

Винахід відноситься до області циркуляційного водозабезпечення турбоагрегатів теплових електростанцій та може знайти використання в водних господарствах, діяльність яких пов'язана з перекачуванням великих кількостей води та з її механічним очищенням.

Відомий фільтр який має корпус у вигляді труби, розміщені в окремих секторах фільтруючі елементи, встановлений на підшипниках очисник з рушієм та зливний трубопровід, що зв'язаний з порожниною очисника [Перспектив фірми Tarroge, Німеччина].

Недоліком такого фільтра є недостатня надійність, що спричиняється недостатньою ефективністю очищення фільтра. Це пов'язано з тим, що фільтруючі елементи, які встановлені в окремих секторах, утворюють "пастку" для забруднень, які накопичуються в них і знаходяться там тривалий час (до включення очисника). Тривале знаходження забруднень на фільтруючих елементах призводить до підвищення перепаду тиску на фільтрі. Це, а крім того, тривалий контакт забруднень з фільтруючим елементом, призводить до прилипання окремих видів забруднень до фільтруючого елементу, часткового продавлювання їх в отвори, продавлювання через отвори ниткоподібних та стрічкоподібних забруднень, заростання отворів фільтруючих елементів забрудненнями. В такому разі фільтруючі елементи не можуть бути повністю очищеними зворотнім потоком води, що створюється очисником, тобто, зменшується ефективність очищення і надійність фільтра.

Найближчим аналогом (прототип) є фільтр, який має корпус у вигляді труби розділеної радіальними перегородками на сектори, розміщені в секторах під гострим кутом до поздовжньої осі корпусу фільтруючі елементи, а ще своїми краями виходять в зливний трубопровід, активний очисник, порожнина якого виходить в зливний трубопровід [Патент України на винахід № 44874 6F16L 55/24, публ. 15.03.02, № 3].

Недоліком цього фільтра є також недостатня надійність. Це спричиняється тим, що в фільтрі є тільки один зливний трубопровід, який використовується як для збирання забруднень, що змиваються з фільтруючих елементів потоком води, так і для промивання фільтруючих елементів зворотнім потоком води. Під час включення активного очисника та промивання фільтруючих елементів зворотнім потоком води в зливний трубопровід крім води, що промиває фільтруючі елементи в одному із секторів, потрапляє і вода із інших секторів, а це зменшує інтенсивність очищення, фільтруючі елементи можуть через це не очищуватись, тобто надійність фільтра недостатня. Для інтенсифікації зворотнього потоку води використовується втулка з рушієм. Втулка знаходиться в забрудненій воді, в середині фільтра без доступу для обслуговування, це призводить до відмов, що важко усуваються, і до зниження надійності фільтра в цілому.

В основу винаходу поставлена задача підвищити надійність фільтра шляхом використання двох різних зливних патрубків - для виведення забруднень, що змиваються з фільтруючих елементів, та для промивання фільтруючих елементів.

Для вирішення поставленої задачі пропонується фільтр, що має корпус у вигляді труби, розділеної радіальними перегородками на сектори, фільтруючі елементи, які розміщені в секторах під гострим кутом до поздовжньої осі корпусу, активний очисник, порожнина якого виходить в зливний трубопровід, що має збиральну камеру, в яку введені краї фільтруючих елементів, що ближчі до поздовжньої осі корпусу, та допоміжний зливний трубопровід, що виведений із збиральної камери, при цьому на радіальних перегородках корпусу зі сторони збиральної камери встановлені заслінки з можливістю повороту крім того зливний трубопровід та допоміжний зливний трубопровід об'єднані в один зливний патрубок з діафрагмою, що поділяє його на дві порожнини, а в зливному патрубку встановлений вентиль з заслінкою у вигляді напівкулі, та рушієм; в допоміжному зливному патрубку в межах його проходження в корпусі фільтра зроблені отвори, також в збиральній камері зроблені отвори, а ще очищувач встановлений на підшипнику ковзання, який розташований біля стінок корпусу, крім того, очищувач має зубчасте колесо-вінець, яке кінематично зв'язане з рушієм, при цьому підшипник та зубчасте колесо-вінець закриті кожухом зі сторони входу в фільтр, і, крім того, вхідний вал рушія, що входить в корпус фільтра, має щільне ущільнення, а рушій забезпечений дренажним трубопроводом.

Спільними з прототипом є суттєві ознаки: корпус у вигляді труби, розділеної радіальними перегородками на сектори, фільтруючі елементи розміщені в секторах під гострим кутом до поздовжньої осі корпусу, активний очисник, порожнина якого виходить в зливний трубопровід.

Відмінними від прототипу є ознаки: наявність збиральної камери, в яку введені краї фільтруючих елементів, що ближчі до поздовжньої осі корпусу, та допоміжного зливного трубопровода, що виведений із збиральної камери.

Відмінними від прототипу також є суттєві ознаки: на радіальних перегородках корпусу зі сторони збиральної камери встановлені заслінки з можливістю повертатися, крім того, зливний трубопровід та допоміжний зливний трубопровід об'єднані в один зливний патрубок з діафрагмою, що поділяє його на дві порожнини, а в зливному патрубку встановлений вентиль з заслінкою у вигляді напівкулі, та рушієм, в допоміжному зливному патрубку в межах його проходження в корпусі фільтра зроблені отвори, та в збиральній камері зроблені отвори, а ще очисник встановлений на підшипнику ковзання, який розташований біля стінок корпусу, крім того, очисник має зубчасте колесо-вінець, яке кінематично зв'язане з рушієм, при цьому підшипник та зубчасте колесо-вінець закриті кожухом зі сторони входу в фільтр і, крім того, вихідний вал рушія, що входить в корпус фільтра, має щільне ущільнення, а рушій забезпечений дренажним трубопроводом. Ці ознаки характеризують винахід переважно в особливих умовах його використання.

При здійсненні винаходу досягаються нові технічні результати: в зв'язку з тим, що фільтр має збиральну камеру, в яку введені краї фільтруючих елементів, що ближчі до поздовжньої осі корпусу, та допоміжний зливний трубопровід, що виведений із збиральної камери, досягається більша надійність фільтра, бо зливний трубопровід використовується тільки для промивання фільтруючих елементів, чим забезпечується більша інтенсивність промиваючого потоку; при цьому немає потреби використовувати ненадійну втулку (що знаходиться всередині фільтра у забрудненій воді) з рушієм для інтенсифікації зворотнього потоку очищаючої води.

Крім того, в особливих умовах використання винаходу будуть досягнуті й інші технічні результати.

В умовах, коли забруднень в воді багато, а серед них і забруднення відносно великих розмірів, вихідні

отвори з секторів в сторону збиральної камери та поперечні розміри допоміжного зливного трубопроводу будуть збільшені. В цих умовах наявність заслінки на перегородці корпусу, яка закритіє зі сторони збиральної камери вхід до сектора, перекритого очисником, збільшить ефективність очищення фільтруючого елемента, бо до сектору не буде поступати вода зі сторони збиральної камери через закритий вхід, завдяки цьому збільшиться зворотній потік води через фільтруючий елемент, що очищується.

В цих же умовах отвори в допоміжному зливному трубопроводі та в збиральній / камері дозволять створити в допоміжному зливному трубопроводі без відкривання заслінки (і втрат води) потік води, який сприяє виносу забруднень з фільтра і тим збільшує ефективність очищення.

В умовах, коли мало місця для встановлення фільтра, зменшення габаритів досягається завдяки тому, що зливний трубопровід та допоміжний зливний трубопровід об'єднані в один зливний патрубок з діафрагмою, що поділяє зливний трубопровід на дві порожнини, а крім того в зливному трубопроводі встановлений один вентиль (на дві порожнини) з заслінкою у вигляді напівкулі, та рушієм. В умовах, коли забруднення в воді переважно органічного характеру, тобто, не абразивні (а такі, як правило, бувають на теплових електростанціях), встановлення очисника на відкритому в воді підшипнику ковзання, який розташований біля стінок корпусу (тобто, має максимальний розмір і максимальну навантажувальну властивість) і закритий кожухом зі сторони входу в фільтр, та використання зубчастого колеса-вінця, яке кінематично зв'язане з рушієм (тобто, використання відкритої в воді передачі, закритої кожухом) спрощує конструкцію та підвищує надійність, бо використання герметичної конструкції для тривалої роботи в водному середовищі такої надійності не забезпечує.

В умовах, коли доступ до рушія очисника обмежений і обслуговувати ущільнення вихідного валу рушія, який входить в корпус фільтра, складно, використання щільного ущільнення вала з дренажним трубопроводом виключає обслуговування ущільнення і тим самим спрощує обслуговування фільтра в цілому.

Таким чином, досягається поставлена задача - підвищення надійності фільтра. Все це стало можливим тому, що запропоноване технічне рішення забезпечує використання двох окремих зливних трубопроводів один - для виведення забруднень, що змиваються з фільтруючих елементів, другий - для промивання фільтруючих елементів зворотнім потоком води.

Крім того, в особливих умовах використання винаходу досягаються й інші технічні результати, про які написано вище.

Суть винаходу ілюструється графічними матеріалами. На фіг.1 зображений поперечний розтин фільтра; на фіг.2 - вид на фільтр зі сторони входу в нього очищуваної води; на фіг.3 - заслінка на радіальних перегородках корпусу в положенні фільтрації та в положенні промивки фільтруючого елемента в секторі (останнє показано пунктиром); на фіг. 4 - заслінка вентиля в положенні промивки збиральної камери; на фіг.5 - заслінка вентиля в положенні промивки фільтруючого елемента зворотним потоком води.

Фільтр має корпус 1 у вигляді труби, внутрішня порожнина якого радіальними перегородками 2 розділена на окремі сектори 3, в яких встановлені під гострим кутом 4 до поздовжньої осі 5 корпусу фільтруючі елементи 6. На підшипниках ковзання 7 та 8 встановлений очисник 9, що має хобот 10, з порожниною 11, яка через зливний трубопровід 12, вентиль 13 з рушієм 14 з'єднана зі зливом системи, в якій встановлено фільтр. Очисник 9 може обертатись на підшипниках ковзання 7 та 8 від рушія 15. Підшипник 7 розташований біля стінок корпусу 1.

Фільтруючі елементи 6 своїми краями 16 входять в збиральну камеру 17, з якої виведений допоміжний зливний трубопровід 18. Збиральна камера 17 та допоміжний зливний трубопровід 18 в зоні його проходження в межах фільтра мають отвори 19, розміри яких не більші розмірів отворів в фільтруючих елементах 6.

Зливний трубопровід 12 та допоміжний зливний трубопровід 18 об'єднані в один зливний патрубок 20 з діафрагмою 21, що поділяє зливний патрубок на дві порожнини: в одну з них входить зливний трубопровід 12, в іншу - допоміжний зливний трубопровід 18. Вентиль 13 має заслінку 22 (у вигляді напівсфери), яка встановлена з можливістю обертання її рушієм 14.

На радіальних перегородках 2 зі сторони збиральної камери 17 встановлені заслінки 23 з можливістю повертатися в одну сторону до контакту з іншою перегородкою (фіг.3).

На очиснику 9 встановлене зубчасте колесо-вінець 24, з яким входить в зацеплення шестерня 25, що посаджена на вихідний вал 26 рушія 15. Зубчасте колесо-вінець 24 та підшипник ковзання 7 закриті кожухом 27 зі сторони входу в фільтр.

Вихідний вал 26, що проходить у внутрішню порожнину фільтра через корпус 1, встановлений на підшипнику ковзання 28, щілини, що є між ними, утворюють так зване щільне ущільнення. В корпусі рушія 15 утворено порожнину 29 (для води, яка може витікати з щілини), з якої виведений дренажний трубопровід 30 в злив системи, в якій встановлений фільтр.

Фільтр має також диференційний манометр 31, який подає електричний сигнал на блок управління 32, якщо перепад тиску на фільтрі досягає найменшої чи найбільшої наперед встановленої величини.

Фільтр працює так. Вода напірного водовода, в якому встановлено фільтр, з забрудненнями поступає в фільтр зі сторони очисника 9 (на фіг.1 - зліва).

Завдяки тому, що фільтруючі елементи 6 встановлені під гострим кутом 4 до поздовжньої осі 5 корпусу, а значить і до напрямку течії води з механічними забрудненнями, принаймні частина механічних забруднень, попадаючи з водою на робочі поверхні фільтруючих елементів 6, під дією загального потоку води, що проходить через фільтр, та потоку води, що витікає через отвори 19, зносяться в збиральну камеру 17. Звідси вони потрапляють в допоміжний зливний трубопровід 18 та осідають в ньому та в збиральній камері 17, або частково чи повністю виносяться на злив системи, в якій встановлено фільтр - якщо заслінка 22 залишена частково (фіг. 4 - пунктир) або повністю відкритою (зливний трубопровід при цьому залишається з'єднаним із зливом системи, в якій встановлено фільтр). Такий режим роботи заслінки 22 передбачається при невеликій кількості дрібних засмічень в воді, коли діаметр допоміжного зливного трубопроводу 18 відносно невеликий і витрати води з напірного водоводу через нього при частково чи повністю відкритій заслінці 23 допустимі.

Якщо фільтруючі елементи все ж таки забруднюються, це призводить до збільшення перепаду тиску на

фільтрі. Якщо перепад тиску досягне наперед заданої максимальної величини, диференційний манометр 31 подає електричний сигнал на блок управління 32, який включає рушій 15 очисника 9 та рушій 14 вентиля 13. При цьому заслінка 22 спочатку на короткий час за допомогою реле часу блоку управління 32 з'єднує допоміжний зливний трубопровід 18 зі зливом (фіг. 4). В допоміжному зливному трубопроводі 18 створюється потік води, який виносить накопичені в ньому та в збиральній камері 17 забруднення на злив. Крім того, через отвори 19 створюється зворотний потік води, який очищає їх. Процес очищення допоміжного зливного трубопровода 18 не тривалий, по реле часу через заданий час включається рушій 14 і заслінка 22 закриває допоміжний зливний трубопровід 18, та відкриває на злив зливний трубопровід 12 (фіг.5).

Очисник 9 від рушія 15 через вихідний вал 26, шестерню 25 та зубчастий вінець 24 обертається в підшипниках 7 та 8. При цьому хобіт 10 послідовно перекриває кожен із секторів 3, ізолюючи його на деякий час від навколишнього середовища, тобто, від води напірного трубопроводу, в якому встановлено фільтр. При цьому кожна порожнина сектора послідовно з'єднується з порожниною 11 очисника, а через неї і через зливний трубопровід 12 та відкриту порожнину вентиля 13 (фіг. 5) з'єднується зі зливом. Завдяки цьому в порожнині сектора 3, який перекритий в даний момент хоботом 10 очисника 9, знижується тиск, він стає нижчий, ніж в оточуючій сектор воді напірного трубопроводу. Заслінка 23 потоком води, яка ринеться в сектор з пониженим тиском, повернеться і закриє вхід до сектора (фіг. 3 - пункт), що ще більше понизить тиск в секторі порівняно з навколишнім середовищем. Вода з напірного трубопроводу зворотнім потоком через забруднений фільтруючий елемент 6 ринеться при цьому в сектор, а звідти через порожнину 11 очисника та зливний трубопровід 12 - на злив, змиваючи та виносячи на злив забруднення, що залишились на фільтруючому елементі 6. Очисник 9 робить один або декілька обертів, фільтруючі елементи 6 очищуються, від чого зменшується перепад тиску на фільтрі, а коли перепад тиску досягне наперед заданої мінімальної величини (що близька до перепаду тиску на чистому фільтрі), диференційний манометр 31 подає сигнал в блок управління 32, який відключає (зупиняє) рушій 15 та включає рушій 14 на закриття заслінки 22 (фіг. 1) або на часткове закриття (фіг. 4 - пункт).

Далі цикл роботи фільтра повторюється.

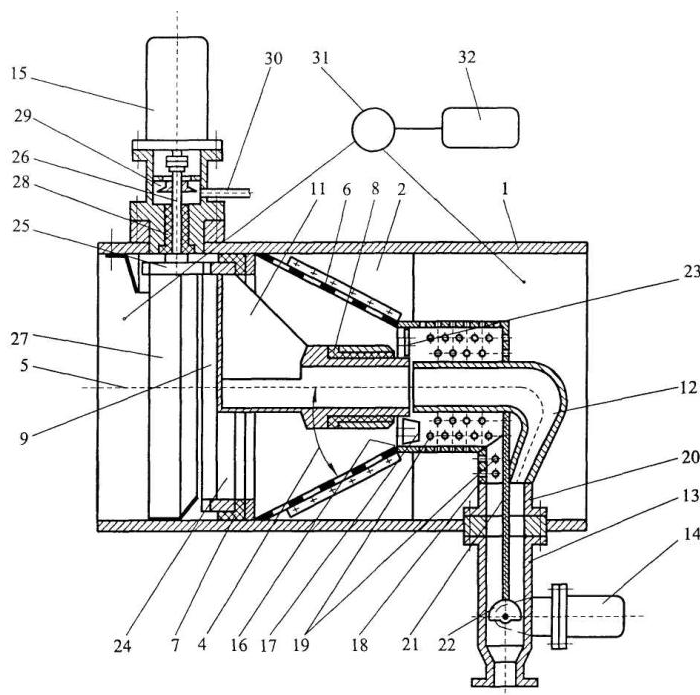
Вода, що може протікати через щільне ущільнення вихідного валу 26 рушія 15, збирається в порожнині 29 і звідти витікає на злив по дренажному трубопроводу 30. Таке ущільнення не потребує обслуговування.

Кожух 27 захищає зубчасту передачу - зубчастий вінець 24 та шестерню 25, а також підшипник 7 від попадання в них механічних забруднень, що є в воді. Вони зносяться з водою, яка омиває кожух.

Таким чином, введення в конструкцію фільтра збиральної камери, в яку введені краї фільтруючих елементів, що ближчі до поздовжньої осі корпуса та допоміжного зливного трубопровода, що виведений із збиральної камери, підвищує надійність фільтра, бо зростає інтенсивність зворотного потоку води через фільтруючі елементи в зливний патрубок та відпадає необхідність використовувати ненадійну конструкцію - спеціальну втулку з рушієм для інтенсифікації потоку.

Крім того, в окремих умовах досягаються і інші технічні результати, про які написано вище.

Розроблені креслення нового типу фільтра, вирішується питання його виготовлення для турбоагрегата потужністю 300 тис. кВт Криворізької ТЕС.



Фіг.1

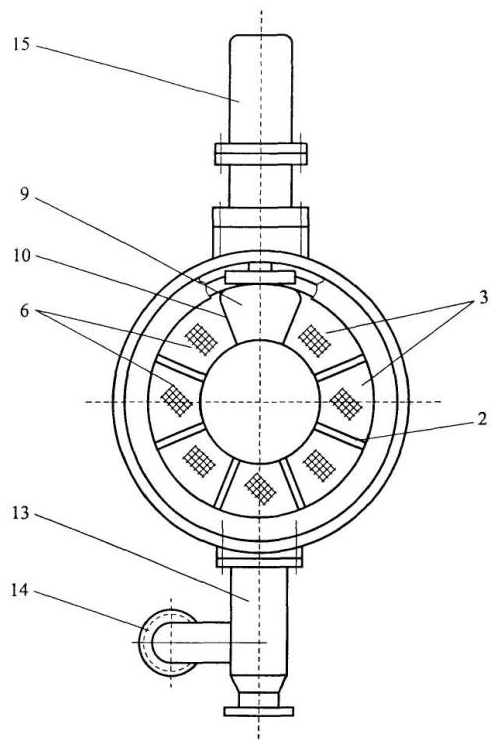


Fig. 2

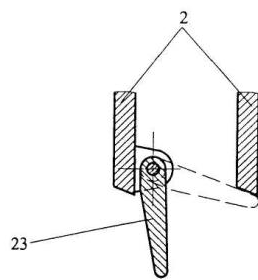


Fig. 3

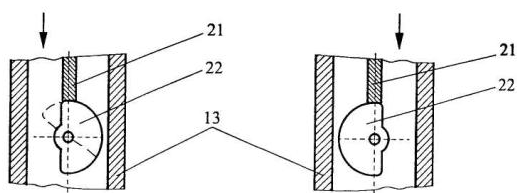


Fig. 4

Fig. 5