



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 81486

(13) C2

(51) МПК (2006)
E03B 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ТОЧКИ ЗАБОРУ ВОДИ ІЗ ВІДКРИТОГО ВОДОЙМИЩА

1

2

(21) а200511360

(22) 30.11.2005

(24) 10.01.2008

(72) ГОНЧАРУК ВЛАДИСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ,
UA, МЄШКОВА-КЛИМЕНКО НАТАЛІЯ АРКАДІЇВ-
НА, UA, СКУБЧЕНКО ВОЛОДИМИР ФЕДОРОВИЧ,
UA, ЧЕРНЯВСЬКА АДЕЛЯ ПАВЛІВНА, UA, ГРЕ-
ЧАНИК СЕРГІЙ ВІКЕНТИЙОВИЧ, UA, ЄЗЛОВЕЦЬ-
КА ІННА СЕРГІЇВНА, UA

(73) ІНСТИТУТ КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЇ ВОДИ
ІМ.А.В.ДУМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
НАУК УКРАЇНИ, UA

(56) ГОСТ 2761-84. Источники централизованного
хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиени-
ческие, технические требования и правила выбора

Методика екологічної оцінки якості поверхневих
вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко,
В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. - К.: Символ-Т,
1998. - С.20-22

UA 54966 A, E03B 5/00, 2003

UA 71706 A, E03B 9/00, 2004

(57) Спосіб визначення точки забору води з відк-
ритого водоймища для станції підготовки питної
води, що включає розташування точки забору у
водоймищі, який **відрізняється** тим, що викорис-
товують рухому точку забору, причому останню
переміщують залежно від показників еколого-
гігієнічної оцінки якості води в межах, які відпові-
дають якості води 1-3 класів.

Винахід відноситься до області одержання пи-
тної води з відкритих водойм і може бути викорис-
таний на водоочисних станціях підготовки питної
води для забору води з високою еколого-
гігієнічною якістю.

Відомий спосіб визначення точки забору води
для наступної обробки води на водоочисних стан-
ціях [Л.А. Кульський, І.Т. Горонівський, А.М. Кога-
новський, М.А. Шевченко. - Справочник по свойст-
вам, методам анализа и очистки воды. - Киев. -
Наукова думка. - 1980. - 1 С. - на с. 871] [1].

Суть способу полягає в наступному. Вибира-
ють точку забору води по мінімальному рівню води
наприкінці зими й глибині під крижаним покривом,
що повинна бути не менше 2-2,5м. Відповідно до
відомого способу [1] установлюють стаціонарну
точку забору води на увесь час існування водоза-
бірної пристрою. При такому виборі точки не вра-
ховуються можливі зміни (зниження) якості води
протягом тривалого часу експлуатації системи
водозабору.

Таким чином, основним недоліком способу [1]
є подача низької якості води на станцію водоочи-
щення в певні періоди часу.

Найбільш близьким аналогом до винаходу за
технічною суттю і результатом що досягається, є
спосіб вибору точки водозабору для станцій підго-
товки питної води по показниках епідеміологічної й

хімічної безпеки [ГОССТАНДАРТ 2761-84. Источ-
ники централизованного хозяйственно-питьевого
водоснабжения. Гигиенические, технические тре-
бования и правила выбора. - М.: Госстандарт
СССР, 1984.-17 С.] [2].

Суть способу полягає у визначенні індивідуа-
льної (однієї) точки з найкращою якістю вихідної
води для її забору з вихідної точки з метою подачі
на станцію підготовки питної води на увесь час
існування водозабору.

При цьому оцінка якості води здійснюється за
показниками епідеміологічної, бактеріологічної й
хімічної безпеки.

Точку (джерело) водозабору вибирають вихо-
дячи з:

- Гідрологічних даних;
- Загальносанітарної характеристики басейну
водозабору;
- Характеристики самоздатності очищення во-
дойми.

Основним недоліком відомого способу [2] є
вибір постійної (нерухомої) точки забору води, що
приводить до подачі на станцію водопідготовки
вихідної води низької якості в періоди року, коли
помітно погіршується її якість у зв'язку із сезонни-
ми (погодними) умовами, а також із залповими або
аварійними викидами забруднень від промислових
підприємств.

(13) C2

(11) 81486

(19) UA

В основу винаходу поставлене завдання розробити принципово новий спосіб визначення точки водозабору для подачі води на станцію підготовки питної води, при здійсненні якого вода, що відбирається з відкритого джерела, за своїми фізичними, гідробіологічними, бактеріологічними і хімічними характеристиками відповідала б 1-3 класам якості [3, с. 20-22] [Методика оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. - К.: Символ - Т, 1998. - 28 С.]. Це забезпечило б подачу на станцію водоочищення найбільш чистої вхідної води, що у свою чергу привело б до одержання кінцевого продукту - питної води високої якості при мінімальних техніко-економічних витратах.

Для рішення поставленого завдання запропонований спосіб визначення точки забору води з відкритого водоймища для станцій підготовки питної води, що включає розташування точки забору води у водоймищі, у якому, відповідно до винаходу, використовують рухому точку забору, причому останню переміщують залежно від показників еколого-гігієнічної оцінки якості води в межах, які відповідають якості води 1-3 класів.

Нами вперше запропонована рухома точка забору води для подачі на станцію підготовки питної води. При переміщенні точки забору води по глибині й протяжності водозабору створюються умови для постійної подачі на станцію водоочищення найбільш чистої в цей момент часу води, яка відповідає вимогам ГОССТАНДАРТ 2661-84 [2] і методики [3] [с. 20-22], що забезпечує одержання питної води найбільш високої якості при мінімальних техніко-економічних витратах.

Спосіб визначення точки забору води реалізується в такий спосіб. У момент часу t_{x1} проводиться забір проб води в різних точках умовної лінії водозабору, тобто на різних глибинах від зрізу води й різних відстаней від берегової лінії. У відібраних пробах води визначають основні фізико-хімічні, біологічні й бактеріологічні показники якості води відповідно до методів, викладених в [1] [с. 263-397], а саме:

- мутність, мол/дм^3 ;
- кольоровість, град. Pt-Co шкали;
- водневий показник, одиниці pH;
- вміст заліза мг/дм^3 ;
- вміст марганцю, мг/дм^3 ;
- окиснюваність перманганатну, мгО/дм^3 ;
- біологічне споживання кисню (БПК), мгО/дм^3 ;
- фітопланктон, мг/дм^3 ;
- загальні коліформи (лактозопозитивні кишкові бактерії), індекс (ЛПК) КУО/дм^3 , де КУО - кількість умовних одиниць.

Як точку забору води вибирають точку, з якої відібрана проба води має найкращі показники якості в порівнянні із пробами води з інших точок водозабору проб. З обраної точки вода подається на станцію одержання питної води.

При погіршенні якості води з обраної точки забору нижче 3 класу якості, у момент часу t_{x2} , вищеописану операцію вибору точки водозабору повторюють і вибирають нову точку забору, показники якості води з якої відповідають найкращим параметрам.

У такий спосіб реалізується вибір рухомої точки забору води, при цьому забезпечується відбір води з найкращою якістю (відповідає 1-3 класам) у даний період часу - $t_{x1}, t_{x2}, \dots, t_{xn}$, де $n \rightarrow \infty$.

Приклад виконання за винаходом.

Вибір точки забору води для станції підготовки питної води здійснювали в місці водозабору «Кременчуцького водоканалу». Для цього відбирали проби вихідної води в липні 2004 р. уздовж умовної лінії водозаборного пристрою по довжині й глибині від зрізу води Кременчуцького водоймища. Забір води здійснювали з 20 точок, розташованих на глибині h_m від зрізу води й на відстані l_m від берегової лінії. Значення величин h_m і l_m представлені у таблиці. У таблиці також відображені основні фізико-хімічні, біологічні й бактеріологічні показники якості води в кожній з 20 відібраних проб, а також дані із методики [3] [с.20-22] для води 2 і 3 класів якості за вищевказаними показниками (пп. 21-22).

З даних таблиці видно, що за отриманими показниками вода найкращої якості знаходиться в т. 15, у якій вона відповідає 2 класу якості за методикою [3] [с. 20-22], див. табл. п. 21.

З обраної точки забору 15 періодично відбирають проби води для визначення її якості. Визначено, що в жовтні 2004 р. якість води в т. 15 різко погіршилася за показниками перманганатної окиснюваності ($3 = 16,0 \text{мг/дм}^3$), вмісту марганцю ($C = 0,85 \text{мг/дм}^3$) і по БСК ($C=7,9 \text{мгО/дм}^3$). За цими показниками вода із точки 15 стала нижче 3 класу якості (див. табл. п. 22). Тому повторно був зроблений аналіз води з 20 точок, зазначених у таблиці. Установлено, що якість води була найкращою у точці 10, де вона відповідала 2 класу якості: мутність - 17мг/дм^3 , кольоровість - 37 град, РН - 7,1, вміст заліза - $0,08 \text{мг/дм}^3$, вміст марганцю - $0,09 \text{мг/дм}^3$, окиснюваність - $7,4 \text{мгО/дм}^3$, БСК - $0,9 \text{мгО/дм}^3$, фітопланктон - $0,95 \text{мг/дм}^3$, ЛПК - 900КУО/дм^3 .

Таблиця

точки забору води	Показник місця відбору води hм; lм	Основні показники якості води								
		Мутність мг/дм ³	Кольоровість, град	pH	Залізо, мг/дм ³	Марганець, мг/дм ³	Окиснюван. перманганатна мгО/дм ³	БПК, мгО/дм ³	Фітопланктон, мг/дм ³	ЛПК в 1дм ³ КУО, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Відстань від берега l=50m глибина h=5m	20,0	45,0	7,0	0,09	0,15	12,0	2,8	10,2	11000
2.	l=100m h=5m	25,0	40,0	7,5	0,08	0,15	12,5	2,5	9,9	8000
3.	l=150m h=5m	20,5	38,0	7,8	0,25	0,22	11,7	2,7	10,0	7000
4.	l=200m h=5m	20,5	32,0	6,9	0,06	0,12	7,8	0,5	2,9	6500
5.	l=250m h=5m	27,0	40,0	7,1	0,22	0,15	14,0	3,0	11,0	7000
6.	l=300m h=5m	25,0	37,0	7,1	0,23	0,16	15,0	8,0	10,8	6500
7.	l=350m h=5m	22,0	35,0	7,0	0,20	0,15	16,0	2,5	10,0	5500
8.	l=100m h=10m	20,0	39,0	7,2	0,1	0,2	13,0	2,1	9,7	10500
9.	l=150m h=10m	27,0	35,0	7,4	0,28	0,31	11,7	2,8	10,0	8000
10.	l=200m h=10m	21,0	32,0	6,9	0,07	0,13	7,9	0,6	3,5	4500
найкраща точка для водозабору										
11.	l=250m h=10m	29,0	41,0	7,2	0,23	0,25	15,0	2,8	10,5	3000
12.	l=300m h=10m	20,0	38,0	7,0	0,20	0,35	15,0	3,0	11,0	3000
13.	l=350m h=10m	21,0	29,0	7,0	0,20	0,35	17,0	7,9	10,7	2000
14.	l=150m h=15m	24,0	37,0	7,4	0,21	0,25	10,3	2,4	9,5	1000
15.	l=200m h=15m	15,0	34,0	6,8	0,05	0,05	7,4	0,4	1,8	900
16.	l=250m h=15m	17,0	38,0	7,1	0,06	0,14	7,4	0,5	2,0	1100
17.	l=300m h=15m	19,0	40,0	7,1	0,06	0,15	7,2	0,4	2,0	900
18.	l=350 m h=15m	24,0	30,0	7,1	0,20	0,25	17,7	3,0	10,8	950
19.	l=200m h=20m	22,0	33,0	6,9	0,08	0,14	8,0	0,7	3,6	1000
20.	l=300m h=20m	18,5	41,0	7,0	0,12	0,25	8,5	0,7	2,6	950
21.	2 клас якості зао [3]	5-20	20-80	6,5-6,8	0,05-од	0,01-0,05	3,0-8,0	1, 0-2,1	0, 5-2,0	500-2500
22.	3 клас якості зао [3]	21-50	80-120	6,1-6,4	0, 1-1,0	0,05-0,5	8, 0-15,0	2, 2-7,0	2, 1-5,0	2600-7000

У березні 2005 року якість води в точці 10 погіршилася за вмістом заліза ($C = 1,1 \text{ мг/дм}^3$), БСК ($3 = 8,0 \text{ мгО/дм}^3$) і ЛПК (1100 КУО/дм^3). За цими показниками вода із точки 10 стала нижче 3 класу якості. Процедуру відбору проб повторили з тих же 20 точок. Відповідно до проведених аналізів як точку забору вибрали точку 14, у якій вода по якості відповідала 3 класу: мутність - 27 мг/дм^3 , кольоровість

- 32 град, pH - 6,8, вміст заліза - $0,75 \text{ мг/дм}^3$, вміст марганцю - $0,31 \text{ мг/дм}^3$, окислюваність - $9,5 \text{ мгО/дм}^3$, БСК - $3,0 \text{ мгО/дм}^3$, фітопланктон - $4,0 \text{ мг/дм}^3$, ЛПК - 8000 КУО/дм^3 .

Таким чином, показано, що встановлення рухомої точки відбору води дозволяє подавати на очищення воду найкращої якості в процесі водозабору.

Перевага запропонованого способу визначення рухомої точки забору води, у порівнянні з відомим [2], полягає у тому, що на станцію підготовки питної води практично постійно подається вода, якість якої по фізико-хімічних, біологічних і бактеріологічних показниках відповідає 1-3 класам якості, що у свою чергу забезпечує одержання високоякісної питної води.

Високий результат, що досягається, забезпечується при мінімальних техніко-економічних витратах, тому що не потрібна очистка від значних кількостей шкідливих домішок, що є у вхідній воді, яку відбирають із нерухомої точки без врахування впливу сезонних, погодних і аварійних змін складу вхідної води.