**Орел Вадим Ігорович. Вплив додатків поліакриламіду на втрати напору в раптових звуженнях і розширеннях труб: дисертація канд. техн. наук: 05.23.16 / Український держ. ун-т водного господарства та природокористування. - Рівне, 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Орел В.І.** Вплив додатків поліакриламіду на втрати напору в раптових звуженнях і розширеннях труб. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.16 – Гідравліка та інженерна гідрологія. – Український державний університет водного господарства та природокористування. – Рівне, 2003.  У дисертації експериментально досліджено закономірність впливу додатків поліакриламіда (ПАА) на втрати напору в раптових звуженнях і розширеннях труб діаметрами до 50 мм. Показано, що при Re>104,коли в місцевих втратах напору перевищують втрати на тертя: при *m*>0,7 для раптового звуження труб і при *n*<(4,1…6,4), для раптового розширення, загальні затрати енергії понижуються; якщо ж перевищують втрати на зміну форми, відповідно при *m*<0,7 та *n*>(4,1…6,4), додатки ПАА викликають збільшення опору. Одержано максимальне збільшення опору раптового розширення труби додатками ПАА при *n*=12,6±0,9 та кг/кг, де *С*opt – оптимальна концентрація. При концентраціях до 10–4кг/кг та значення відносної зміни коефіцієнтів опору раптових звужень труб не залежать від ступеня звуження потоку *m*. Запропоновано алгоритм обчислення втрат енергії в раптовому розширенні труби за питомою потужністю, що витрачається на подолання опору потоку. Розроблено та запатентовано спосіб перерозподілу витрат плинного середовища введенням у потік гідродинамічно активних додатків (ГДАД). Показано, що економічний ефект від використання ПАА при течії рідин в місцевих опорах, виходячи з кількості витраченої електроенергії, зростає зі збільшенням глибини регулювання витрати (тиску). Результати роботи впроваджено на підприємствах з розгалуженими трубопровідними системами. | |
| |  | | --- | | 1. На підставі огляду існуючих досліджень з впливу ГДАД на втрати напору в місцевих опорах встановлено, що рух рідин з додатками полімерів крізь раптові звуження і раптові розширення труб досліджено менше, ніж у конфузорах, дифузорах і діафрагмах. Звуження та розширення є складовими елементами потоків в будь-якому каналі змінного перерізу, що свідчить про актуальність їхнього вивчення. Систематичні дослідження раптових звужень і розширень труб дозволить повною мірою пояснити механізм дії полімерних додатків на втрати тиску в місцевих опорах трубопроводів.  2. Одержано зменшення та збільшення втрат напору в раптових звуженнях і розширеннях труб уведенням у потік додатків ПАА. Отримано значно більший вплив додатків полімерів на опір раптового звуження труби (до 290%) порівняно з раптовим розширенням (до 35%), до того ж, на раптовому звуженні труби переважає збільшення втрат напору. Зменшення опору як для раптового звуження, так і для раптового розширення труб мало місце при ступенях звуження потоку *m*=(*d*/*D*1)2<0,7 та розширення потоку *n*=(*D*2/*d*)2>(4,1…6,4) відповідно, коли потік деформується незначно, і також незначно порушується орієнтаційний ефект полімерних молекул.  3. Для води та водних полімерних розчинів усіх концентрацій незалежність коефіцієнтів місцевих опорів раптових звужень і розширень труб настає при числах Рейнольдса, рівних 10000…20000.  4. Встановлено, що відносна зміна коефіцієнтів місцевих опорів при введенні в потік розчинів ПАА при концентраціях до 10–4кг/кг включно описуються залежностями однакової структури як для раптового розширення труби, так і для її раптового звуження – формула (3.20). Відносна зміна опору на раптовому розширенні труби в усьому досліджуваному діапазоні зміни ступеню *n* для кожної концентрації описується формулою (3.15). Запропоновані емпіричні формули відповідають експериментальним результатам, згідно з критерієм Фішера, з надійністю 0.95.  5. Максимальне збільшення опору раптового розширення труби додатками ПАА з концентраціями, які не перевищують оптимальної кг/кг, досягається при ступені розширенні потоку *n*=12,6±0,9. Тому використання додатків ПАА є доцільним в діапазоні .  6. При концентраціях до 10–4 кг/кг включно та значення відносної зміни коефіцієнтів опору раптових звужень труб не залежать від ступеня звуження потоку *m*.  7. Уточнено механізм дії полімерних додатків на втрати енергії потоків рідин у раптових звуженнях і розширеннях труб, який базується на тому, що в тих місцевих опорах, де переважають втрати на тертя, додатки понижують гідродинамічний опір, а при домінуванні опору форми – збільшують його. Підтверджений механізм, запропонований Б.Ліпатовим.  8. Розроблено алгоритм визначення втрат енергії в раптовому розширенні труби, який полягає в тому, що раптове розширення труби замінюється, за відомою моделлю, фіктивною циліндричною трубою і використовується відома формула обчислення втрат енергії в прямій циліндричній трубі за питомою потужністю, що витрачається на подолання опору потоку. Це дає можливість точного розрахунку необхідної потужності двигуна при переміщенні рідин у трубопровідних системах, насичених місцевими опорами.  9. У загальному вигляді розв’язано задачу регулювання витрати рідини в гідравлічній системі введенням у потік ГДАД. Розроблено та запатентовано спосіб перерозподілу витрат плинного середовища між декількома трубопроводами. При його використанні досягається безперервне формування потрібного співвідношення витрат в окремих трубопроводах без залучення сторонніх джерел енергії.  10. Оцінено економічний ефект від використання ПАА при течії рідин, виходячи з кількості витраченої електроенергії. Встановлено, що в місцевих опорах при їх застосуванні як регуляторів тиску чи витрати ефект зростає зі збільшенням глибини регулювання тиску (витрати), яка залежить від геометричних характеристик опору і значень діаметрів трубопроводу, витрати рідини та гідродинамічної ефективності додатків.  11. Результати матеріалів дисертаційної роботи впроваджено на ВАТ “Прикарпатпромарматура” з очікуваним річним економічним ефектом 19,3 тис. грн. та на ТзОВ Науково-виробничій фірмі “Техногал” з очікуваним річним економічним ефектом 21,6 тис. грн. | |