**Никитинський Андрій Володимирович. Наповнені суперпластифіковані цементно-водні суспензії для герметизації і підсилення обводнених тунелів : Дис... канд. наук: 05.23.05 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Никитинський А.В. Наповнені суперпластифіковані цементно-водні суспензії для герметизації і підсилення обводнених тунелів.**– Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали і вироби. – Українська державна академія залізничного транспорту, Харків, 2006.  Дисертація присвячена дослідженню і розвитку теоретичних уявлень про вплив мікронаповнювачів на структуру і властивості цементно-водних складів ЦВС і суперпластифікованих цементно-водних суспензій СПЦВС, а також розробці наповнених цементно-водних суспензій СПЦВСН для герметизації і посилення обводнених тунелів і інших споруд.  Розроблені теоретичні уявлення про мікроструктуру СПЦВСН. Як основна її структурна характеристика прийнятий коефіцієнт розсунення частинок цементу мікронаповнювачем і водою. Обгрунтована сутність оптимальної мікроструктури і її оптимальних структурних характеристик. Розроблені фізико-математичні моделі в'язкості і міцності СПЦВСН.  Виконані експериментальні дослідження, що дозволили встановити вплив домішок-суперпластифікаторів і мікронаповнювачів на в'язкість, міцність, водонепроникність і морозостійкість СПЦВСН, підтвердити коректність розроблених теоретичних уявлень.  Розроблені способи визначення оптимальних складів СПЦВСН і складів заданої міцності. Вдосконалена технологія виконання робіт з гідроізоляції і посилення обводнених тунелів.  Результати досліджень пройшли виробничо-експлуатаційну перевірку, упроваджені. | |
| |  | | --- | | 1. Суперпластифікована цементно-водна суспензія з мікронаповнювачем СПЦВСН, якій присвячена тема дисертації, дозволяє забезпечити надійну гідроізоляцію і підсилення обводнених тунелів, що руйнуються, багато з яких через недосконалість застосованих цементно-водних складів (ЦВС) і розчинів для нагнітання за обробку тунелів, знаходяться в передаварійному стані.  2. При створенні СПЦВСН розвинуто теоретичні уявлення: про мікроструктуру СПЦВСН, що формується за рахунок утворення об'ємних контактів між частками цементу і мікронаповнювача з електрогетерогенними контактами ЕГК між ними, і її мікроструктурну характеристику – коефіцієнт розсунення часток цементу мікронаповнювачем і водою lЦ; про оптимальну мікроструктуру СПЦВСН з оптимальною кількістю добавки-суперпластифікатора (СП)ОПТ і оптимальними структурними характеристиками (В/Ц)ОПТ,і (Н/Ц)ОПТ,що забезпечують високі проникаючу здатність, міцність, водонепроникність і морозостійкість СПЦВСН; про механізм впливу добавок-суперпластифікаторів на в'язкість СПЦВСН; про міцність каменю із СПЦВСН з розробкою відповідних фізико-математичних моделей.  3. Розроблено нові методики експериментальних випробувань: визначення , розмірів часток цементу і мікронаповнювача, оптимального водо-твердого відношення для мікронаповнювача (В/Н)ОПТ; (СП)ОПТ. Методики засновані на визначенні розрахункової і експериментальної щільності сумішей з піску, цементу, мікронаповнювача і води, на побудові графічних залежностей умовної в'язкості ЦВС і СПЦВС від В/Ц і кількості добавки СП і знаходженні вказаних характеристик за характерними точками на графіках.  4. На основі виконаних експериментальних досліджень показано, що введення мікронаповнювача, як у вигляді кварцового, так і керамзитового пилу, зменшує міцність на стиск RСТ.28 наповненого цементного каменю ЦКН, однак збільшує міцність при згині RЗГ.28 у порівнянні з міцністю ненаповненого цементного каменю ЦК. При цьому кварцовий пил за рахунок ефекту, що структурує, викликає значно більше збільшення міцності RСТ.ЗГ, ніж керамзитовий. Зменшення міцності при стиску обумовлене збільшенням дійсного водоцементного відношення (В/Ц)ІСТ, а при згині - зменшенням деформацій (від умовно пружного стиску і швидконатікаючої повзучості) в стислій зоні зразків, що згинаються. Максимум приросту міцності при згині, а також водонепроникності і морозостійкості для ЦКН з кварцовим пилом досягається при оптимальному коефіцієнті розсунення часток цементу = 1,69 (Н/Ц0,3) за рахунок його ефекту, що структурує. Це виявляється і в конструкціях, що згинаються, у зв'язку з чим забезпечення оптимального вмісту мікронаповнювача в бетоні повинно привести до підвищення тріщиностійкості конструкції з нього.  5. За даними комплексних досліджень з допомогою ЕМС, РГ, ІКС і ДТА установлено, що із збільшенням вмісту кварцового пилу серед кристалічних продуктів гідратації в ЦКН зустрічаються в основному гексагональний гідромоносульфоалюмінат кальцію С4АН12, гідроалюмінат кальцію C4AH13 або їх тверді розчини, відсутній етрингіт, зменшується за кількістю, а потім практично зникає крупнокристалічний портландит, збільшується кількість і знижується основність гідросилікатів кальцію ГСК. Кварцовий мікронаповнювач в ЦКН взаємодіє з Са(ОН)2, аморфізовані частинки якого покривають поверхню кварцового пилу і створюють додаткові електрогетерогенні контакти в структурі ЦКН, забезпечуючи цим збільшення міцності у порівнянні з бездобавочним ЦК при однакових В/Ц.  6. Розроблено способи визначення оптимальних складів СПЦВСН (із кварцовим пилом), а також складу із заданною міцністю. Експериментальна перевірка показала, що СПЦВСН, склади яких визначені за цими способами, мають високу текучість, водонепроникність і морозостійкість при значному (до 30-90%) зменшенні витрати цементу.  7. Вдосконалено технологію проведення робіт з гідроізоляції і підсиленню обводнених тунелів з використанням СПЦВСН, розроблено технологічну схему нагнітання СПЦВС і СПЦВСН з використанням камер і ніш тунелю, що дозволяє проводити нагнітання без перерв у русі поїздів.  8. Результати досліджень впроваджено: при корегуванні проекту і виконанні капітального ремонту залізничного тунелю на Львівській залізниці; на Південній залізниці у бетоні при підсиленні фундаменту кам’яної опори і при капітальному ремонті попередньо напруженої залізобетонної прогонової споруди залізничних мостів; при розробці нормативної документації - галузевої методики з приготування і нагнітання СПЦВС за обробку тунелю; Інструкції по нагнітанню розчинів Мінтрансу України; при розробці пам'яток і рекомендацій Міжнародної організації співробітництва залізниць ОСЗ; при проведенні учбового процесу в УкрДАЗТ. | |