

ISBN: 978-966-632-317-3 (Online)

DOI: 10.33744/978-966-632-317-3-2022-2

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проєктуванні,
будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в
рамках програми «Велике будівництво»**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**24-25 листопада
Київ – 2022**

ОРГКОМІТЕТ

Дмитриченко М.Ф., д-р техн. наук, професор, ректор Національного транспортного університету, *голова оргкомітету*;

Мілкович Марін, Ph.D., професор, ректор Університету Північ, *співголова оргкомітету*;

Славінська О.С., д-р техн. наук, професор, проректор з наукової роботи Національного транспортного університету, *заступник голови оргкомітету*;

Гришук О.К., канд. техн. наук, професор, проректор з навчальної роботи Національного транспортного університету, *заступник голови оргкомітету*;

Бубела А.В., д-р техн. наук, доцент, в.о. декана факультету транспортного будівництва Національного транспортного університету, *заступник голови оргкомітету*;

Онищенко А.М., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри мостів, тунелів та гідротехнічних споруд Національного транспортного університету, *заступник голови оргкомітету*.

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Назаренко І.І., д-р техн. наук, професор, президент Академії будівництва України;

Шимановський О.В., д-р техн. наук, професор, генеральний директор ТОВ «Укрінсталькон ім. В.М. Шимановського»; **Вазовські М.**, голова правління ТОВ «Aspekt Laboratorium» (Польща);

Івко А.В., канд. техн. наук, перший заступник Голови Державного агентства автомобільних доріг України; **Комендант Р.А.**, заступник Голови з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації Державного агентства автомобільних доріг України;

Федоренко О.В., начальник Управління експлуатаційного утримання та безпеки автомобільних доріг Державного агентства автомобільних доріг України; **Безуглий А.О.**, канд. екон. наук, доцент, директор Державного підприємства «Державний дорожній науково-

дослідний інститут імені М.П. Шульгіна»; **Федоренко О.В.**, генеральний директор комунальної корпорації «Київавтодор»;

Фаччіні М., генеральний директор ТОВ «Mapel Україна» (Італія); **Каплінський Д.М.**, директор ПП «Науково-виробнича фірма «Мостопроєкт»;

Панченко О.В., канд. техн. наук, директор ТОВ «Сіка Україна»; **Паскаленко В.Є.**, канд. іст. наук, директор ТОВ «Гідромембрана»;

Маріо Баджо, генеральний директор «Alchemco США» (США); **Гусєв Д.Ю.**, директор ТОВ «КАПОНІР-ГРУПП»; **Шандра А.В.**, генеральний директор ТОВ «Технобазальт-Інвест».

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

Аніскін А., д-р наук, доцент, Університет Північ (Хорватія); **Батракова А.Г.**, д-р техн. наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи, Харківський національний автомобільно-

дорожній університет; **Гамеляк І.П.**, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри аеропортів, Національний транспортний університет; **Гасій Г.М.**, д-р техн. наук, завідувач кафедри будівельного виробництва, Сумський національний аграрний університет;

Давиденко О.О., канд. техн. наук, доцент кафедри мостів, тунелів та гідротехнічних споруд, Національний транспортний університет; **Лучко Й.Й.**, д-р техн. наук, професор кафедри будівельних конструкцій, Львівський національний університет природокористування;

Мамонов К.А., д-р екон. наук., професор, декан Будівельного факультету, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова; **Мозговий В.В.**, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри дорожньо-будівельних матеріалів і хімії, Національний транспортний університет;

Мусійко В.Д., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри інженерії машин транспортного будівництва, Національний транспортний університет; **Мішутін А.В.**, д-р техн. наук, професор кафедри автомобільних доріг та аеродромів, Одеська державна академія будівництва та архітектури;

Савенко В.Я., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри транспортного будівництва та управління майном, Національний транспортний університет; **Božo Soldo**, Ph.D, професор, завідувач кафедри будівництва, Університет Північ (Хорватія);

Трач В.М., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки, Національний університет водного господарства та природокористування.

Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проєктуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво»: збірник тез доповідей Міжнародної конференції, м. Київ, 24-25 листопада 2022 року. Київ: Національний транспортний університет, 2022. – [Укр., англ., польс. мови].

Матеріали конференції висвітлюють актуальні проблеми дорожньо-транспортного комплексу України за наступними напрямками:

1. Проєктування, будівництво, реконструкція і утримання мостів, тунелів та гідротехнічних споруд. Перспективи розвитку, інновації та інвестиції.
2. Відновлення пошкоджених об'єктів транспортної інфраструктури України у воєнний та післявоєнний час із застосуванням місцевих, сучасних матеріалів та інноваційних технологій.
3. Сучасні методи моделювання та розрахунків будівельних конструкцій. Впровадження BrIM/BIM технологій в проєктуванні та будівництві транспортної інфраструктури України.
4. Проблеми надійності, безпеки і довговічності об'єктів транспортної інфраструктури.
5. Розробка нормативно-технічних документів для транспортного будівництва.
6. Застосування сучасних та ефективних дорожньо-будівельних матеріалів, машин та автоматизованих комплексів для транспортного будівництва.
7. Сучасні методи проєктування систем водовідведення на переходах через водотоки та на державних і комунальних автомобільних дорогах.
8. Забезпечення ресурсозбереження, підвищення якості матеріалів і робіт на об'єктах транспортної інфраструктури.

Редакція збірника не несе відповідальності за якісний зміст і оформлення авторських тез доповідей (статей) (стилістичні, орфографічні помилки тощо).

©Колектив авторів, 2022

© Національний транспортний університет, 2022

Dmytro PRUSOV, Svitlana DUBOVA

IMPROVING THE QUALITY OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE FACILITIES IN AGGLOMERATIONS OF LARGE DEVELOPING CITIES BASED ON MODELING OF PASSENGER FLOWS 13

Oleksandr DAVYDENKO

TOPICAL PROBLEMS OF ELEMENTS OF BRIDGE CROSSING ABUTMENTS AND ADJACENT APPROACHES 16

Krzysztof GERMANIUK, Mirosław KOLKA, Marek WAZOWSKI

OCHRONA PRZED HAŁASEM – WYCISZANIE URZĄDZEŃ DYLATACYJNYCH 21

Аліна ЮНАК, Іван КОПИНЕЦЬ

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ЗЧЕПЛЮВАНOSTІ БІТУМУ ЗІ ЩЕБЕНЕМ 31

Алла КАРЮК, Євген КЛІТНИЙ

ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕРЕЖІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ РЕГІОНУ 34

Анатолій ГАЙДАМАКА, Дмитро БОРОДІН, Вікторія СЕМЕНОВА-КУЛІШ

ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ШПОНКОВИХ З'ЄДНАНЬ 36

Андрій БУБЕЛА, Володимир ПОЛЯКОВ

МЕТОДИ ПІДБОРУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ВЛАШТУВАННІ ДРЕНУВАЛЬНИХ ШАРІВ З ТРУБЧАСТИМИ ПОПЕРЕЧНИМИ ДРЕНАЖАМИ МІЛКОГО ЗАКЛАДАННЯ 39

Андрій ВОЗНЯК, Валерій ЗАЯЦ

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОМПОЗИЦІЙ НА ЇХ ОСНОВІ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ 42

Андрій ІВКО

АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ У ГАЛУЗІ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА 45

Андрій МІШУТІН, Михайло ЗАВОЛОКА, Лучія КІНТЯ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦЕМЕНТНО-БЕТОНУ ДЛЯ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА 47

Андрій РУБЛЬОВ

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ЗАСТОСУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ МОСТІВ 50

Андрій РУБЛЬОВ, Анастасія ХАВРУЦЬКА

КОНЦЕПЦІЯ ЗАСТОСУВАННЯ ВУГЛИЦЕВИХ ПОЛІМЕРІВ В МОСТОВІЙ ГАЛУЗІ ... 53

Анжеліка БАТРАКОВА, Євген ДОРОЖКО

НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНОГО СУПРОВОДУ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ 58

Анжеліка БАТРАКОВА, Сергій УРДЗІК

АНАЛІЗ ІМОВІРНІСТНИХ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ НЕЖОРСТКОГО ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ 61

Тетяна ДІАКОВСЬКА, Ганна ЖУРБА ВИКОРИСТАННЯ ГЕОСИНТЕТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ У МІЖНАРОДНОМУ БУДІВНИЦТВІ. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ	421
Тетяна МАЛІК, Валерія КОСТЮЧЕНКО ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯ КАМПУСНОГО СЕРЕДОВИЩА МИСТЕЦЬКИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ.....	426
Юрій СІДУН, Олексій ВОЛЛІС, Володимир БІДОСЬ, Мар'яна БОКІЙЧУК ШВИДКІСТЬ ФОРМУВАННЯ ЛИТИХ ЕМУЛЬСІЙНО-МІНЕРАЛЬНИХ СУМІШЕЙ ЗА СИСТЕМОЮ «REDIPAVE» НА БІТУМАХ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	428
Ян ПИРІГ СПІВСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗЧЕПЛЮВАНOSTІ БІТУМІВ, ВИЗНАЧЕНИХ РІЗНИМИ МЕТОДАМИ	432
Яна ДУХНЕНКО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ	435
Ярослав ЧМУЖ, Олександр КЕБКО, Олег ГАЛИЦЬКИЙ КІНЕМАТИКА РУХОМИХ ЕЛЕМЕНТІВ НИЗЬКООБЕРТОВОГО ВИСОКОМОМЕНТНОГО ГІДРОМОТОРА НА БАЗІ ЦИЛІНДРІВ В ОДНІЙ ПЛОЩИНІ	438

КІНЕМАТИКА РУХОМИХ ЕЛЕМЕНТІВ НИЗЬКООБЕРТОВОГО ВИСОКОМОМЕНТНОГО ГІДРОМОТОРА НА БАЗІ ЦИЛІНДРІВ В ОДНІЙ ПЛОЩИНІ

Ярослав ЧМУЖ¹, канд. техн. наук, Олександр КЕБКО¹, асист., Олег ГАЛИЦЬКИЙ¹, асп.

¹Український державний університет залізничного транспорту (Україна)

Ключові слова: гідромотор, гідроциліндри, шатун, кривошип, переміщення

Вступ

Будівництво різних за призначенням споруд завжди починається з земляних робіт. Які, в більшості випадків механізовані шляхом застосування, сформованих з різних груп, парку машин для виконання заданого об'єму робіт. Основна частина парку машин, до яких відносяться бульдозери, екскаватори, грейдери, скрепери, та інші, мають у своєму складі гідрофіковані механізми робочого обладнання. Робоче обладнання з обертливим його рухом приводиться в дію високообертливими гідромоторами з багатоступеневими редукторами. Така комбінація елементів привода забезпечує високий крутний момент при низькому значенні обертів вихідного вала, що забезпечує виконання робочого процесу. Дослідження загального коефіцієнта корисної дії (ККД) машини при виконанні робочого процесу з застосуванням системного підходу, вказує на привід робочого обладнання як елемент з низьким ККД. Значне підвищення ККД досягається шляхом застосування в механізмі низькообертливого високомоментного гідромотора на базі циліндрів на заміну системі високообертливий гідромотор-редуктор. Низькообертливі високомоментні гідромотори (НВГ) на базі циліндрів дозволяють вирішувати питання реалізації низьких обертів робочого обладнання, діапазон 0-10 об/хв. Існуючі конструктивні рішення НВГ передбачають розміщення циліндрів в різних площинах, що пояснює розміри таких моторів та обмежує їх застосування.

Мета роботи

Визначення конструктивних елементів НВГ при розміщенні циліндрів в одній площині та визначення кінематичних залежностей основних його елементів.

Виклад основного матеріалу дослідження

Аналіз конструктивних рішень механізмів поршневого типу, до яких віднесено поршневі гідромотори та насоси та двигуни внутрішнього згорання, показали можливі варіанти розміщення циліндрів відносно основного кривошипа.

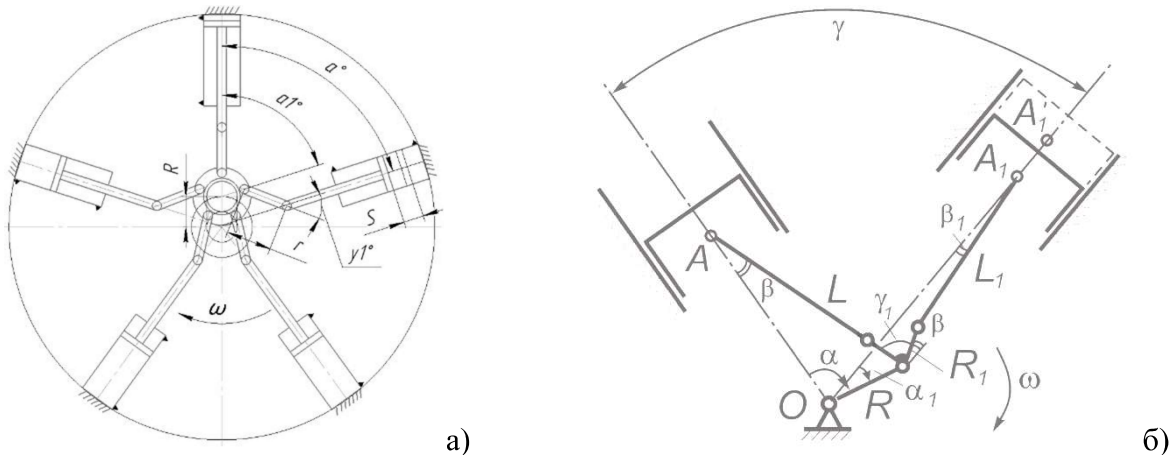


Рис. 1 - Низькообертливий високомоментний гідромотор на базі циліндрів рівномірно розміщених по колу в одній площині. а) загальний вигляд; б) спрощена розрахункова схема.

На основі проведених досліджень та конструкції зіркоподібного авіаційного двигуна внутрішнього згорання запропонована конструкція НВГ при розміщенні циліндрів в одній площині. На рисунку 1 а) зображено нову конструкцію гідромоторів з п'ятьма циліндрами з розташуванням їх в одній площині. Циліндри нерухомо закріплені на копусі мотора, перетворення зворотнього поступового руху штоків в обертливий рух вихідного вала шляхом застосування системи шатунів встановлених на кривошипі. Конструкція головного шатуна,

шарнірно закріпленого на кривошипі повинна забезпечувати рівномірне зміщення точок закріплення допоміжних шатунів, кут зміщення рівний куту зміщення циліндрів $a_1^0 = a^0$. Довжина допоміжного шатуна g повинна перевищувати величину кривошипа R . На відміну від існуючих радіально пошневих гідромоторів, запропонована конструкція забезпечує шарнірне з'єднання поршнів гідроциліндрів з вихідним валом. Таке з'єднання дозволяє забезпечити роботу циліндрів у прямому та зворотню напрямку руху поршня, при максимальному використанні їх робочих порожнин. Застосування диференційного з'єднання порожнин циліндрів при прямому рухові штока та чіткого дотримання діаметрів штока та поршня на рівні 0,707 вирішує питання рівності зусиль на штокові циліндра. Поєднання саме шарнірних з'єднань елементів гідромотора та рівності зусиль прямого та зворотнього рухів штока циліндра вирішує питання рівномірного обертання вихідного вала.

Визначення параметрів рівномірності обертання вихідного вала мотора полягає у дослідженні кінематики рухомих елементів гідромотора. Для визначення закономірностей переміщення поршнів при зміні положення вихідного вала НВГ приймемо допущення про його подібність з кінематичною схемою зіркоподібного авіаційного двигуна. Таким чином спрощена розрахункова схема для визначення переміщення поршня приймає вигляд зображений на рисунку 1 б). На основі розрахункової схеми, положення поршня відносно положення вала визначається залежністю (1)

$$S = \frac{1}{2} \cdot L \left(\frac{R}{L_1} \cdot \sin \alpha_1 - \sin \alpha \right)^2 + R(1 - \cos \alpha_1) + R_1 \left(\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{R_1}{L_1} \right)^2 \cdot \sin(\alpha)^2 \right) \quad (1)$$

Миттєва швидкість поршня визначається залежністю (2)

$$V = \omega \cdot \left(R \cdot \sin \alpha_1 + R_1 \cdot \left(\frac{R_1}{L_1} \right)^2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha + L_1 \cdot \left(\frac{R}{L_1} \cdot \sin \alpha_1 - \sin \alpha \right) \cdot \left(\frac{R \cdot R_1}{L_1} \cdot \cos \alpha_1 - \cos \alpha \right) \right) \quad (2)$$

Використовуючи результати розрахунку переміщення поршня циліндра можна визначити основні параметри гідромотора, такі як об'єм робочої камери, крутний момент, рівномірність обертання вихідного вала.

Висновки

За результатами досліджень запропонована нова конструкція низькообертового високомоментного гідромотора на базі циліндрів розташованих в одній площині, яка обумовлена системою шатунів. Розміщення циліндрів в одній площині дозволяє зменшити розміри гідромотора, та як наслідок розширити можливості застосування таких моторів в механізмах машин з обмеженим простором для їх розміщення.

Отримані залежності дозволяють провести дослідження кінематики переміщення рухомих елементів гідромотора.

Список літератури

1. Холодов, А.М. Проектирование машин для земляных работ: Под ред. А.М. Холодова / А.М. Холодов. – Харьков: Вища школа. Изд. при Харьк. ун-те, 1986. – 272 с.
2. Блохин, С.В. Машины для земляных работ, предпосылки повышения их конкурентоспособности: учебное пособие / С.В. Блохин, Н.Г. Малич. – Днепропетровск: ИМА-пресс, 2005. – 304 с.
3. Раннев, А.В. Одноковшовые строительные экскаватор : учеб. / А.В. Раннев. – М.: Высш. шк., 1991. – 304 с.
4. Вошинин А.И. Гидравлические и пневматические устройства на строительных и дорожных машинах / А.И. Вошинин, И.Ф. Савин – М.: МАШГИЗ, 1954. – 322 с.
5. Чайнов Н.Д. Конструирование двигателей внутреннего сгорания: / Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский, Л.Л. Мягков; под. ред. Н.Д. Чайнова. М.: Машиностроение, 2008. 496 с.