

Винахід відноситься до області гідромеліорації і може бути використаний для забезпечення постійної загальної подачі насосних агрегатів, що працюють на один трубопровід, незалежно від порядку їх включення в роботу, а також для збільшення їх загальної продуктивності (подачі).

Відомі напірні колектори насосних станцій (аналоги), що складаються із ділянок труб різних діаметрів, з'єднаних переходами, для зменшення втрат напору від зіткнення потоків в яких, напірні трубопроводи підводяться під гострими кутами до осі колектора, а вихідні перерізи їх співпадають із стінкою колектора [Рычагов В.В., Флоренский М.М. Насосы и насосные станции. - М.: Колос, 1975, с. 253, 400, 407].

Найбільш близьким до винаходу (прототип) є колектор, що складається із збірного трубопроводу, який ступінчасто розширюється (по мірі підключення до нього напірних трубопроводів насосів). Ділянки збірного трубопроводу різних діаметрів з'єднані переходами [1]. Такий колектор не ліквідує втрат напору від зіткнення потоків і сумарна подача суттєво залежить від послідовності включення насосів. Так, якщо послідовно включати насоси починаючи з крайнього, приєданого до кінця колектора з найменшим діаметром, то сумарна подача насосної станції буде максимальна, в протилежному випадку вона буде значно меншою. Така конструкція колектора робить практично неможливим під'єднання до нього насосів з різними напірно-витратними характеристиками.

Завданням винаходу є розробка такої конструкції колектора із ділянок труб різних діаметрів, з'єднаних переходами, щоб максимально зменшити втрати напору на зіткнення потоків при одночасній ліквідації впливу на загальну подачу насосної станції послідовності включення насосних агрегатів, а також відмінності їх напірно-витратних характеристик.

Визначене завдання вирішується за рахунок того, що в напірний колектор, виконаний із ділянок труб різних діаметрів, з'єднаних переходами, вводяться кінці напірних трубопроводів насосів, які являють собою стандартні коліна, вихідні перерізи яких орієнтовані в сторону загальної подачі насосів. Центри вихідних перерізів колін співпадають із віссю колектора. Для зменшення коефіцієнтів опору обтікання колін слід обтікання вентиліюється через отвори, зроблені в тильних сторонах колін.

В прототипі напірні трубопроводи під'єднуються до колектора під прямим або під гострим кутом (згідно норм цей кут не може бути меншим 45° при під'єднанні 3-х насосів до одного трубопроводу). Це створює помітні гідравлічні втрати напору на зіткнення потоків. Особливо це відчутно, коли включаються в роботу спочатку ті насоси, які знаходяться далі від кінця колектора з найменшим діаметром. При цьому вплив гідравлічних опорів зіткнення потоків настільки суттєвий, що навіть при однакових по продуктивності насосах, при їх одночасній роботі, їх індивідуальна подача буде суттєво різною.

Зменшити гідравлічні втрати напору на зіткнення потоків в колекторі (або майже ліквідувати їх зовсім) можна ввівши напірні труби насосів всередину колектора і зорієнтувавши потоки вздовж осі колектора у напрямку загальної подачі. В цьому випадку втрати напору при з'єднанні потоків будуть лише на ліквідацію різниці швидкостей, а вони значно менші. Крім того, потік створений будь-яким насосом в колекторі буде діяти як ежектор на будь-який інший потік, що витікатиме в колектор від інших насосів. Таким чином, всі насоси працюватимуть допомагаючи один одному і загальна подача насосної станції зросте. Втрати напору будуть ще меншими, якщо сліди обтікання колін будуть вентиліюватись із отворів, зроблених в необтічних сторонах колін.

Споживчі властивості такого колектора можуть бути використані при проектуванні нових і реконструкції старих насосних станцій де декілька насосів працюють на один напірний трубопровід.

На кресленні показана напірний колектор, повздовжній розріз.

Колектор складається із ділянок труб різних діаметрів 1, з'єднаних переходами 2. До колектора під'єднані напірні трубопроводи 3, які закінчуються колінами 4, введеними в середину колектора. В кожному кінцевому коліні 4 у необтічному боці стінки зроблені отвори 5 для вентиляції сліду обтікання.

Працює напірний колектор так. При включенні будь-якого з насосів потік виходить із коліна 4 напірного трубопроводу паралельно стінкам колектора. При включенні будь-якого наступного насоса потік, створений ним, виходить в колектор також паралельно його стінкам і з'єднується з потоком в колекторі без зіткнення, - поскільки напрямок руху їх однаковий. Внаслідок обтікання коліна потоком із насоса, підключеного до колектора вище проти течії, за коліном утворюється слід, тиск в якому нижчий, а рідина знаходиться у вихровому русі. Для зменшення величини сліду і відповідно втрат напору на обтікання коліна потоком, в тильному боці коліна зроблені отвори 5, витікаючи з яких рідина і здійснює вентиляцію сліду.

Гідравлічні розрахунки показують, що коефіцієнт місцевого опору на вихід потоку в колектор із напірного трубопроводу, який не закінчується коліном, в залежності від співвідношення витрат, знаходиться в межах (наприклад при 5-ти насосах однакової продуктивності) $G = 0,527 \dots 0,316$ [Курганов А.М., Федоров Н.Ф. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения. Справочник. - Л., Стройиздат. 1986, с.71]. В той же час коефіцієнт опору обтікання коліна потоком (навіть без вентиляції сліду) складає $G \approx 0,10$ [Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. - М.: Машиностроение, 1975, с. 363]. Отже, місцеві втрати напору в колекторі зменшуються, як мінімум, утричі.

