

УДК 621.869, 625.76.08, 347.771

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ТА ІННОВАЦІЙ РОБОЧОГО ОБЛАДНАННЯ АВТОГРЕЙДЕРА

Володимир Рашківський, Роман Бордюг

*Київський національний університет будівництва і архітектури,
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, e-mail: rashkyvskyu@gmail.com*

DEVELOPMENT AND INNOVATION ANALYSIS OF GRADER'S WORKING EQUIPMENT

Volodymyr Rashkivskiy, Roman Bordyug

*Kyiv National University of Construction and Architecture,
Povitroflotsky prospect 31, Kyiv, Ukraine, e-mail: rashkyvskyu@gmail.com*

АНОТАЦІЯ. Досліджена динаміка патентування робочого обладнання автогрейдера, на основі патентної документації розглянуто конструкції робочих органів. Для вирішення поставлених задач було відібрано ряд патентів. Запропоновано рішення, що підвищує продуктивність машини та дає можливість багатопільового використання.

Ключові слова: робоче обладнання автогрейдера, грейдерний відвал, бульдозерний відвал, розпушувач, киркувальник.

АННОТАЦИЯ. Исследована динамика патентирования рабочего оборудования автогрейдера, на основании патентной документации рассмотрены конструкции рабочих органов. Для решения поставленных задач было отобрано ряд патентов. Предложены решения, которые увеличивают производительность машины и дают возможность многоцелевого использования.

Ключевые слова: рабочее оборудование автогрейдера, грейдерный отвал, бульдозерный отвал, рыхлитель, кирковщик.

ABSTRACT. Purpose. The purpose of the study have been to define the tendency of development and define the direction of creating new motor grader attachment. **Methodology/approach.** The method of research - analytical method of examination and assessment by patent's solutions. **Finding.** The studies show the means that increase capacity and multifunctional of motor graders attachment. **Research limitations/implications.** Research conducted within the last 15 years for the countries of USA, Russia, Ukraine **Originality/value.** Research can determine trends in developed market creation and modernization graders consider promising technical solution that solves the problem of increasing productivity and increase machine utilization on building objects.

Key words: grader's working equipment, motor grader moldboard, motor grader front blade, ripper, scarifier.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Питання підвищення продуктивності машин завжди було одним з основних при їх створенні. Також не менш важливим є питання універсалізації машин, адже продуктивна вузькоспеціалізована машина може більшу частину часу простоювати, не маючи змоги виконувати іншу (допоміжну) роботу.

Підвищення продуктивності машин в основному забезпечується збільшенням їх розмірів і потужності. Але ці показники не можуть збільшуватись безкінечно. Іншим шляхом підвищення продуктивності є удосконалення існуючого робочого обладнання або розробка нового, більш технологічного. Окрім того, це дає змогу значно роз-

ширити технологічні можливості машини, надаючи їй універсальність.

МЕТА РОБОТИ

Метою роботи є пошук удосконалених або нових конструкцій робочого обладнання та визначення напрямків створення нового робочого обладнання автогрейдерів на основі аналізу патентної документації.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Автогрейдер – це землерийно-транспортна машина, призначена для земляних робіт при будівництві полотна доріг, зведення

насипів, планування площ, створення корита доріг, змішування ґрунтів з добавками й в'язкими матеріалами на полотні дороги, ремонту доріг, узбіч й очищення їх від снігу, а також може бути використана на будівництвах для прибирання території та очищенню котлованів [1]. Основним обладнанням, яким виконуються ці роботи, є грейдерний та бульдозерний відвали.

Окрім основного, автогрейдер оснащується допоміжним або змінним робочим обладнанням. Найпоширенішими з них є розпушувач та киркувальник (рис. 1).

Грейдерний відвал відрізняється від бульдозерного значно більшою шириною та рухливістю, що і є його головною особливістю та перевагою. За міжнародною класифікацією винаходів грейдерний та бульдозерний відвали відносяться до класу

E02F 3/76 [2]. Розшифрування цього класу винаходів наведено на рис. 2.

Розпушувач є допоміжним обладнанням, що використовується для розробки зв'язних та мерзлих ґрунтів. За міжнародною класифікацією винаходів розпушувач відноситься до класів A01B 13/08; E02F 5/32.

Розшифрування класу винаходів A01B 13/08 наведено на рис. 3 та класу E02F 5/32 на рис. 4.

Встановлення змінного обладнання різного технологічного призначення дає можливість задіяти автогрейдер в більшому спектрі робіт.

Для ґрунтового аналізу технічних рішень ретроспективність пошуку складала 15 років — за датою подання заявки (з 2001 до 2016 р.).

Джерелами інформації, за допомогою



Рис. 1. Схема розташування робочого обладнання автогрейдера

Fig. 1. The scheme of the placement of motor grader attachment



Рис. 2. Розшифрування класу винаходу E02F 3/76

Fig. 2. The decoding of invention class E02F 3/76

яких здійснюється пошук патентної документації, були наступні ресурси в глобальній мережі Internet: «Укрпатент» (www.ukrpatent.org/cgi-bin/searchPat/form), «База патентів України» (uapatents.com), «Googlepatent» (patents.google.com), «Роспатент» (www.fips.ru), «Espacenet» (ep.espacenet.com).

тів за вибраними предметами пошуку.

За результатами пошуку встановлено, що найбільша кількість заявок, поданих до розгляду для реєстрації патентів, була в період з 2009 по 2012 роки. На рис. 5 зображено динаміку патентування за роками публікацій, кількістю та правовласниками патентів.

Хоча в наступні роки кількість запатен-

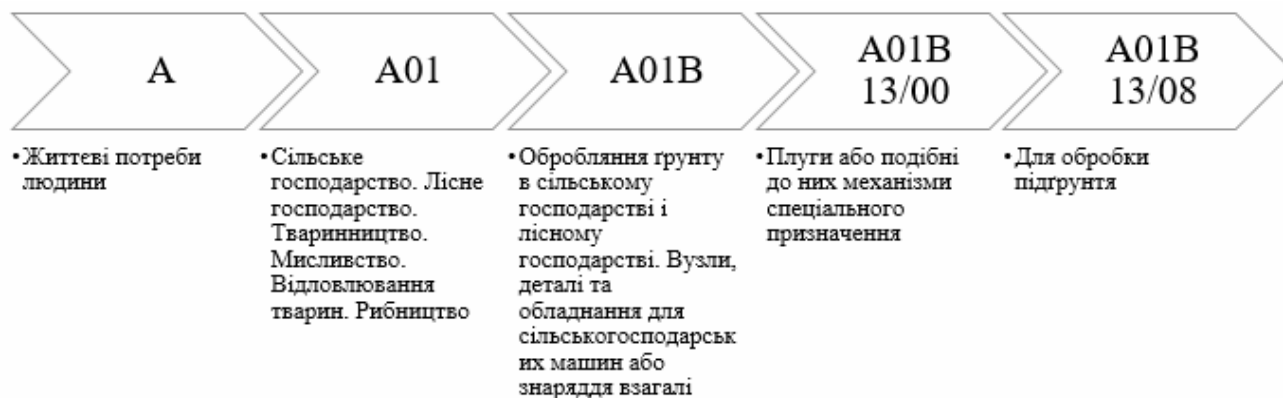


Рис. 3. Розшифрування класу винаходу A01B 13/08

Fig. 3. The decoding of invention class A01B 13/08

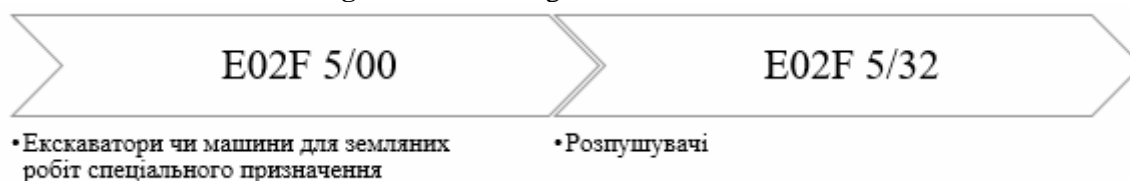


Рис. 4. Розшифрування класу винаходу E02F 5/32

Fig. 4. The decoding of invention class E02F 5/32

На основі джерел інформації визначено регламент пошуку (табл.). Для розгляду динаміки патентування відібрано 95 патен-

тованих технічних рішень зменшується, проте дослідження в цій області продовжується. Найбільш активно розробка нових робочих органів велася у період з 2008 до

Таблиця. Регламент пошуку

Table. Search regulation

Предмет пошуку	Класи за міжнародною класифікацією винаходів (МПК)	Джерела інформації
1. Робоче обладнання автотрейдера	A01B 13/08	«Укрпатент»: www.ukrpatent.org/cgi-bin/searchPat/form
2. Грейдерний відвал	E02F 3/76	«База патентів України» uapatents.com
3. Бульдозерний відвал	E02F 5/32	«Googlepatent»: patents.google.com
4. Розпушник/киркувальник		«Espacenet»: Ep.espacenet.com
		«Роспатент»: www.fips.ru

2015 р. Тому можна казати, що актуальність цієї теми хоч і зменшується, зацікавленість нею не спадає.

Було досліджено темпи патентування країнами-власниками патентів за роками їх публікацій (рис. 6). Лідерами у патентуванні є Україна й Росія. Далі йдуть США та Японія. В Україні найбільша кількість патентів була опублікована у 2009 р., Росії — у 2006р., США — у 2001 р.

Для детального встановлення тенденцій розвитку робочого обладнання автогрейдерів розмежовано знайдену патентну документацію на три напрями: відвальне обладнання, обладнання для розпушування ґрунту, унікальне робоче обладнання. Динаміка

що містить відвал, який складається з центральної 1 та двох бічних 2, 3 секцій закріплених на рамі 4, котрі відрізняються тим, що при роботі відвалу зі стандартною довжиною бічні секції змикаються перед центральною секцією, і рівень їх ножів знаходиться нижче рівня центральної секції, а подовження відвалу здійснюється за рахунок виносу бічних секцій назад і в сторони висувними тягами 5 та гідроциліндром 6. Бічні і центральна секції утворюють відвал збільшеної довжини. В результаті досягається підвищення продуктивності за рахунок збільшення довжини відвалу при переміщенні, розрівнюванні матеріалу та планувальних



Рис. 5. Динаміка патентування за роками публікації та кількістю

Fig. 5. The dynamics of patenting depending on the years

патентування зображена на рис. 7.

З 95-ти відібраних патентів задачі підвищення продуктивності та розширення універсальності машини вирішують лише дев'ять патентів. З них чотири патенти відносяться до відвального обладнання, два патенти до розпушувального обладнання, при патенти до унікального робочого обладнання.

За результатами відібраної патентної документації виділено ряд технічних рішень в конструкції робочих органів для вирішення поставлених задач.

В патенті на винахід № RU 2399724 «Робоче обладнання автогрейдера» запропоновано (рис. 8, а) конструкцію секційного грейдерного відвалу змінної довжини. Робоче обладнання автогрейдера,

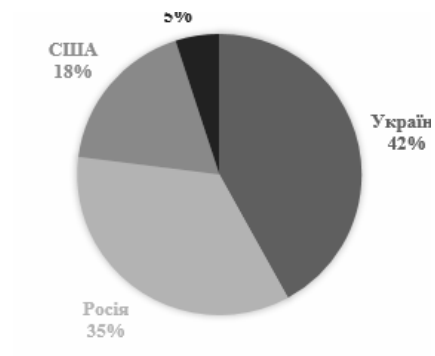


Рис. 6. Динаміка патентування за країнами-власниками

Fig. 6. The dynamics of patenting depending on the country owner

роботах. Основним недоліком є двопозиційність відвалу, тобто секції або зімкнені, або максимально висунуті [4].

В патенті на винахід № RU 2184813 «Робоче обладнання автогрейдера» запропоновано (рис. 8, б) конструкцію секційного грейдерного відвалу змінної довжини. Робочий орган автогрейдера складається з центральної 1, двох бічних 2, 3 секцій і гідроциліндрів 4, 5 їх висунення, при цьому кожен гідроциліндр пов'язаний з відповідною бічною секцією за допомогою шарніра. Центральна секція оснащена основним 6 ножем, бокові допоміжними 7, 8 ножами. В результаті досягається підвищення продуктивності при планувальних роботах. Недоліком є незначний приріст продуктивності при

довжинах відвалу близьких до базового та підвищеному зносу ножів, збільшена металоемність конструкції коробчастим перерізом [5].

В патенті на винахід № UA 81418 «Відвал бульдозера з боковими висувними

ножами-подовжувачами» запропоновано (рис. 8, в) конструкцію бульдозерного відвалу. Відвал бульдозера 1 оснащений основним 2 ножом з боковими висувними ножами-подовжувачами 3, 4 прямокутної форми, який відрізняється тим, що має на



Рис. 7. Динаміка патентування за тематикою
Fig. 7. The dynamics of patenting depending on the topics

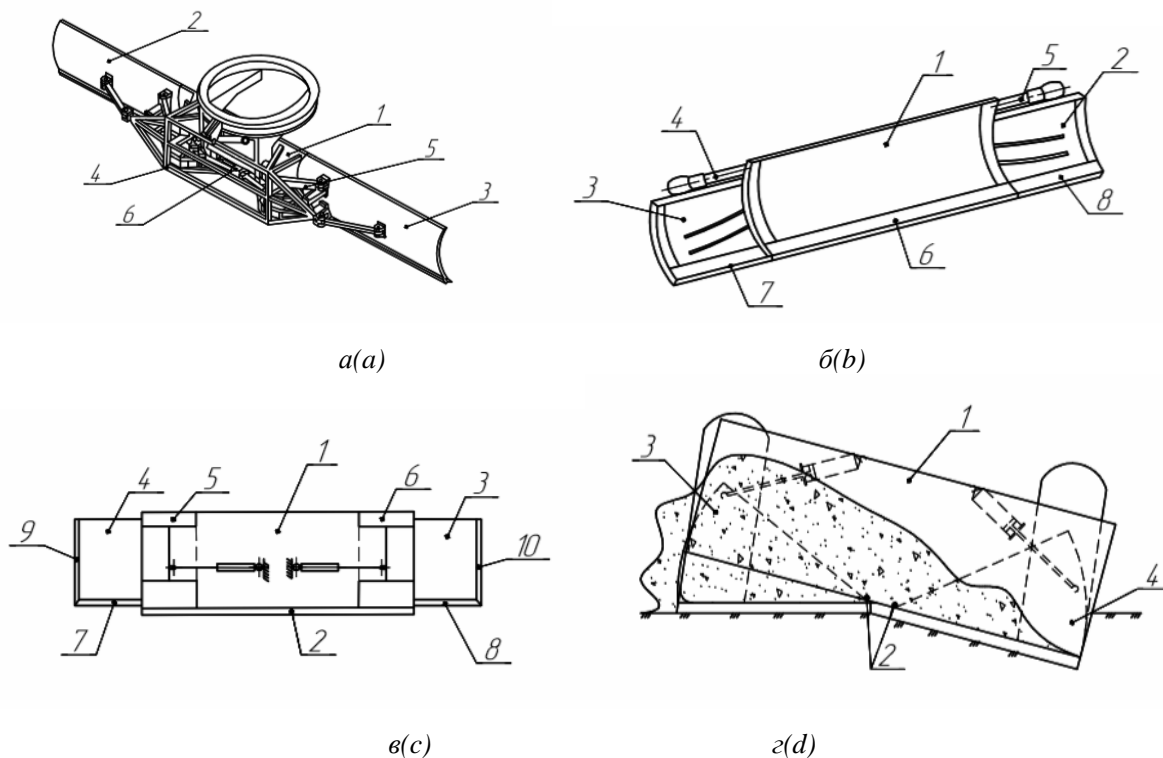


Рис. 8. Відвальне обладнання: а – грейдерний відвал з висувними секціями, котрі змикаються перед відвалом; б – грейдерний відвал з висувними секціями, котрі змикаються за відвалом; в – відвал бульдозера з боковими висувними ножами подовжувачами; г – бульдозерний відвал з складовими секціями
Fig. 8. Moldboard attachment: a – motor grader moldboard with front retractable section; b – motor grader moldboard with rear retractable section; c – front blade with rear retractable section; d – front blade with down retractable section

торцях установлені висувні ножі-подовжувачі, при чому вони розміщені під кутом $40^{\circ} \dots 50^{\circ}$ до поверхні відвалу. Ножі-подовжувачі рухаються по напрямних 5, 6 та оснащені основними 7, 8 та боковими 9, 10 ножами. Перевагами даної конструкції є підвищена продуктивність [6].

В патенті на винахід № RU 2498022 «Складовий відвал автогрейдера» запропоновано (рис. 8, з) конструкцію складного бульдозерного відвалу. Відвал містить відвал 1 та висувні секції 3, 4, симетрично розташовані відносно його вертикальної осі, виконані у формі секторів та шарнірно з'єднані з відвалом з можливістю повороту. Перевагою є підвищення продуктивності робіт при копанні та переміщенні ґрунту. Недоліком є збільшена металоємність та складність конструкції [7].

В патенті на винахід № UA 28727 «Розпушувач» [8] запропоновано (рис. 9, а) конструкцію робочого органа для розпушування мерзлих та міцних ґрунтів. Розпушувач має паралелограмну підвіску з траекторно зміщеними робочими балками 1, 4 та зубами 5, 6, які розміщені на балках з можливістю переміщення по вертикалі. Робочі балки з'єднані між собою поздовжніми тягами 2 та ребрами жорсткості 3 (рис. 9, б). Перевагою даної конструкції є можливість вибору оптимального набору схем розта-

шування та розширення технологічних можливостей, а також пристосування до ґрунтових умов. Недоліком є низька продуктивність процесу розпушування, неможливість регулювання глибини розпушування між зубами.

В патенті на винахід № UA 28878 «Розпушувач» [9] запропоновано (рис. 9, в) конструкцію для розпушування мерзлих та міцних ґрунтів. Головною особливістю розпушувача є розклинювальний ніж 4, закріплений на поворотній тязі 3, з'єднаною з пружним елементом 5, який в свою чергу жорстко пов'язаний зі стояком 1, на якому встановлений наконечник 2. Адаптація до змін умов роботи досягається за рахунок встановлення поворотної тяги на пружному елементі. Перевагою є підвищена ефективність розпушувальних робіт в цілому. Недоліком є вузька спеціалізація обладнання.

В патентних рішеннях по унікальному робочому обладнанню для збільшення універсальності запропоновано облаштування машин боковими відвалами, встановлення змінного снігоочисного обладнання як поруч з основним, так і на заміну основного обладнання машин екскаваторним обладнанням [10-12].

В патенті на винахід № UA 112236 «Автогрейдер» запропоновано (рис. 10, а) облаштувати автогрейдер додатково консол-

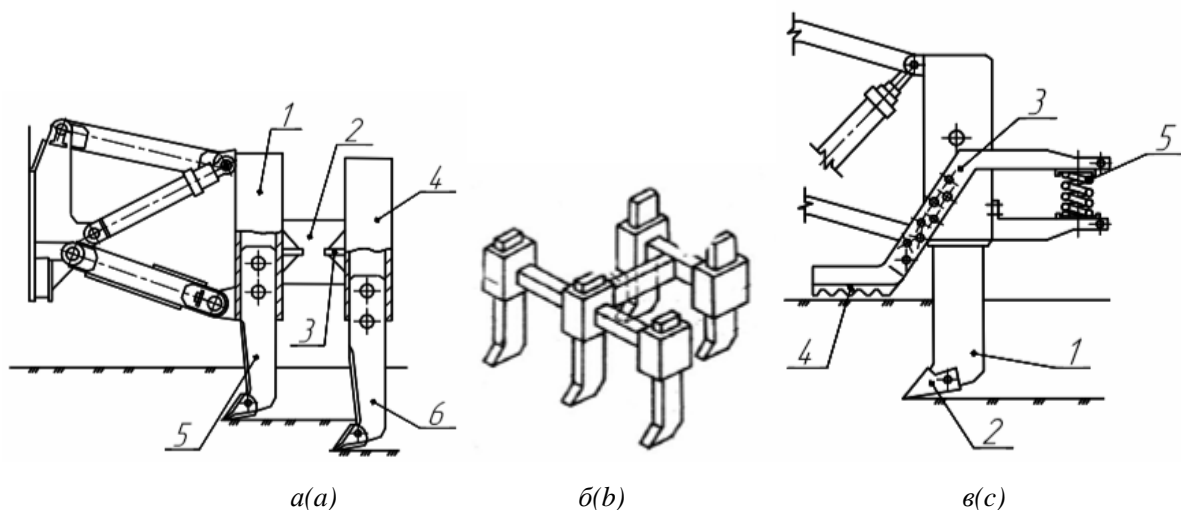
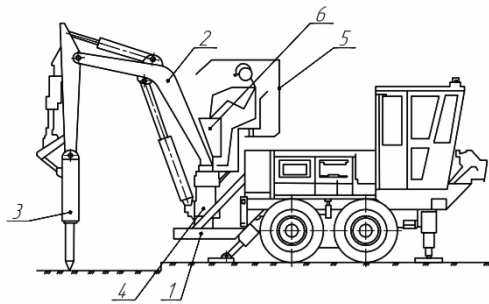


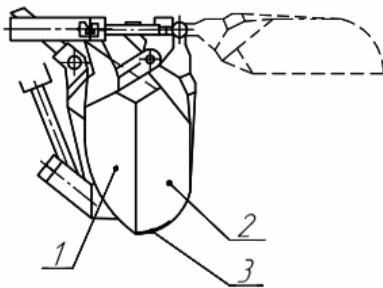
Рис. 9. Розпушувальне обладнання: а – розпушувач з траекторнозміщеними робочими балками та зубцями; б – варіант траектонозміщеного розпушувача з п'ятьма зубцями; в – розпушувач з розклинювальним ножем

Fig. 9. Ripper's attachment: а – ripper with displaced teeth; б – ripper with displaced five teeth; в – ripper with wedging blade

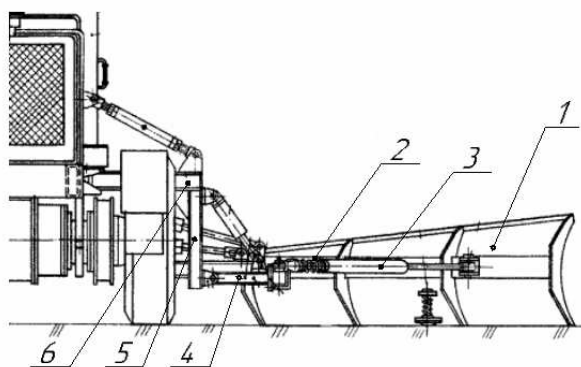
лю 1 з маніпулятором 2 та робочим органом 3. Консоль з маніпулятором та робочим органом встановлено на опорно-поворотному колі 4, на якому встановлено допоміжну кабіну 5 та пульт управління 6. Як робоче обладнання передбачено використовувати екскаваторний ківш, планувальний відвал або гідромолот. Перевагою



a(a)



б(b)



в(c)

Рис. 10. Унікальне робоче обладнання: *a* – консоль з маніпулятором та робочим органом; *б* – двощелепний бульдозерний відвал; *в* – боковий відвал

Fig. 10. Unique attachment: *a* – console attachment; *b* – motor grader grappling front blade; *c* – grader slobber

запропонованого рішення є підвищення ефективності машини за рахунок розміщення робочого обладнання на значній відстані від коліс. Недоліком є збільшені габарити машини, ускладнення конструкції та обслуговування машини [10].

В патенті на винахід № UA 4576 «Автогрейдер» запропоновано (рис. 10, б) конструкцію двощелепного бульдозерного відвалу. На бульдозерний відвал 1 додатково встановлюється поворотний захоплювач 2 з приводом, що створює разом з відвалом універсальний двощелепний ківш. Поворотний захоплювач оснащено ножем 3. Перевагою цієї конструкції є розширення можливостей при виконанні земляних робіт та робіт зі збирання залишків будівельних матеріалів. Недоліком є великі габарити машини, ускладнення конструкції та обслуговування машини [11].

В патенті на винахід № RU 169351 «Автогрейдер з боковим відвалом» запропоновано (рис. 10, в) бокове відвальне обладнання 1. В міжколісному просторі заднього візка автогрейдера встановлений Г-подібний знімний стояк 2, який з'єднано з відвалом ідроциліндрами 3, 4. Г-подібний стояк з'єднаний з рамою автогрейдера за допомогою стояків 5, 6. Перевагою цієї конструкції є її простота та надійність. Недоліком є вузька спеціалізація [12].

Із аналізу динаміки патентування за роками публікацій патентів видно, що для кожної з тематик простежується певна тенденція. За датою подання заявки до розгляду найвищі кількісні показники простежуються в 2009 р. – для патентів, що стосуються відвального та розпушувального обладнання; 2009 р. та 2006 та 2011 рр. – для унікального робочого обладнання. За датою публікації заявки 2009 р. став найпліднішим для патентів, що стосуються відвального та розпушувального обладнання, а 2006 р. – унікального робочого обладнання. Кількість патентів, що стосуються відвального та розпушувального обладнання найвища.

Аналіз визначених конструкцій робочих органів показав, що конструкція відвалу (див. рис. 8, а) з секціями, що зникаються перед відвалом, має ряд суттєвих переваг

перед аналогічним за принципом дії відвалом (див. рис. 8, б) з секціями, що змикаються за відвалом. Зменшена металоємність дозволяє встановлювати відвал на машини середнього класу потужності. Оскільки при зарізанні ґрунту автогрейдеру не потрібен довгий відвал, а тільки при операціях переміщення та розрівнювання, тобто легких операціях, основний недолік, по суті, нівелюється. Встановлення бульдозерного відвалу з висувними ножами-подовжувачами (див. рис. 8, в) дозволяє підвищити продуктивність машини за рахунок зменшення кількості проходів при різних операціях, що є перевагою при незначній складності конструкції. Облаштування машини складовим бульдозерним відвалом (див. рис. 8, г) не є доцільним, оскільки об'єм робіт, в яких будуть задіяні запропоновані секції, малий. Також доцільно облаштувати машину або відвалом з ножами-подовжувачами, або, наприклад, двощелепним відвалом (див. рис. 10, б).

У розпушувальному обладнанні суттєвих змін не було запропоновано, тому, що розпушувальні роботи займають незначну частину з усіх робочих операцій автогрейдера.

Облаштування автогрейдера боковим снігоочисним відвалом (див. рис. 10, в) для сезонних робіт є доцільним з точки зору простоти та надійності конструкції.

ВИСНОВКИ

Для дослідження та пошуку удосконалених або нових конструкцій робочого обладнання, а також нового унікального робочого обладнання автогрейдерів, було проведено патентний пошук. Пошук та подальший аналіз проводився з використанням джерел патентної документації з ретроспективою 15 років (за датою публікації патентів).

У результаті патентного пошуку було розглянуто більше 200 патентів, з яких відібрано 95, які стосуються відвального обладнання, розпушувального обладнання та унікальних робочих органів для аналізу динаміки патентування. Основними країнами-

заявниками патентів з дослідженої тематики є Україна, Росія, США.

Аналіз патентної документації дає можливість зробити висновок, що інтерес до удосконалення та розробки нових робочих органів автогрейдерів останнім часом дещо знизився.

Для вирішення поставлених задач було відібрано дев'ять патентів. Запропоновані технічні рішення вирішують поставлені задачі: підвищують продуктивність машини та розширюють її універсальність. Відібрані конструкції, вирішуючи головну задачу, мають ще ряд переваг, що дає змогу зробити вибір на користь конструкції відвалу з боковими подовжувачами, котрі змикаються перед центральною секцією, та бульдозерним відвалом з боковими ножами-подовжувачами або двощелепним відвалом.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Ронинсон Э. Г.* Автогрейдеры. Учебник для проф. тех. училищ / Э. Г. Ронинсон ; «Вища школа». – Москва : Вид-во «Вища школа», 1977. – 176с.
2. *Міжнародна патентна класифікація 01.2017*
3. *ДСТУ 3575-97.* Патентні дослідження. Основні положення та порядок проведення.
4. *Пат. 2399724 Росія, МПК E02F 3/76.* Робоче обладнання автогрейдера / В. А. Мещеряков, А. В. Пластун; власник СибАДИ – № 2009115047/03; заявл. 20.04.2009 ; опублік. 20.09.2010, Бюл. № 26.
5. *Пат. 2184813 Росія, МПК E02F 3/76.* Робочий орган автогрейдера / В. Б. Пермьяков, С. А. Орлов ; власник СибАДИ – № 2000119702; заявл. 24.07.2000 ; опублік. 10.07.2002, Бюл. № 5.
6. *Пат. 81418 Україна, МПК E02F 3/76.* Відвал бульдозера з боковими висувними ножами-подовжувачами / В. Є. Лютенко, Р. І. Якимець, А. М. Бойко ; власник Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка – № 201301327 ; заявл. 04.02.2013 ; опублік. 25.06.2013, Бюл. № 12.
7. *Пат. 2498022 Росія, МПК E02F 3/76.* Складовий відвал автогрейдера / В. А. Жулай, А. В. Крестніков ; Вороніжський державний архітектурно-будівельний ун-т – № 2011140463/03 ; заявл. 15.10.2011 ; опублік. 10.11.2013, Бюл. № 31.

8. Пат. 28727 Україна, МПК E02F 5/30. Розпушувач / Л. А. Хмара, В. І. Баловнєв, С. В. Шатов, І. А. Соколов ; власник Л. А. Хмара, В. І. Баловнєв, С. В. Шатов, І. А. Соколов – № 97094490 ; заявл. 13.02.1998 ; опублік. 16.10.2000, Бюл. № 5. – 2 с.
9. Пат. 28878 Україна, МПК E02F 5/30. Розпушувач / Л. А. Хмара, С. В. Шатов, І. А. Соколов ; власник Л. А. Хмара, С. В. Шатов, І. А. Соколов – № 97105185 ; заявл. 24.10.1997 ; опублік. 16.10.2000, Бюл. № 5. – 2 с.
10. Пат. 112236 Україна, МПК E02F 3/76. Автотрейдер / Л. А. Хмара, С. В. Шатов, Є. Д. Погоржельський ; власник ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» – № 201605567 ; заявл. 23.05.2016 ; опублік. 12.12.2016, Бюл. № 23.
11. Пат. 4576 Україна, МПК E02F 3/76. Автотрейдер / М. Д. Катрич, В. І. Приходько, А. Ю. Калінкін, Л. І. Назаренко, В. Д. Баздирєв, Б. А. Коробка, О. А. Шкабров, В. В. Єрмаков, В. М. Прохоров, В. М. Шиляєв, В. Г. Гонтар ; Відкрите акціонерне товариство «Крюківський вагонобудівний завод» – № 20040604502 ; заявл. 09.06.2004 ; опублік. 17.01.2005, Бюл. № 1.
12. Пат. 169351 Росія, МПК E02F 3/76. Автотрейдер з боковим відвалом / А. А. Мамєдов, А. І. Рябцев ; власник А. А. Мамєдов, А. І. Рябцев – № 2016123775 ; заявл. 15.06.2016 ; опублік. 15.03.2017, Бюл. № 8.
13. Пошук // Сайт ««Googlepatent»». – Спосіб доступу: patents.google.com.
14. Пошук // Сайт «Esp@cenet». — Спосіб доступу: ep.espacenet.com.
15. Пошук // Сайт «Rospatent». — Спосіб доступу: www.fips.ru.
16. Пошук // Сайт «Ukrpatent». — Спосіб доступу: www.ukrpatent.org/cgi-bin/searchPat/form
5. Pat. 2184813 Rosija, MPK E02F 3/76. Rabochij organ avtogrejdera / V. B. Permjakov, S. A. Orlov ; vlasnik SibADI – № 2000119702 ; zajavl. 24.07.2000 ; opublik. 10.07.2002, Bjul. № 5.
6. Pat. 81418 Ukraina, MPK E02F 3/76. Vidval bul'dozera z bokovimi visuv-nimi nozhami-podovzhuvachami / V. C. Ljutenko, R. I. Jakimec', A. M. Bojko ; vlasnik Poltavsk'ij nacional'nij tehničnij universitet imeni Jurija Kondratjuka – № 201301327 ; zajavl. 04.02.2013 ; opublik. 25.06.2013, Bjul. № 12.
7. Pat. 2498022 Rosija, MPK E02F 3/76. Skladovij vidval avtogrejdera / V. A. Zhulaj, A. V. Krestnikov ; Voroni-zhs'kij derzhavnij arhitekturno-budivel'nij un-t – № 2011140463/03 ; zajavl. 15.10.2011 ; opublik. 10.11.2013, Bjul. № 31.
8. Pat. 28727 Ukraina, MPK E02F 5/30. Rozpushuvach / L. A. Hmara, V. I. Balovnev, S. V. Shatov, I. A. Sokolov ; vlasnik L. A. Hmara, V. I. Balovnev, S. V. Shatov, I. A. Sokolov – № 97094490 ; zajavl. 13.02.1998. opublik. 16.10.2000, Bjul. № 5. – 2.
9. Pat. 28878 Ukraina, MPK E02F 5/30. Rozpushuvach / L. A. Hmara, S. V. Shatov, I. A. Sokolov ; vlasnik L. A. Hmara, S. V. Shatov, I. A. Sokolov – № 97105185 ; zajavl. 24.10.1997. opublik. 16.10.2000, Bjul. № 5. – 2.
10. Pat. 112236 Ukraina, MPK E02F 3/76. Avtogrejder / L. A. Hmara, S. V. Shatov, C. D. Pogorzhel'skij ; vlasnik DVNZ «Pridniprovs'ka derzhavna akademija budivnictva ta arhitekturi» – № 201605567 ; zajavl. 23.05.2016. opublik. 12.12.2016, Bjul. № 23.
11. Pat. 4576 Ukraina, MPK E02F 3/76. Avtogrejder / M. D. Katrich, V. I. Prihod'ko, A. Ju. Kalinkin, L. I. Nazarenko, V. D. Bazdirev, B. A. Korobka, O. A. Shkabrov, V. V. Ermakov, V. M. Prohorov, V. M. Shiljaev, V. G. Gontar ; Vidkrite akcionerne tovaristvo «Kryukivs'kij vagonobudivnij zavod» – № 20040604502 ; zajavl. 09.06.2004. opublik. 17.01.2005, Bjul. № 1.
12. Pat. 169351 Rosija, MPK E02F 3/76. Avtogrejder z bokovim vidvalom / A. A. Mamedov, A. I. Rjabcev ; vlasnik A. A. Mamedov, A. I. Rjabcev – № 2016123775 ; zajavl. 15.06.2016. Opublik. 15.03.2017, Bjul. № 8.
13. «Googlepatent». – Available at: patents.google.com.
14. «Esp@cenet». — Available at: ep.espacenet.com.
15. «Rospatent». — Available at: www.fips.ru.
16. «Ukrpatent». — Available at: www.ukrpatent.org/cgi-bin/searchPat/form

REFERENCES

1. Roninson Je. G. 1977. Avtogrejderi. Uchebnik dlja prof. teh. uchilishh, 176.
2. Mizhnarodna patentna klasifikacija 01.2017
3. DSTU 3575-97. Patentni doslidzhennja. Osnovni polozhennja ta porjadok pro-vedennja.
4. Pat. 2399724 Rosija, MPK E02F 3/76. Roboche obladdannja avtogrejdera / V. A. Meshherjakov, A. V. Plastun; vlasnik SibADI – № 2009115047/03; zajavl. 20.04.2009 ; opublik. 20.09.2010, Bjul. № 26.