

Землерийні, дорожні та меліоративні машини

УДК 624.132.3

*М.К. Сукач, д.т.н., професор;
В.А. Ягодинець (КНУБА, Київ)*

ЕКСКАВАТОР ЗІ ЗМІЩЕНОЮ ВІССЮ КОПАННЯ

АННОТАЦІЯ. Розроблено конструкцію стріли для відкопування протяжних підземних об'єктів паралельно вісі пересування екскаватора та робіт в стислих умовах.

Ключові слова: екскаватор, зміщена вісь копання, протяжні об'єкти, стисливі умови.

АННОТАЦИЯ. Разработана конструкция стрелы для копания протяженных подземных объектов и работ в стесненных условиях.

Ключевые слова: экскаватор, смещенная ось копания, протяженные объекты, стисненные условия.

SUMMARY. Construction of arrow is developed for digging up of the prolonged underground objects parallel to the landmark of movement of power-shovel and works in the compressed terms

Key words : power-shovel, displaced of digging, extensive objects, straitened terms..

Актуальність

Одноковшеві екскаватори продовжують займати провідне місце посеред будівельних машин для механізації земляних робіт. Їх техніко-експлуатаційні показники значною мірою визначаються типом приводу, досконалістю конструкцій, якістю виготовлення і організаційно-технічним рівнем експлуатації.

У країнах СНД одноківшеві будівельні екскаватори випускають з різноманітними приводами – гідравлічними та електричними. Широке застосування гідроприводу корінним чином змінило конструктивні та експлуатаційні показники і значно підвищило їх технічний рівень, тому в останній час основну увагу приділяється розвитку саме таких машин.

Зараз ведеться робота по корінній зміні технічного рівня одноківшевих екскаваторів. Скорочується випуск машин з механічним приводом і нарощується випуск машин з гідравлічним приводом з урахуванням різноманітних напрямлень їх удосконалення.

Найбільше застосування будівництві отримали одноківшеві екскаватори внаслідок кращої пристосованості до перевезення з місця та універсальності. Стає актуальним використання екскаваторів зі змі-

щеною віссю стріли через те, що часто потрібно виконувати роботи у стиснених умовах – поряд з будинками, біля фундаментів та ін., а також в умовах де використання звичайного екскаватора неможливо (наприклад, коли потрібно відкопувати канаву паралельно вісі пересування екскаватора, копання ґрунту під трубопроводом для його довільного опускання у траншею тощо). За допомогою змінного обладнання такі екскаватори стають незамінними при організації будівельних робіт.

На сьогодні створено ряд екскаваторів із зміщеною стрілою, технологія створення яких достатньо розвинена. Особливо гострим є питання врівноваження екскаватора під час копання. Оскільки вісь копання не співпадає з віссю екскаватора можливе його перекидання. Тому є потреба вдосконалювання та створення нових високотехнічних екскаваторів.

Одним з таких екскаваторів, який було взято за прототип, виготовлено заводом ім. Комінтерну (ВО „ТЯЖЭКС”) ЭО-5122 Б. Він включає в себе базову машину, до якої за допомогою маніпулятора приєднано робоче обладнання типу обернена лопата, що включає в себе стрілу, рукоять і ківш, шарнірно з'єднані між собою з можливістю спрямованого переміщення стріли у пер-

пендикулярній площині відносно вісі копання.

Отже, створення екскаваторів зі зміщеною віссю копання слід вважати перспективним.

Мета розробки полягає у розширенні функціональних можливостей під час копання протяжних об'єктів паралельно вісі пересування екскаватора та виконання робіт у стислих умовах.

Конструкція та принцип дії екскаватора

Зазвичай машини зі зміщеною віссю копання, які містять шарнірно з'єднані робочі органи, що розміщені безпосередньо на їх поворотній платформі [1, 2, 3] мають такі недоліки. Вони не можуть відкопувати траншею за межею ходової частини паралельно вісі пересування [5]. Підвищені також вимоги до засобів керування положенням робочого органу відносно вісі копання.

Найближчим технічним рішенням є робоче обладнання одноківшевого екскаватора зі зміщеною віссю копання, яке містить рукоять, виконану із двох частин, зв'язаних шарніром з вертикальною віссю [4, 8]. Неповоротну частину рукояті виконано з опорним сектором, виконаним у ви-

гляді двоплечого важеля, одне плече якого з'єднане з гідроциліндром керування механізмом повороту робочого обладнання в горизонтальній площині.

Але при копанні траншеї паралельно вісі пересування екскаватора така конструкція рукояті дозволяє розробляти ґрунт глибиною не більш, ніж довжина поворотної на вертикальному шарнірі рукояті [7]. За її допомогою також не можна відкопувати траншею за межами ходової частини відносно вісі пересування екскаватора [9, 10].

Тому нами запропоновано нову конструкцію робочого обладнання, яке дозволяє розширити функціональні можливості екскаватора під час копання протяжних об'єктів паралельно вісі пересування машини та виконувати роботи у стислих умовах [11].

Екскаватор зі зміщеною віссю копання (рис.1, 2) представляє собою базову машину 1 з поворотною платформою і робочим органом у вигляді ковша 2, рукояті 3, стріли, виконаної із двох шарнірно з'єднаних між собою секцій. Першу секцію 4 змонтовано на платформі екскаватора з можливістю повороту у вертикальній площині, а другу секцію 5 шарнірно прикріплено до першої секції і виконано з можливістю повороту в горизонтальній площині відносно

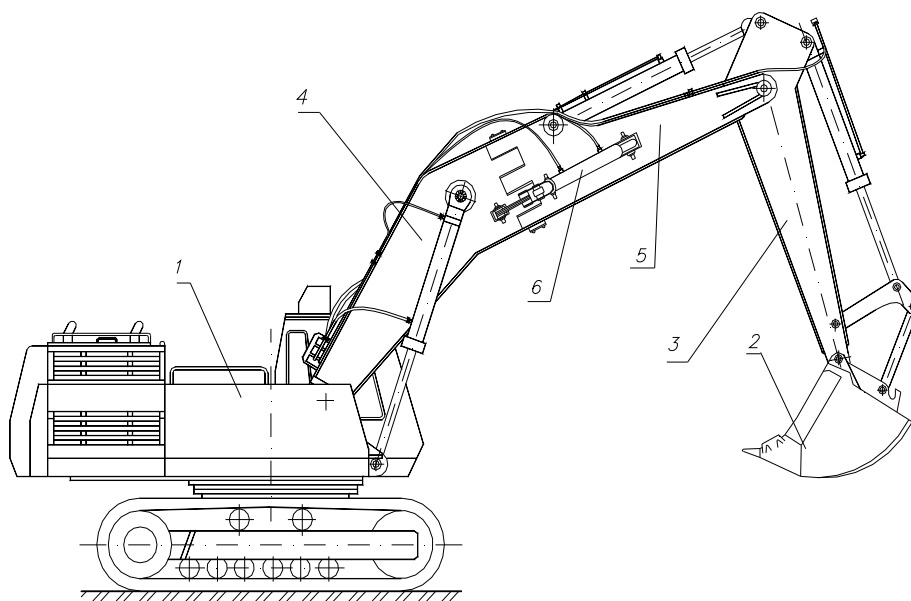


Рис. 1. Екскаватор зі зміщеною віссю копання, вид збоку

вісі пересування екскаватора. Механізм повороту стріли виконано у вигляді шестигранної системи шарнірно з'єднаних важелів, яка представляє собою розташовані по обидві сторони секцій стріли шарнірно з'єднані між собою активні двоплечі 8, 9 і пасивні 10, 11 важелі.

працює таким чином. При відкопуванні протяжних об'єктів паралельно вісі пересування екскаватора та роботі в стислих умовах, екскаватор 1 встановлюють паралельно вісі протяжного об'єкта та повертають робоче обладнання на поворотній платформі на необхідний кут α , який зумо-

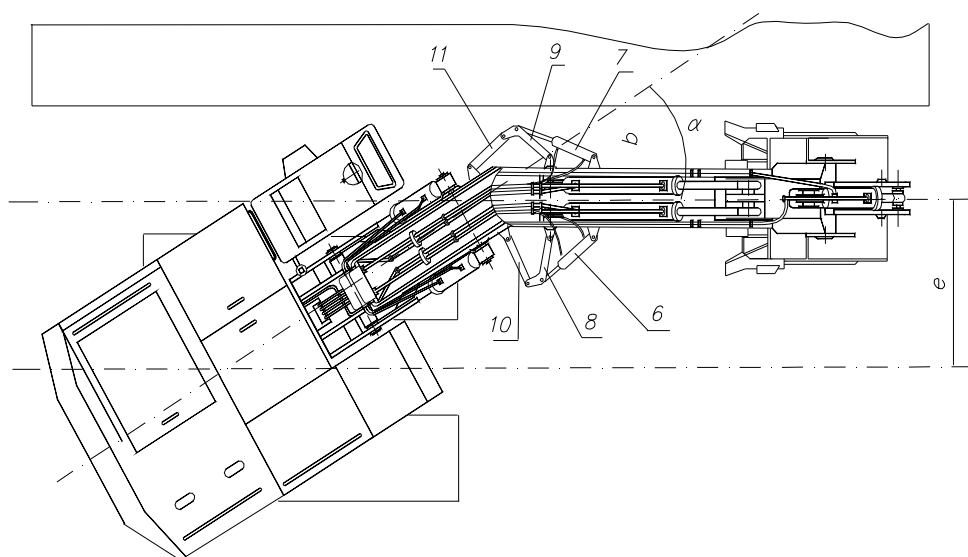


Рис. 2. Екскаватор зі зміщеною віссю копання, вид зверху

Один кінець пасивних важелів 10, 11 прикріплено до відповідного краю першої секції 4 стріли, а інший – до коротких кінців активних двоплечих важелів 8, 9. Середню частину останніх з'єднано зі штоками гідроциліндрів 6, 7, корпуси яких рухомо закріплено на відповідних сторонах другої, поворотної, секції 5 стріли, яка приводяться в рух за допомогою прикріплених до неї довгих кінців двоплечих активних важелів 8, 9.

Геометричні розміри і форму шестигранної системи важелів та величину ходу штоків гідроциліндрів 4 з кожної сторони стріли кінематично пов'язано з шириною b її секцій 4, 5 та кутом повороту α рухомої частини стріли у площині, перпендикулярній вісі копання екскаватора. Відстань e між віссю переміщення екскаватора та віссю протяжного об'єкта обумовлено довжиною першої секції стріли і кутом α . Екскаватор зі зміщеною віссю копання

влюється відстанню e між екскаватором 1 і поздовжньою віссю об'єкта [6].

Гідроциліндри 6, 7 керування поворотом стріли, які розташовані по обидві її сторони, за допомогою двоплечих активних важелів 8, 9, приводять в рух другу, поворотну, секцію 5 стріли. Наприклад, при її повороті праворуч, як показано на рис. 2, шток гідроциліндра 6, розташованого з правої сторони стріли, висувається, діючи на середню частину правого двоплечого активного важеля 8, а шток гідроциліндра 7, розташованого з лівої сторони стріли, синхронно правому гідроциліндру 6 втягується, діючи на середню частину лівого двоплечого активного важеля 9.

Це призводить до складання правої сторони шестигранної системи шарнірно з'єднаних між собою активного двоплечого 8 і пасивного 10 важелів, розташованих праворуч стріли, та до розкладання лівої сторони шестигранної системи шарнірно

з'єднаних між собою активного двоплечого 9 і пасивного 11 важелів, розташованих ліворуч стріли.

Під дією сил стискання та розтягування відповідних довгих кінців активних двоплечих важелів 8, 9, прикріплених до поворотної секції 5 стріли, вона повертається в горизонтальній площині праворуч навколо шарніру з вертикальною віссю на кут α , спрямовуючи ківш 2 з рукояттю 3 паралельно вісі пересування екскаватора 1.

Відкопують протяжні об'єкти за допомогою ковша 2, закріпленого на рукояті 3, у звичайному режимі. Для розвантаження ґрунту після підйому ковша 2 екскаватор 1 розвертають на поворотній платформі, вивільняють ківш 2 і повертають робоче обладнання у вихідне положення із зазначеним ексцентриситетом e відносно осі пересування екскаватора. Далі робочий цикл повторюють.

Висновки

1. Функціональні можливості екскаватора зі зміщеною віссю копання розширюються завдяки встановленню робочого обладнання з можливістю обертання другої (поворотної) секції стріли у місці її шарнірного з'єднання в горизонтальній площині за межами ходової частини екскаватора на відстані e відносно вісі його пересування.

2. Значно збільшується глибина відкопування траншеї за рахунок збільшення відстані між ковшем 2 і шарнірним з'єднанням секцій стріли, яка дорівнює сумі її поворотної частини 5 і довжини рукояті 3.

3. Нова конструкція робочого обладнання екскаватора дає можливість виконувати роботу у стислих умовах міської забудови та підвищувати безпеку експлуатації машини при пересуванні на бермі протяжних підземних об'єктів у нестійких ґрунтових умовах.

Література

1. *Долятов А.П.* Эффективное использование техники строительной.– Х.: Высшая школа, 1989.– 320 с.
2. *Ранев А.В.* Современные одноковшовые экскаваторы.– М.: Стройиздат, 1987.– 230 с.
3. *Ренны А.К.* Повышение производительности одноковшовых экскаваторов.– М.: Высшая школа, 1983.– 120 с.
4. *Белянов Ю.И.* Земляные работы.– Х.: Высшая школа, 1983.– 260 с.
5. ГОСТ 15011-82. Порядок проведения патентных исследований.
6. *Карнеев А.Ю.* Справочник молодого машиниста экскаваторщика.– М.: Стройиздат, 1987.– 110 с.
7. *А.с. №319684МПК E02F3/38.* Одноковшовый экскаватор / Ф.Л.Марон.- 1377071/29-14 Заявл. 28.10.69; Оpubл. 02.11.71, Бюл. № 33.
8. *А.с. №883248,* МКИ E02F3/28. Землерийная машина / П.Г. Мудров, А.Г. Мудров.– (21) 2786736/29-03; Заявл. 28.06.79; Оpubл. 23.11.81, Бюл. № 43.
9. *А.с. №848536,* МКИ E02F3/38. Одноковшовый экскаватор типа обратная лопата / В.И.Минаев и др.– (21)2843730/29-03; Заявл. 29.11.79; Оpubл. 23.07.81, Бюл. № 27.
10. *А.с. SU 1406305 A1,* МКИ E02F3/38, Рабочее оборудование одноковшового экскаватора / Л.Е. Пелевин и др.– 4141382/29-03; Заявл. 30.10.86; Оpubл. 30.06.88, Бюл. № 24.
11. *Екскаватор* зі зміщеною віссю копання / Сукач М.К., Ягодинець В.А. (Україна).– Позитивне рішення на заявку на винахід № у 2009 03668; опубл.28.04.2009.

Рецензент: С.В. Кравець, д.т.н., проф. (НУВГП)

Отримано: 9.05.2009 р.