуарів різного призначення, каналізаційних систем, фундаментів споруд і будівель. Послідовність використання його

наступна: підготовлюється поверхня бетону для обробки композицією, розробляються будівельні шви, тріщини та вузли сполучення конструктивних елементів, їх обробка та ремонт дефектних зон, догляд за поверхнями бетону, на які нанесена композиція.

Підготовка поверхні „старого” бетону така: перед нанесенням композиції поверхню бетону треба обстежити для виявлення дефектів, таких як каверни, зруйновані шви, тріщини та зони неякісного ущільненого бетону. Перш за все необхідно дефектні зони обробити до „здорового” бетону для того щоб відкрити капілярну систему бетону для проникнення композиції. Важливо пам'ятати, що з поверхні, що оброблюється, необхідно зняти цементну плівку гідромеханічним способом з наступним травленням 5%-ним розчином соляної кислоти. Після цього поверхня бетону повинна бути ретельно промита водою під тиском. Обов'язково перед нанесенням концентрату необхідно зволожити поверхню бетону, що забезпечить необхідні умови росту кристалевих утворень. Вільну воду слід зібрати із поверхні бетону.

На поверхні свіжоукладеного бетону композицію наносять без спеціальної обробки після попереднього вирівнювання та ущільнення бетону. Горизонтальні поверхні конструкцій слід залишити шорсткими. Підготовка будівельних швів і тріщин повинна включати їх розширення до стану у вигляді канавок прямокутної форми шириною 25-30 мм і глибиною не менш 30 мм. Таким же чином обробляються вузли конструктивних елементів, місце з'єднання збірних елементів із монолітним залізобетоном. У свіжоукладеному бетоні конструкцій для формування канавок у вузлах сполучень елементів потрібно встановлювати закладні планки. Поверхня канавок із прилеглою зоною бетону до 100 мм з кожного боку, а також вертикальна поверхня будівельних швів між блоками бетонування обробляється розчином композиту-концентрату із більшими витратами.

Підготовка компонентів рідкого розчину на основі композиту повинна вестись із використанням чистої води із доведенням розчину до тістоподібної консистенції в таких пропорціях по об'єму: для нанесення кісточкою – 0,8 кг/м² (5 частин порошку і 2 частини води); при витратах 1,0 кг/м² (5 частин порошку і 2 частини води); для нанесення розчину розпилювачем при витратах 0,8 кг/м² у розчині має бути 5 частин порошку і 3 частини води. Розчин „Ксайпекс” на поверхню бетону наноситься одним шаром, товщина якого коливається від 0,8 до 1,25 мм. Для першого шару застосовується „Ксайпекс-Концентрат”, для другого шару – „Ксайпекс-Модифайнт”. При цьому другий шар наноситься приблизно через 6 годин після першого шару. Догляд за поверхнями бетону, які оброблені розчином композиту, пов'язані із підтриманням їх вологого стану впродовж 3 днів після нанесення розчину.

Окрім композицій „Ксайпекс-Концентрат” і „Ксайпекс-Модифайнт” для ліквідації течі води через тріщини, шви та локальні зони застосовується „Ксайпекс патч плат”. Це однокомпонентний матеріал на гідралічній цементній базі модифікований полімерами, який має домішки, що забезпечують розширення при твердінні без усадок. Міцність на стиск твердіючих взірців із розчину такого матеріалу вже через 20 хв. досягає 9 МПа. Домішки, які є в матеріалі, прони-

кають в пори бетону і створюють кристалічні структури, які роблять бетон водонепроникливим. Для швидкого ремонту бетону композит зміщується з чистою водою до рідинної концентрації в пропорції: 1 частина композиту і 2 частини будівельного піску. Важливо підкреслити, що цей композит ефективний для закріплення в бетонних конструкціях анкерних систем.

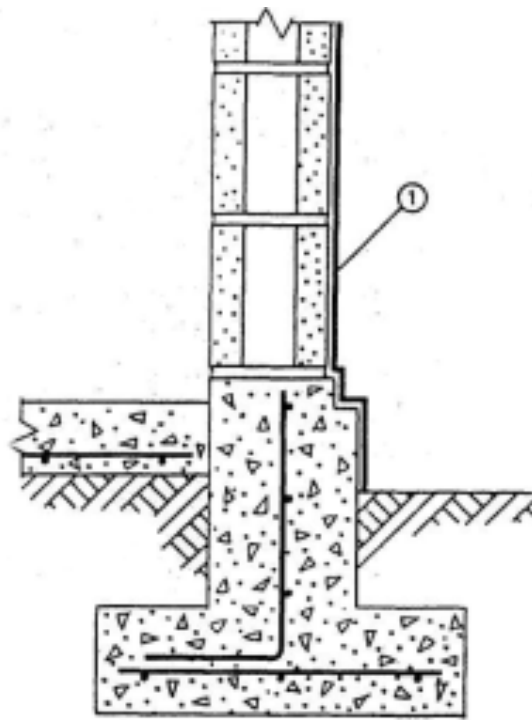
До цієї категорії матеріалів відноситься також „Ксайпекс-Адмікс” – добавка до бетонного розчину для надання високої водонепроникності бетону. Цей композит включає портландцемент, добре оброблений кварцовий пісок і різні хімічні домішки. Активні хімікалії цього композиту при реакції із вологою свіжого бетону і продуктами гідратації цементу визивають каталітичну реакцію, яка створює нерозчинювані кристалеві утворення.

У якості прикладу на рис. 2 показана схема виконання гідрозахисних робіт на спорудах наземного і підземного типів.

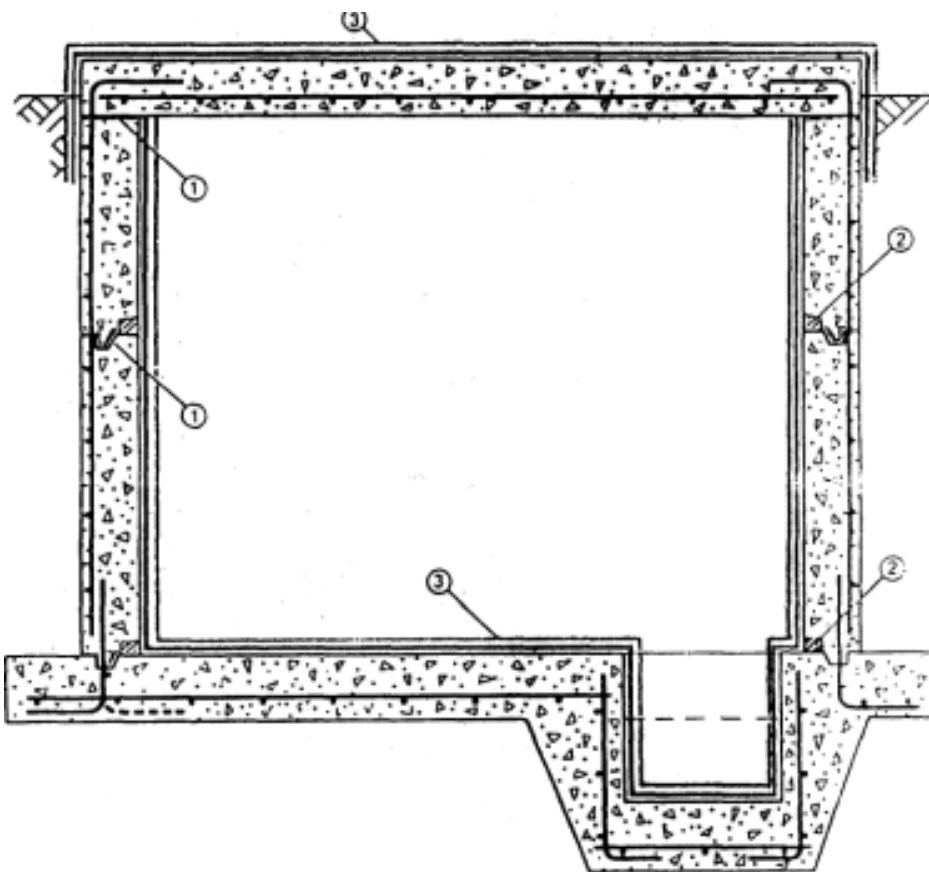
На рис. 2а показано ремонт сполучень конструктивних швів при низькому гідростатичному тиску і малому проникненню води. Схема ремонту при низькому гідростатичному тиску із великим проникненням води приведено на рис. 2б. В такому випадку після ліквідації збиткової води на ділянки із інтенсивним проникненням води наноситься композиція „Ксайпекс ультра-рлаг”. Аплікація цим матеріалом повинна бути подовжена на 25 см в кожную сторону від місця водопритоку. Дослідженнями встановлено, що застосування композиції „Ксайпекс” при нанесенні розчину із неї товщиною 2 мм повністю забезпечує водонепроникнення при тиску 1207 КПа, що відповідає 125 м водного стовпа. Максимальну величину тиску до 8 атм витримали бетонні взірці В-15 товщиною 5 см.

Перспективним є застосування композиції для торкретування (набризування) поверхонь бетонних конструкцій. При цьому необхідно приготувати більш рідку суміш при такій пропорції матеріалів: витрати – 0,8 кг/м²; пропорція по об'єму – „Ксайпекс-вода” – 5:3. Важливо, щоб сопло торкретмашинали знаходилось на відстані не більше 1,0 м від поверхні бетону, що забезпечить проникнення тістоподібного розчину в тріщини і пори бетону.

Апробація застосування композиції „Ксайпекс” була здійснена в тунелі каналу Дніпро-Донбас для герметизації стиків між тюрінгами та гідроізоляції набризкбетонного покриття із кавернами. На усіх ділянках, де застосовувався „Ксайпекс”, отримали позитивний результат – 100 % попередження проникнення води в тунель.



а)



б)

1 – тістоподібне покриття „Ксайпекс-Концентрат”; 2 – „Ксайпекс-Концентрат”;
3 – тістоподібне покриття „Ксайпекс-Модіфайнт”

Рис. 2 – Схеми гідрозахисту наземної (а) і підземної (б) споруд