



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95621** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)

C02F 1/00

C02F 1/24 (2006.01)

C02F 3/32 (2006.01)

B01D 36/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 08586	(72) Винахідник(и): Курилюк Олексій Миколайович (UA), Курилюк Микола Степанович (UA), Филипчук Віктор Леонідович (UA), Коцар Олена Михайлівна (UA), Куцак Юлія Валентинівна (UA), Сінгалеви́ч Орест Васильович (UA), Жила Андрій Миколайович (UA), Курилюк Андрій Миколайович (UA), Базурін Сергій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.07.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.12.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.12.2014, Бюл.№ 24	(73) Власник(и): Курилюк Микола Степанович, вул. М. Веремчука, 24, м. Рівне, 33018 (UA)

(54) БІОПЛАТО-ФІЛЬТР ІЗ АКТИВАТОРОМ ВОДИ ШАУБЕРГЕРА AQUA-U-PLATO-162

(57) Реферат:

Біоплато-фільтр із активатором води Шаубергера AQUA-U-PLATO-162 складається з корпусу, заповненого фільтруючим зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами, трубопроводу подачі води із дренажною мережею її розподілу, розташованою в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів. Також містить дренаж збору, комплекс підготовки і подачі рециркуляційної води, який включає проміжний відбірний і рециркуляційний трубопроводи. Рециркуляційний трубопровід додатково обладнаний активатором води, який складається, як мінімум, із однієї спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера, розміщеної вертикально, і конфузornoї лійки розриву струменя води, гідравлічно з'єднаної з трубопроводом подачі води.

UA 95621 U

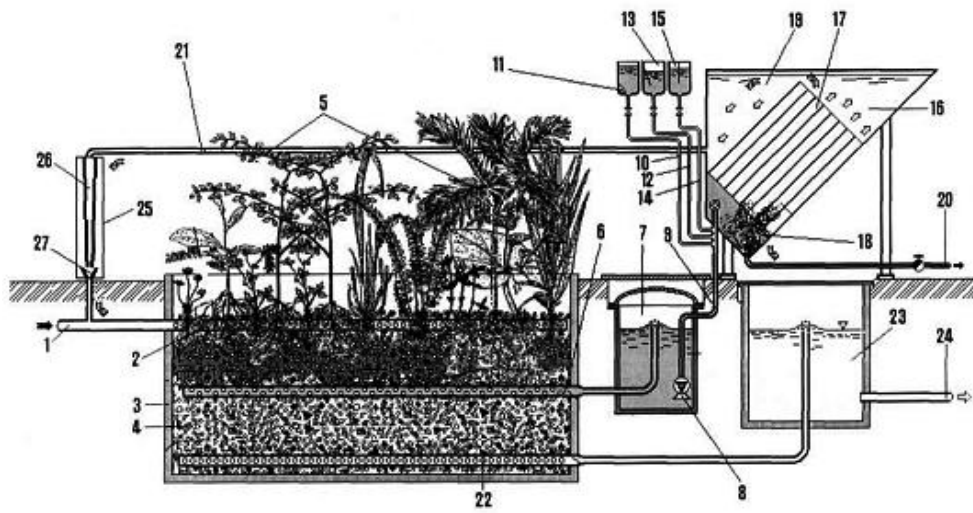


Fig. 1

Корисна модель належить до споруд комплексного очищення стічних вод від забруднень із різними фізико-хімічними властивостями і може бути використана для очищення комунальних та промислових стоків переробних підприємств, у тому числі м'ясо-молочного напрямку, очищення природних вод, очищення і відновлення вод малих річок.

Відомий пристрій, що складається з корпусу, в котрому розташований шар вищих водних рослин і підведені трубопроводи подачі води на очистку і відводу очищеної води [1].

Недоліком роботи пристрою є низькі значення редокс-потенціалу води і низька ефективність вилучення домішкових включень, особливо це стосується вод, що містять органічні з'єднання, якими збагачені побутові стічні води. За допомогою активного мулу їх вилучення можливе при відносно високих значеннях редокс-потенціалу води, що не забезпечується пристроєм-аналогом. Це призводить до скорочення часу активної життєдіяльності біомаси, як наслідок - зменшення часу фільтроциклу, прискорення загнивання активного мулу. Після регенерації біомаси, нарощування в необхідній кількості активного мулу є довготривалим процесом, а тому ефективна робота установки можлива через тривалий період, протягом якого вода проходить неочищеною.

Більш близьким до конструкції, що пропонується, є пристрій, який складається з корпусу, заповненого фільтруючим зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами, трубопроводу подачі води із дренажною мережею її розподілу, розташованою в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, дренажу збору, розташованого в нижній зоні корпусу і приєднаного до трубопроводу відводу очищеної води в збірний резервуар, комплексу підготовки і подачі рециркуляційної води який включає проміжний відбірний трубопровід, встановлений між дренажною мережею розподілу та дренажем збору води і гідравлічно з'єднаний через буферний резервуар із контактним освітлювачем, який містить стільниковий блок, до якого підведена система подачі реагентів і біодеструкторів-ензимів, а також рециркуляційний трубопровід, що з'єднує контактний освітлювач із трубопроводом подачі води [2] (прототип).

Недоліком пристрою є низькі значення редокс-потенціалу води і низька ефективність вилучення з води забруднень, особливо при наявності широкого спектру сполук, які відрізняються своїми властивостями, наприклад, при одночасному вмісті домішок органічного та неорганічного походження, кожні із яких можуть перебувати в розчиненому або зваженому стані. Причиною є стабільно низькі показники редокс-потенціалу води, що створює умови для стабілізації системи вода-забруднення і робить неможливим окислення домішок. Фіто-сорбційне очищення, його ефективність та продуктивність, в значній мірі залежить від мікробіологічної складової в зоні кореневої системи вищих вологолюбивих рослин, адже за допомогою активного мулу, котрий розвивається на гранулах завантаження у вигляді біоплівки, руйнує структуру забруднень до складових, здатних до поглинання рослинами. Пристрій-прототип не забезпечує формування необхідного мікробіологічного середовища і технологія, що реалізується в його конструкції передбачає стихійне нарощування біоплівки, котре потребує тривалого часу і не може бути стабільним при зміні забруднень, що не сприяє оптимальним умовам життєдіяльності активного мулу, на що, в значній мірі, впливає редокс-потенціал середовища [3].

Важливою особливістю для біологічного очищення із використанням рослинного шару є тривалість контакту забруднень в зоні кореневої системи рослин, адже і за умов оптимального балансу між активним мулом і рослинами, активний мул може «переробляти» забруднення (для нього вони є джерелом енергії) на вискодисперсні форми, які можуть захоплюватися і виноситися разом із водою, а тому необхідно створити умови для більш тривалого знаходження забруднень для максимально повного проходження масообмінних фітосорбційних процесів.

В основу корисної моделі поставлено задачу в біоплато-фільтрі із активатором води Шаубергера AQUA-U-PLATO-162, який складається з корпусу, заповненого фільтруючим зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами, трубопроводу подачі води із дренажною мережею її розподілу, розташованою в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, дренажу збору, розташованого в нижній зоні корпусу і приєднаного до трубопроводу відводу очищеної води в збірний резервуар, комплексу підготовки і подачі рециркуляційної води, який включає проміжний відбірний трубопровід, встановлений між дренажною мережею розподілу та дренажем збору води і гідравлічно з'єднаний через буферний резервуар із контактним освітлювачем, який містить стільниковий блок, до якого підведена система подачі реагентів і біодеструкторів-ензимів, а також рециркуляційний трубопровід, що з'єднує контактний освітлювач із трубопроводом подачі води, при цьому рециркуляційний трубопровід додатково обладнаний активатором води, який складається, як мінімум, із однієї спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера, розміщеної

вертикально і конфузорної лійки розриву струменя води, гідравлічно з'єднаної з трубопроводом подачі води, забезпечити підвищення редокс-потенціалу води, що надходить на очищення і прискорити швидкість фітосорбційних процесів в присутності активного мулу.

Поставлена задача вирішується тим, що в біоплато-фільтрі із активатором води Шаубергера AQUA-U-PLATO-162, який складається з корпусу, заповненого фільтруючим зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами, трубопроводу подачі води із дренажною мережею її розподілу, розташованою в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, дренажу збору, розташованого в нижній зоні корпусу і приєднаного до трубопроводу відводу очищеної води в збірний резервуар, комплексу підготовки і подачі рециркуляційної води, який включає проміжний відбірний трубопровід, встановлений між дренажною мережею розподілу та дренажем збору води і гідравлічно з'єднаний через буферний резервуар із контактним освітлювачем, який містить стільниковий блок, до якого підведена система подачі реагентів і біодеструкторів-ензимів, а також рециркуляційний трубопровід, що з'єднує контактний освітлювач із трубопроводом подачі води, шляхом того, що рециркуляційний трубопровід додатково обладнаний активатором води, який складається, як мінімум, із однієї спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера, розміщеної вертикально, і конфузорної лійки розриву струменя води, гідравлічно з'єднаної з трубопроводом подачі води.

Виконання в пристрої того, що рециркуляційний трубопровід додатково обладнаний активатором води, який складається, як мінімум, із однієї спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера, розміщеної вертикально і конфузорної лійки розриву струменя води, гідравлічно з'єднаної з трубопроводом подачі води, дозволяє створити умови для впливу на редокс-потенціал водної системи, що подається на очищення, разом із формуванням відповідного мікробіологічної субстанції, що здатна руйнувати забруднення до форм, здатних до поглинання кореневою системою вищих рослин, таким чином прискорювати процеси фітосорбційного поглинання. Вода, що подається на очищення, таким чином змішується із попередньо освітленою і активованою водою, в якій містяться розчинені біопрепарати-деструктори забруднень, ензими, розчинене повітря в вигляді водоповітряної аерозолі.

Завдяки такому комплексному підходу можливо запрограмувати періодичність та кількість введення повітря і відповідних розчинів, при цьому використання контактної освітлювача із стільниковим блоком використовується не за прямим призначенням, а для генерування активованого водного середовища, яке здатне безпосередньо вплинути на якість комплексного біологічного очищення з використанням мікробіологічних процесів і фітосорбційного масообміну.

На фіг. 1 зображена схема біоплато-фільтра із активатором води Шаубергера AQUA-U-PLATO-162.

На фіг. 2 зображено схему поперечного перерізу однієї спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера, яка є основним елементом в запропонованому активаторі води Шаубергера.

На фіг. 3 зображено схему варіантів скручування однієї спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера в запропонованому активаторі води Шаубергера.

На фіг. 4 зображено зовнішні види спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера, яка є основним елементом в запропонованому активаторі води Шаубергера.

Біоплато-фільтр із активатором води Шаубергера AQUA-U-PLATO-162 складається з трубопроводу подачі води на очищення 1, із дренажною мережею її розподілу 2, розташованою в корпусі 3, котрий заповнений фільтруючим зернистим завантаженням 4, в якому висаджені вищі водні рослини-макрофіти 5, проміжного відбірного трубопроводу 6, заведеного в буферний резервуар 7, обладнаний насосом подачі води 8 в транспортний трубопровід 9, в який заведені лінії ведення реагентів, наприклад, коагулянту 10 із бокс-дозатора 11, флокулянту 12 із бокс-дозатора 13, розчину біодеструктора 14 із бокс-дозатора 15, перед введенням транспортного трубопроводу в контактний освітлювач 16, який містить стільниковий блок із системи полиць 17 таким чином, що утворює нижню 18 і верхню 19 зони, в нижню зону заведений трубопровід подачі води із буферного резервуара і трубопровід відводу осаду 20, а у верхню зону заведений рециркуляційний трубопровід 21, що з'єднує розділювач із трубопроводом подачі стічної води. В нижній зоні корпусу біоплато розміщений збірний дренажний трубопровід 22, заведений в збірний резервуар 23, до якого підведений трубопровід відводу очищеної води 24. Рециркуляційний трубопровід 21 додатково обладнаний активатором води 25, який складається, як мінімум, із однієї спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера 26, розміщеної вертикально, і конфузорної лійки розриву струменя води 27, гідравлічно з'єднаної з трубопроводом подачі води 1.

Біоплато-фільтр із активатором води Шаубергера AQUA-U-PLATO-162 працює наступним чином.

Вода на очищення подається по трубопроводу 1, в потік якої додається активована рециркуляційна освітлена вода із рециркуляційного трубопроводу 21, підготовлена таким чином, що містить повітря і добір реагентів, а також розчин біодеструктора, в залежності від характеру забруднень. Реагенти, ензими, а також штами біодеструктора, що розчинені в активованій воді, що здійснена активатором води 25, який складається, як мінімум, із однієї спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера 26, розміщеної вертикально, і конфузornoї лійки розриву струменя води 27, призводить до зростання редокс-потенціалу води і процесу мікробіологічного розкладання забруднень, особливо тих, що мають органічне походження. Підготовлене і активоване таким чином водне середовище через дренажну мережу її розподілу 2 надходить фільтруюче зернисте завантаження 4, яким заповнений корпус біоплато 3. Вода із забрудненнями та реагентно-біологічним комплексом контактує із кореневою системою вологолюбних рослин 5, котрі поглинають значну частину забруднень, що також призводить до подальшого підвищення редокс-потенціалу води. Цьому процесу сприяє наявність біодеструктора, котрий утворює активну біоплівку на гранулах мінерального фільтруючого зернистого завантаження 4 (щебінь, пісок, гравій). Наявність коагулянту, флокулянту сприяє фіксації забруднень в зоні кореневої системи рослин, а присутність біоплівки із штамів біодеструктора прискорює процес мікробіологічного розкладання забруднень до елементів, котрі здатні поглинатися кореневою системою вологолюбних рослин 5. Вода фільтрується крізь мінеральне завантаження 4 у напрямі нижньої зони корпусу 3 біоплато, очищається від забруднень, але частина води відбирається проміжним відбірним трубопроводом 6 і спрямовується у буферний резервуар 7. В залежності від стану мікробіологічного середовища на фільтруючому зернистому завантаженні 4 і параметрів водного середовища, що надходить на очищення (продуктивності, характеру забруднень), вода із проміжного відбірного трубопроводу 6 подається для спеціальної підготовки насосом подачі 8 по транспортному трубопроводу 9, в якій по лінії 10 із бокс-дозатора 11 вводиться розчин коагулянту, по лінії 12 із бокс-дозатора 13 додається розчин флокулянту, а із бокс-дозатора 15 по лінії 14 вводиться розчин біодеструктора і таке водне середовище надходить в нижню зону 18 контактного освітлювача 16. Транспортування водного середовища із розчинами по трубопроводу 9 призводить до перемішування компонентів, за рахунок чого залишки розчинених забруднень, котрі можуть бути присутні у відібраній воді коагулюють і, проходячи через полиці стільникового блоку 17, осаджуються на полицях і поступово накопичуються в нижній зоні 18, звідки періодично відводяться трубопроводом відводу осаду 20, але вони являють собою живильне середовище для розвитку штамів біодеструктора, котрий, разом із реагентами накопичується в середовищі рециркуляційної води у верхній зоні 19 стільникового блоку 17, в яку заведений рециркуляційний трубопровід 21.

Таким чином провадиться підготовка реагентно-біологічного середовища, котре здатне вплинути на біологічне очищення в біоплато із використанням вищих вологолюбивих рослин-макрофітів, що в свою чергу дозволяє забезпечити підвищення редокс-потенціалу води, що надходить на очищення і прискорити швидкість фітосорбційних процесів в присутності активного мулу.

Основний потік води, що фільтрується крізь завантаження 4, проходить інтенсивний мікробіологічний вплив, що призводить до розкладання забруднень і поглинання їх рослинами, а очищена вода відбирається в нижній зоні корпусу 3 біоплато збірним дренажним трубопроводом 22 і відводиться у збірний резервуар 23, звідки трубопроводом 24 відводиться для подальшого використання.

Відмінністю технічного рішення, що пропонується є поєднання процесів реагентного та біологічного очищення з активацією води, процес приготування і активації комплексної водо рециркуляційної суміші, властивість якої є найбільш оптимальною для розкладання забруднень на компоненти, що здатні поглинатися фітосорбційним шаром рослин. При цьому важливу функцію відіграє робота спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера, розміщеної вертикально і конфузornoї лійки розриву струменя води, що не потребує будь яких затрат електроенергії, а також біореагентна складова, котра здатна концентрувати забруднення в зоні кореневої системи рослин, тим самим забезпечуючи необхідний час контакту, що безпосередньо впливає на ефективність масообмінних процесів між забрудненнями і мікро та макро біологічним середовищем. Створюються умови для активації мікроорганізмів біодеструктора щодо руйнування і перетворення шкідливих для людей сполук у поживну речовину для рослин, що і дозволяє забезпечити підвищення редокс-потенціалу води, що надходить на очищення і прискорити швидкість фітосорбційних процесів в присутності активного мулу.

Контактний освітлювач із стільниковим блоком використовується, в запропонованому рішенні, не за прямим призначенням, а для створення необхідного реагентно-біологічного середовища, котре здатне активно впливати на процес очищення, при цьому може працювати в автоматичному, запрограмованому режимі, залежно від продуктивності надходження води на очищення, кількості забруднень, а забезпечення індивідуального регулювання дозаторами подачі із окремих боксів біосуміші у воду дозволяє створювати найбільш ефективні реагенти та біологічні композиції, котрі здатні активізувати масообмінні біологічні процеси розкладання, мінералізації і переробки забруднень в речовини, що здатні поглинатися рослинами.

Запропоновані рішення дозволяють створити оптимальні умови підвищення редокс-потенціалу води, що надходить на очищення і прискорити швидкість фітосорбційних процесів в присутності активного мулу з використанням біокультури для вилучення забруднень із мінімальним використанням активованого біологічно активного агента - біодеструктора. Досягається таке композиційне співсполучення кожного з елементів пристрою, які функціонально є пов'язані і взаємозалежними, що дозволяє одержати якісно новий технічний результат, а експлуатація пристрою проста і доцільна економічно.

Підготовка освітленої рециркуляційної води дозволяє підтримувати високу ефективність активації і очищення води, використовуючи природні біологічні процеси, тому пристрій є безпечним в експлуатації, дозволяє підвищити надійність роботи очисної споруди.

Експлуатація пристрою дозволить одержувати ефект підвищення редокс-потенціалу води, що надходить на очищення і прискорити швидкість фітосорбційних процесів в присутності активного мулу за рахунок стабільності ефективного вилучення забруднень, оптимізації витрат реагентів, що в кінцевому підсумку робить можливим отримання значного економічного ефекту у порівнянні із відомими рішеннями.

Так, при продуктивності очисних споруд комунальних стічних вод 100,0-120,0 тис. куб. м. на добу річна економічна ефективність може складати понад 3300,0-3860,0 тис. грн./рік, або для комунальної станції доочищення зворотних вод із отриманням води технічної якості 4 400,0-4 900,0 тис. грн./рік.

Використана інформація

1. А.с. №1761678, кл. С 02 F 1/00; 1/24; В 01 D36/04, 1992.

2. Патент України № 47306, 2010.

3. Технология глубокой биологической очистки сточных вод в модульных комбинированных колонных и корпусных биореакторах. С.В. Яковлев, А.А. Свердлик ГНЦ НИИ ВО-ДГЕО, г. Москва, Г.П. Щербина, ММ. Земляк, А.И. Свердлик НИКТИ ГХ, г. Киев.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Біоплато-фільтр із активатором води Шаубергера AQUA-U-PLATO-162, який складається з корпусу, заповненого фільтруючим зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами, трубопроводу подачі води із дренажною мережею її розподілу, розташованою в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, дренажу збору, розташованого в нижній зоні корпусу і приєднаного до трубопроводу відводу очищеної води в збірний резервуар, комплексу підготовки і подачі рециркуляційної води, який включає проміжний відбірний трубопровід, встановлений між дренажною мережею розподілу та дренажем збору води і гідравлічно з'єднаний через буферний резервуар із контактним освітлювачем, який містить стільниковий блок, до якого підведена система подачі реагентів і біодеструкторів-ензимів, а також рециркуляційний трубопровід, що з'єднує контактний освітлювач із трубопроводом подачі води, який **відрізняється** тим, що рециркуляційний трубопровід додатково обладнаний активатором води, який складається, як мінімум, із однієї спіральної гелікоїдальної труби Шаубергера, розміщеної вертикально, і конфузornoї лійки розриву струменя води, гідравлічно з'єднаної з трубопроводом подачі води.

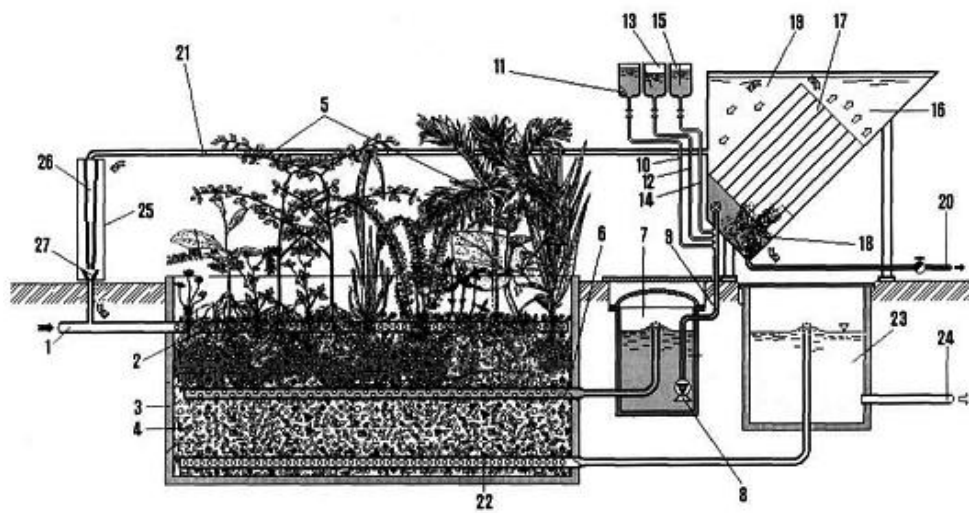


Fig. 1

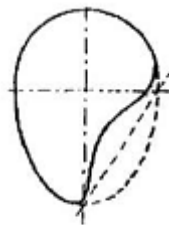


Fig. 2

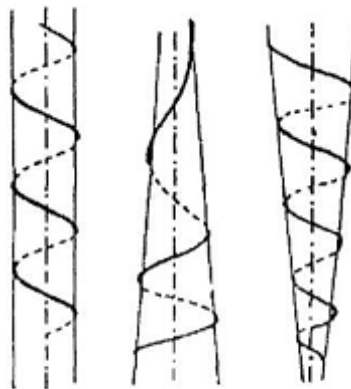


Fig. 3

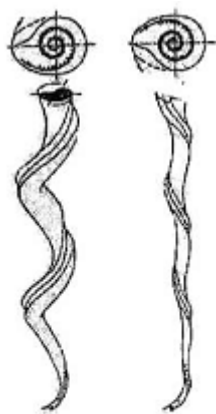


Fig. 4

Комп'ютерна верстка С. Чулій

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601