**Прогульний Віктор Йосипович. Пористі конструкції водопровідних споруд, гідравлічний розрахунок, оптимізація : Дис... д-ра наук: 05.23.04 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Прогульний В.Й. Пористі конструкції водопровідних споруд, гідравлічний розрахунок, оптимізація. – Рукопис.  Дисертація на здобуття ученого ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.04 - водопостачання, каналізація. – Харківський державний технічний університет будівництва і архітектури, Харків, 2007.  Дисертація присвячена науковому обґрунтуванню й розробці нових більш надійних і достовірних математичних моделей та методів розрахунку збірно-розподільних систем водопровідних споруд.  Запропоновано нові пористі конструкції відводу промивної води зі швидких фільтрів і лотковий полімербетонний дренаж перемінного перерізу по довжині, які дозволяють підвищити ефективність і надійність роботи фільтрувальних споруд.  На підставі аналізу основних існуючих положень про рух рідини в збірно-розподільних системах з перемінною витратою по довжині побудовані математичні моделі полімербетонного дренажу і пористих труб, що працюють в умовах напірного і безнапірного режимів.  Розроблено більш досконалі методики їх розрахунку і можливої оптимізації конструктивних параметрів, основані на покроково-ітераційному методу з використанням ПЕОМ.  Лабораторна і промислова апробація пористих труб відводу промивної води зі швидких відкритих і напірних фільтрів підтвердили вірогідність математичних моделей і методик розрахунку. Розроблені конструкції відводу промивної води, починаючи з 1991 р., впроваджені на 15 швидких фільтрах Ингулецької очисної станції м. Миколаєва загальною площею близько 610 м2. Економічний ефект склав 1,69 тис. грн. на 1 м2 корисній площі фільтра. Промислова апробація пористих труб у напірних фільтрах водопідготовки (м. Одеса) показала надійну їхню роботу протягом тривалого строку експлуатації. Винос фільтруючого матеріалу не спостерігався. | |
| |  | | --- | | 1. Вирішено важливу народногосподарську проблему підвищення ефективності й надійності роботи водопровідних споруд, які використовуються для очищення природних вод, шляхом розробки нових й удосконалених пористих конструкцій, у тому числі дренажно-розподільних і відвідних систем водоочисних фільтрів, методів гідравлічного розрахунку й оптимізації. 2. Проведено критичний аналіз існуючих сітчастих установок і пористих конструкцій, найбільш широко застосовуваних у водопостачанні й меліорації, на базі якого дано теоретичне обґрунтування переваг пористих конструкцій, яке підтверджено експериментально. 3. На підставі узагальнення теоретичних та експериментальних даних запропоновані нові конструкції для водопровідних споруд:    * пористі труби для відводу промивної води зі швидких фільтрів;    * пористі труби для відводу води з напірних фільтрів;    * лотковий пористий дренаж змінного перетину по довжині. 4. Показано, що застосування пористих труб у конструкціях відкритих і напірних фільтрів дозволяє поліпшити відвід забрудненої води при промиванні, значно скоротити віднесення фільтруючого матеріалу, зменшити витрати на подачу промивної води й підвищити надійність роботи. Крім того, з'являється й ряд технологічних переваг - можливість підвищення інтенсивності промивання, застосування легких (у т.ч. двошарових) завантажень при водоповітряному промиванні без небезпеки їхнього віднесення. 5. Встановлено, що конструкція лотка змінного перетину в дренажно-розподільних системах швидких фільтрів дозволяє вирівняти поле швидкостей при промиванні, знизити нерівномірність розподілу потоку промивної води й скоротити експлуатаційні витрати. 6. Проведено узагальнення і аналіз існуючих теоретичних рішень та методів розрахунку збірно-розподільних систем водопровідних споруд, які працюють зі змінною витратою по шляху, на підставі чого зроблено вибір основного рівняння руху рідини, необхідного для створення математичних моделей. 7. Розроблені математичні моделі роботи пористої труби в умовах безнапірного і напірного руху рідини, а також полімербетонного дренажу, які засновані на використанні рівнянь руху рідини зі змінною по довжині витратою в умовах фільтрації через пористу стінку. 8. На базі отриманих моделей виконані чисельні дослідження роботи відвідних і дренажно-розподільних систем водоочисних фільтрів, які показали повну їхню відповідність фізичним уявленням про процеси. 9. На підставі теоретичних досліджень розроблені достовірні й надійні інженерні методи розрахунку пористих збірно-розподільних пристроїв, які засновані на покроково-ітераційному рахунку з використанням ПЕОМ, що дозволяють з високою точністю визначати їх гідравлічні та конструктивні параметри. Крім того, методика дає можливість розраховувати напірні трубопроводи та відкриті канали постійного або змінного перерізу з безперервною або дискретною змінною витрати по довжині, а також вирішувати класичні задачі гідравліки - визначення критичної й нормальної глибини в трубах і відкритих потоках правильної та довільної форм поперечного перерізу. 10. Проведено експериментальні дослідження роботи пористої труби в умовах напірного і безнапірного руху рідини, які підтвердили достовірність математичних моделей і методів їх гідравлічного розрахунку. 11. Виконано теоретичне обґрунтування й розроблена методика пошуку оптимальних конструктивних параметрів пористих труб для відводу промивної води та полімербетонного дренажу, з використанням методів чисельного моделювання і планування експериментів. 12. Результати теоретичних і лабораторних досліджень пористих відвідних систем апробовані на діючих швидких фільтрах водопровідних споруд м. Миколаєва. Фільтри показали надійну роботу на протязі тривалого часу експлуатації: зменшились винос матеріалу завантаження з 15 см до 2-3 см за рік і тривалість промивання фільтра на 2-3 хв, швидкість фільтрування зросла в середньому на 0,7 м/год, що привело до збільшення корисної продуктивності фільтра на 8%. Економічний ефект склав 1,69 тис. грн. на 1 м2 корисної площі фільтра. Пористі відвідні конструкції впроваджені на 15 швидких фільтрів загальною площею 610 м2 (їх сумарна продуктивність – складає десь 100 тис. м3/доб). 13. Промислова апробація пористих конструкцій відводу промивної води з напірних фільтрів водопідготовки дозволила значно скоротити винос дорогого фільтруючого матеріалу. Розрахунковий річний економічний ефект за рахунок цього склав близько 950 грн/м2. 14. На підставі теоретичних та експериментальних досліджень розроблені «Рекомендації із проектування, будівництва й монтажу пористих систем відводу промивної води з фільтрів», а також комп'ютерні програми розрахунку, які передані в проектний інститут «Одесакомунпроект» для використання в проектній практиці. | |