



УКРАЇНА

(19) UA (11) 87321 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
C02F 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ВИСОКОЕФЕКТИВНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ ВІДСТІЙНИК ВОДООЧИСНИХ СПОРУД

1

(21) а200700897  
(22) 29.01.2007  
(24) 10.07.2009  
(46) 10.07.2009, Бюл.№ 13, 2009 р.  
(72) ТОКАР ІОСИП ЯКОВИЧ, СУХОРУКОВ ДМИ-  
ТРО ГЕННАДІЙОВИЧ  
(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-  
ЛЬНІСТЮ "ФІРМА "ГІДРОМЕХАНІКА"  
(56) UA 53935 A, 15.02.2003  
SU 874105, 23.10.1981. Бюл.№39  
SU 1733398 A1, 15.05.1992. Бюл.№18  
GB 2101494 A, 19.01.1983  
JP 63252510 A, 19.10.1988  
JP 58137411, 15.08.1983  
US 2869728, 20.01.1959  
FR 2832647, 30.05.2003  
GB 1194831, 10.06.1970  
JP 04322705, 12.11.1992  
EP 0286707 A1, 19.10.1988. Patentblatt 88/42  
US 4338195, 06.07.1982  
Строительные нормы и правила. Водоснабжение.  
Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84.

2

Госкомитет СССР по делам строительства. - М.,  
1985. - С. 28-30.

(57) Горизонтальный відстійник водоочисних спо-  
руд, що містить відомі елементи підведення води,  
що очищується, перегородку і елемент відведення  
освітленої води - торцевий лоток, розташований  
на задній стінці відстійника, який відрізняється  
тим, що поблизу виходу води з відстійника встано-  
влена пориста полімербетонна перегородка, що  
забезпечує такий перерозподіл поля швидкостей  
води, що очищається, при якому на значній дов-  
жині проточної частини відстійника, прилеглої до  
пористої перегородки, замість вертикальних скла-  
дових швидкості, направлених угору, з'являються  
протилежно направлені швидкості потоку, які  
сприяють випадінню зависі, а задня стінка відстій-  
ника розташована під кутом до вертикалі так, щоб  
вертикальні складові швидкості в каналі, що утво-  
рюється пористою перегородкою і задньою стін-  
кою відстійника, були приблизно постійними.

Винахід відноситься до споруд, призначених  
для очищення природних і промислових вод, і мо-  
же бути використаний системах господарсько-по-  
питної і промислового водопостачання.

Найбільш близькою до пропонованого винахо-  
ду є конструкція відстійника, що містить дірчасті  
перегородки, розташовані поблизу входу і виходу  
потoku з відстійника [1]. Маючи відносно малі гід-  
равлічні опори порівняно до опорів проточної час-  
тини горизонтального відстійника, ці перегородки  
не здатні зменшити вплив вертикальних складових  
швидкостей потоку, направлених вгору, і які зни-  
жують ефект випадання зависі під дією сили тя-  
жіння. Насправді, якщо дірчаста перегородка зна-  
ходиться поблизу входу потоку у відстійник,  
забезпечує практично постійні по перерізу по-  
довжні складові швидкості на вході в проточну  
частину відстійника, які вниз по потоку внаслідок  
впливу в'язких сил поступово витягуються в кри-  
волінійну епюру швидкостей, то дірчаста перего-  
родка прототипу, встановлена поблизу виходу

потoku з відстійника і, маючи порівняно малий гід-  
равлічний опір, не здатна виробити зворотне пе-  
ретворення криволінійної подовжньої складової  
швидкості потоку в епюру постійних швидкостей,  
при яких вертикальні складові швидкості сприя-  
ють випаданню зависі. Згадане перетворення  
прямокутної епюри подовжніх швидкостей в кри-  
волінійну згідно рівнянню безперервності наводить  
до появи вертикальних складових швидкості, на-  
правлених вгору. Ці складові зникають як тільки  
криволінійна форма подовжніх швидкостей пере-  
стає змінюватися вниз по потоку.

Відбір освітленої води через торцевий лоток,  
розташований на задній стінці відстійника, за опи-  
саних умов роботи-дірчастої перегородки, встано-  
вленої поблизу виходу з відстійника, природно,  
робить найбільш сильний вплив на появу вертика-  
льних складових швидкості, направлених вгору,  
істотно зменшуючи ефективність роботи прототи-  
пу.

(13) C2

(11) 87321

(19) UA

Широко поширені конструкції горизонтальних відстійників, що містять поперечні труби, встановлені поблизу дзеркала потоку у відстійниках, через отвори в яких відводиться освітлена вода, рекомендуються Будівельними нормами і правилами [2]. Такий вигляд пристроїв відбору освітленої води на всьому просторі, де розташовані ці труби, а СНіП вказує, що ділянка повинна складати 2/3 довжини відстійника від задньої стінки або на всій довжині відстійника, мають місце вертикальні складові швидкості потоку, направлені вгору. Звідси слідує низька ефективність роботи горизонтальних відстійників, що мають згадані в [1, 2] конструктивні особливості.

Метою даного винаходу є підвищення ефективності роботи горизонтальних відстійників за рахунок перерозподілу епюри швидкостей потоку, при якому замість вертикальних складових швидкості потоку, направлених вгору, в основній частині відстійника ці складові зникають, оскільки з конструкції відстійника виключені поперечні труби, розташовані поблизу дзеркала потоку, а на значній області проточної частини відстійника, що примикає до перегородки, вертикальні складові швидкості потоку міняють знак і складаються із швидкістю випадіння зависі, обумовленою силою тяжіння.

Такий ефект виникає за рахунок установки поблизу виходу води з відстійника пористої перегородки, що має підвищений гідравлічний опір відносно гідравлічного опору проточної частини відстійника. Такі пористі перегородки можуть виготовлятися, наприклад, з полімербетону [3, 4, 5]. Досвід експлуатації цих матеріалів, накопичений на протязі 20 і більше років, є доказом їх довговічності.

Крім того, досягненню вказаної мети сприяє розташування задньої стінки відстійника під кутом до вертикалі так, щоб вертикальні складові швидкості потоку в каналі, що утворюється пористою перегородкою і задньою стінкою відстійника, були приблизно постійними.

На фіг. 1 показана конструктивна схема пропонуваного горизонтального відстійника. Подача води здійснюється по напрямку стрілки (фіг.1, поз.1) в розподільний лоток (поз.2). Заповнюючи порожнину (поз.3), обмежену передньою стінкою відстійника (поз.4) і дірчастою або пористою перегородкою (поз. 5). Проточна частина горизонтального відстійника (поз.6) обмежена пористою перегородкою (поз.7). Порожнина між нею і нахиленою під кутом 5°-6° задньою стінкою відстійника утворює розширений канал, в якому швидкості потоку, направлено вгору до торцевого лотка (поз.8), при безперервно зростаючих витратах освітленої води уздовж цього каналу, залишаються практично постійними. Далі освітлена вода через збірний торцевий лоток потрапляє на вихід з відстійника (поз.9). Скидання осаду здійснюється без зупинки роботи відстійника, шляхом скидання осаду через

дірчасті труби (поз.10), розташовані на дні відстійника.

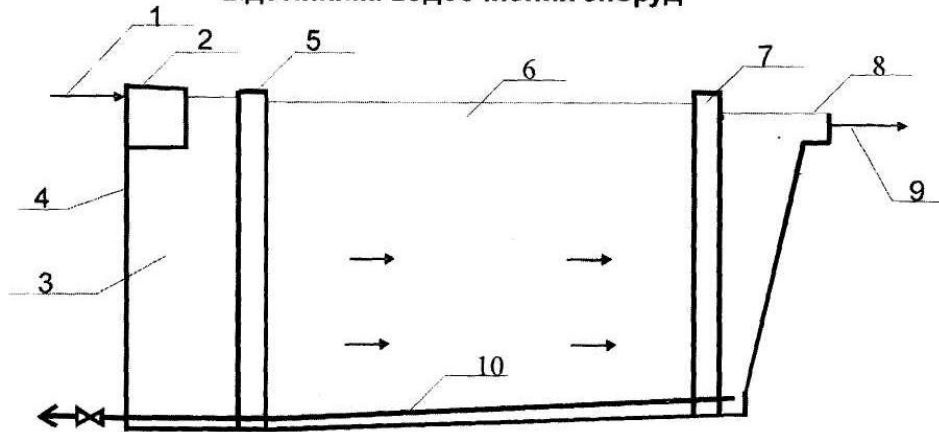
Доцільність установки на вході у відстійник пористої перегородки замість дірчастої (поз.5) залежить від розміру флокул, що поступають в горизонтальний відстійник. У тому випадку, коли в камерах змішення споруди встановлені струменеві змішувачі, виготовлені згідно патенту на винахід № 53935А [6], ефективність змішення реагентів з водою різко зростає, випадіння флокул відбувається в камерах змішення і утворення пластівців, а на долю відстійників припадають флокули малих розмірів. Цей факт, встановлений при вимірах каламутності потоку на вході в споруду і у відстійник, каламутності потоку на виході з відстійника, а також витрат коагулянта (флокулянта). В цьому випадку установка пористої перегородки поблизу входу у відстійник стає доцільною, оскільки флокули малих розмірів, які не осіли в камерах змішення і утворення пластівців, не руйнуватимуться, проходячи через пористу перегородку (поз.5). Якщо ж струменеві змішувачі у складі споруд відсутні, то установка пористої перегородки може привести до руйнування флокул великих розмірів, а отже, перешкодити осіданню суспензій. Тоді замість пористої перегородки слід встановлювати дірчасту.

Пропонований винахід не є очевидним, т.к. він отриманий на основі рішення зв'язаної задачі гідромеханіки потоку в каналі із складними граничними умовами, визначуваними конструктивними особливостями відстійника, і фільтрації в пористих матеріалах, підтверджене дослідженнями, які були виконані на моделі горизонтального відстійника з пористими полімербетонними перегородками, що мають різні значення коефіцієнтів проникності, які визначені експериментально.

#### Література

1. А.М. Тугай, В.О. Орлов. Водопостачання: Підручник для вузів - Рівно. РДТУ, 2001, - 429с. с.229-233.
2. Строительные нормы и правила. Водоснабжение, наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84. Госкомитет СССР по делам строительства. Москва. 1985.
3. Прогульный В.И. Скорый фильтр с пористым устройством для отбора воды. "Водоснабжение и санитарная техника" - №10, 1991. - с.25-29.
4. Грабовский П.А., Прогульный В.И. Отвод промывной воды из фильтров через проницаемую стенку. "Известия вузов". Строительство и архитектура. - Новосибирск. - №4, 1987. с.100-104.
5. Пивовар Н.Г. и др. Трубчатый дренаж из полимерных материалов. //Гидромеханика и мелиорация. - №4, 1982. с.48-50.
6. Токар Й.Я. Декларационный патент на винахід №53935А. Спосіб змішування реагентів у змішувачах і камерах утворення пластівців водоочисних споруд.

**Схема високоефективного горизонтального  
відстійника водоочисних споруд**



Фіг. 1