

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 152530

**ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ СТИЧНИХ ВОД
З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАСТИКОВИХ ВІДХОДІВ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
08.03.2023.

Директор
Державної організації «Український
національний офіс інтелектуальної
власності та інновацій»

О.П. Орлюк





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152530** (13) **U**

(51) МПК (2023.01)

C02F 1/00**E03F 5/10** (2006.01)**E03F 5/14** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

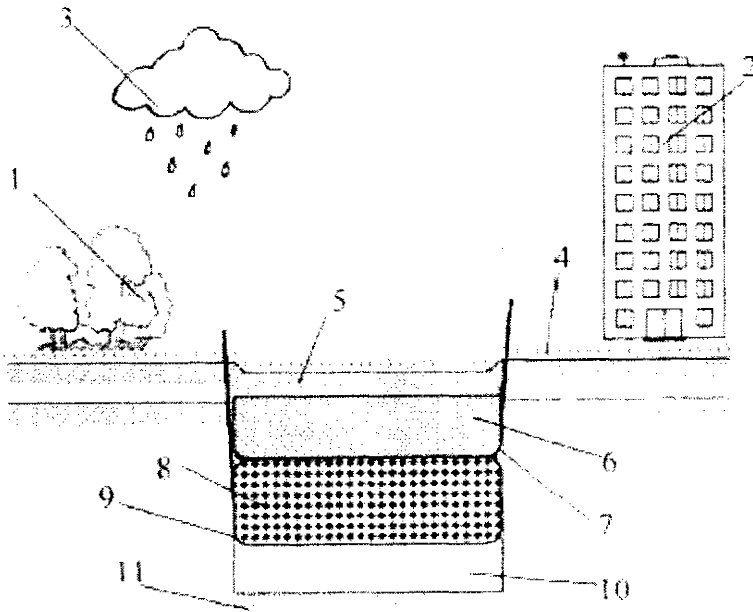
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2022 01555</p> <p>(22) Дата подання заявки: 16.05.2022</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 09.03.2023</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 08.03.2023, Бюл.№ 10</p>	<p>(72) Винахідник(и): Рибка Євгеній Олексійович (UA), Рибалова Ольга Володимирівна (UA), Артем'єв Сергій Робленович (UA), Бригада Олена Володимирівна (UA), Ільїнський Олексій Володимирович (UA), Бондаренко Олександр Олексійович (UA), Цитлішвілі Катерина Олександрівна (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): Національний університет цивільного захисту України, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)</p>
---	--

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ СТИЧНИХ ВОД З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАСТИКОВИХ ВІДХОДІВ**(57) Реферат:**

Пристрій для очищення поверхневих стічних вод з використанням пластикових відходів складається з поглибленої ділянки поверхні рельєфу з фільтруючими шарами ґрунту, піщаної суміші і пінополіуретанових гранул розміром 10-20 мм. Як перший основний фільтруючий шар використовується насадка із подрібнених пластикових відходів поліетилентерефталату товщиною 25 см. Другим шаром фільтрації стоку є пінополіуретанові гранули, які знаходяться у мішках із геотекстильного волокна.

UA 152530 U



Корисна модель належить до сфери охорони поверхневих і підземних вод та утилізації пластикових відходів і призначена для очищення дощових і талих стічних вод на урбанізованих територіях, промислових майданчиках і територіях сільськогосподарського використання.

5 Поверхневі стічні води є одним з інтенсивних джерел забруднення навколишнього середовища. Проблема очищення поверхневих дощових і талих стічних вод, особливо на територіях, де відсутня каналізаційна мережа, є актуальною. Щорічно утворення обсягів пластикових відходів збільшується, а це потребує розвитку нових підходів до їх повторного використання. Застосування пластикових відходів як фільтруючої насадки для підвищення ефективності пристроїв і споруд, що засновані на природних методах очищення дощових і талих стічних вод,
10 є перспективним напрямком захисту навколишнього природного середовища.

Найбільш поширеним аналогом для очищення дощових стічних вод, що надходять з урбанізованих територій, є пристрій Bi-phasic bioretention system [1]. Цей пристрій складається з поглибленої ділянки рельєфу (штучної або природної), в якій під час дощу накопичується і поступово інфільтрується у ґрунт дощова стічна вода з поверхні водозбору. Система заснована на реалізації анаеробних і аеробних методах очищення дощових стічних вод, що дозволяє зменшити вміст органічних і неорганічних речовин. Пристрій [1] передбачає циркуляцію дощової стічної води від однієї зони (аеробної чи анаеробної) до іншої, завдяки суміжним трубопроводам, що знаходяться під усіма шарами ґрунту.
15

Проте відомий пристрій [1] не передбачає використання фільтруючих насадок (головним фільтруючим елементом є звичайний пісок). Також недоліками пристрою є складність конструкції, яка включає використання трубопроводів для відведення дощових стічних вод до каналізаційної системи. Зазначене унеможливорює використання пристрою для очищення дощових і талих стічних вод з територій, де відсутня каналізаційна мережа.
20

Також відомий пристрій для очищення дощових і талих стічних вод [2] являє собою поглиблену ділянку поверхні рельєфу з фільтруючими шарами. Як фільтруючі шари використовується поверхневий шар ґрунту, базальтова крихта розміром 0,5-2 мм та піщана суміш. Використання базальтової крихти в якості фільтруючого шару підвищує швидкість інфільтрації та очищення за рахунок адсорбції органічних речовин гранулами фільтраційної насадки. У піщаному шарі відбувається доочищення від залишків грубодисперсних речовин, і очищений дощовий стік відводиться до нижнього шару ґрунту. Пристрій може використовуватись на територіях, де водопостачання формується за рахунок підземних свердловин і де рівень ґрунтових вод є критичним.
25

Недоліком пристрою [2] є низька регенераційна здатність базальтової крихти і недостатня ефективність очищення за органічними речовинами (за хімічним споживанням кисню (ХСК) - 68,6 %), що є важливим оскільки поверхневі стічні води містять велику кількість органічних речовин, особливо від територій сільськогосподарського призначення.
30

Найбільш близьким аналогом є пристрій для очищення поверхневих стічних вод [3], який складається з поглибленої ділянки поверхні рельєфу з фільтруючими шарами, при цьому якості основного фільтруючого шару використовується пінополіуретанові гранули розміром 10-20 мм. На поверхні пінополіуретанових гранул, які є відходом виробництва формується біоплівка, де відбуваються процеси адсорбції і біологічного очищення дощових і талих стічних вод, які містять значну кількість органічних забруднюючих речовин. Шар піщаної суміші і нижній шар ґрунту використовується для доочищення поверхневих стічних вод.
40

Недоліком близького аналога [3] є недостатній обсяг використання (утилізації) пластикових відходів і відсутність системи регенерації фільтруючого шару, що призводить до вторинного забруднення стічних вод, ґрунтів, підземних і поверхневих вод.
45

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення пристрою для очищення дощових і талих стічних вод на урбанізованих і сільськогосподарських територіях шляхом розширення спектра та об'ємів використання пластикових відходів як фільтруючих насадок з можливістю їх регенерації.
50

Це в свою чергу дозволить підвищити ефективність очищення дощових і талих стічних вод на урбанізованих і сільськогосподарських територіях від органічних речовин, зменшити антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище і збільшити обсяги використання пластикових відходів.
55

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в пристрої для очищення поверхневих стічних вод з використанням пластикових відходів, який складається з поглибленої ділянки поверхні рельєфу з фільтруючими шарами ґрунту, піщаної суміші і пінополіуретанових (ППУ) гранул розміром 10-20 мм, згідно з корисною моделлю, додатково як перший основний фільтруючий шар використовується насадка із подрібнених пластикових відходів

поліетилентерефталату (ПЕТ) товщиною 25 см, а другим шаром фільтрації стоку є пінополіуретанові гранули, які знаходяться у мішках із геотекстильного волокна.

На кресленні представлена блок-схема пристрою для очищення поверхневих стічних вод з використанням пластикових відходів, де: 1 - рослинність на території з відсутністю каналізаційних мереж; 2 - урбанізована територія; 3 - дощові або талі поверхневі стічні води; 4 - трав'янистий покрив; 5 - верхній шар ґрунту; 6 - фільтраційний шар із подрібнених пластикових відходів ПЕТ; 7 - мішок із геотекстильного волокна для подрібнених пластикових відходів ПЕТ; 8 - фільтраційний шар з гранул ППУ; 9 - мішок із геотекстильного волокна для гранул ППУ; 10 - шар піщаної суміші, 11 - нижній шар ґрунту.

Запропонований пристрій для очищення поверхневих стічних вод з використанням пластикових відходів працює наступним чином. На території з відсутністю каналізаційних мереж 1 та/або на урбанізованій території 2 потрапляють дощові або талі поверхневі стічні води 3, які проходять крізь трав'янистий покрив 4 і верхній шар ґрунту 5, де відбувається механічне очищення забруднюючих речовин. Далі поверхневі дощові або талі стічні води 3 потрапляють до фільтраційної ділянки з подрібнених пластикових відходів ПЕТ 6, які знаходяться у мішку із геотекстильного волокна 7, далі стічні води проходять крізь фільтраційний шар з гранул ППУ 8, що знаходяться у мішку з геотекстильного волокна 9. Основний процес очищення стічних вод відбувається у першому фільтраційному шарі з подрібнених пластикових відходів ПЕТ 6 і у другому фільтраційному шарі з гранул ППУ 8. Процес доочищення дощових або талих поверхневих стічних вод 3 відбувається у шарі піщаної суміші 10, після чого очищені стічні води поступають до нижнього шару ґрунту 11.

Очищення поверхневих стічних вод здійснюється в аеробній та анаеробній зонах. Аеробна зона містить рослинний покрив 1, верхній шар ґрунту 5, фільтраційну ділянку з першого 6 і другого шару 8, де проходить основний процес очищення. Якщо верхній шар ґрунту має значні інфільтраційні здібності (5 см/год. і більше), то аеробні можливості очищення будуть досить високими. Розміри кожної зони визначаються, виходячи з розміру території водозбору та обсягу поверхневих дощових або талих вод, які надходять до пристрою. В аеробній зоні йдуть процеси очищення за допомогою осадження завислих речовин на поверхні рослинного покриву 1, трав'янистого покриву 4 і у верхньому шарі ґрунту 5 та аеробному біорозкладанні, завдяки біоплівці, що формується на частинках подрібнених пластикових відходів ПЕТ 6 та гранулах ППУ 8. До анаеробної зони належить шар піщаної суміші 10. Анаеробна зона отримує вже очищену стічну воду і являє собою елемент доочищення, після якого очищена стічна вода фільтрується до нижнього шару ґрунту 11.

Подрібнені пластикові відходи ПЕТ і гранули ППУ вибрано як фільтруючі шари, оскільки дані матеріали мають значні адсорбційні властивості та є базою для формування біоплівки, завдяки чому відбувається процес очищення стоку, швидко піддається регенерації, стійкий до атмосферних впливів і є відходом виробництва, що дозволяє збільшити ефективність утилізації пластикових відходів і зменшити негативний вплив на довкілля.

Практична цінність запропонованого пристрою для очищення поверхневих стічних вод полягає в тому, що з його допомогою забруднюючі речовини будуть потрапляти у меншому обсязі до підземних та поверхневих вод, що надасть можливість захистити природні екосистеми і здоров'я людей, а також збільшити обсяг утилізації пластикових відходів. Запропонований пристрій для очищення поверхневих стічних вод не потребує великих капітальних та експлуатаційних витрат, є зручним у використанні, екологічно безпечним та економічно вигідним.

Таким чином, використання запропонованого пристрою для очищення поверхневих стічних вод дозволяє підвищити ефективність очищення дощових і талих стічних вод на урбанізованих і сільськогосподарських територіях за завислими речовинами на 98 %, за хімічним споживанням кисню на 87 %, за нафтопродуктами на 97 %.

Джерела інформації:

1. Patent 7967979 B2, USA. Bi-phasic bioretention system/Parwinder S. Grewal, Wooster (OH) US; Edward L. McCoy, Wooster (OH) US; Warren A. Dick, Wooster (OH) US, Hanbae Yang, Wooster (OH) US., The Ohio State University, Columbus, OH, US.

2. Патент 143085, Україна, МПК 2020.01, E03F 5/10, C02F 1/00. Пристрій для очищення дощових і талих стічних вод / Мацак А. О., Рибалова О. В., Бригада О. В.

3. Патент 147628, Україна, МПК (2020.01) E03F 5/10, E03F 5/14 Пристрій для очищення поверхневих стічних вод / Мацак А. О., Рибалова О. В., Бригада О. В., Ільїнський О.В.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Пристрій для очищення поверхневих стічних вод з використанням пластикових відходів, що складається з поглибленої ділянки поверхні рельєфу з фільтруючими шарами ґрунту, піщаної суміші і пінополіуретанових гранул розміром 10-20 мм, який відрізняється тим, що як перший основний фільтруючий шар використовується насадка із подрібнених пластикових відходів поліетилентерефталату товщиною 25 см, а другим шаром фільтрації стоку є пінополіуретанові гранули, які знаходяться у мішках із геотекстильного волокна.

