

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U002960

Державний реєстраційний номер: 0120U100805

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка комплексної динамічної моделі шлангового бетононасосу з гідроприводом для раціонального вибору параметрів пристрою

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 01.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет будівництва та архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02071174

Місцезнаходження: вул. Сумська, 40, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0504040616, 057700240

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет будівництва та архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02071174

Місцезнаходження: вул. Сумська, 40, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0504040616

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7704 - власні кошти, кошти підприємств, установ, організацій, фізичної особи на виконання ініціативних робіт

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 60.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка комплексної динамічної моделі шлангового бетононасосу з гідроприводом для раціонального вибору параметрів пристрою

Назва роботи англійською:

Development of a complex dynamic model of a hydraulic concrete hose pump for selecting device parameters

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – динамічні процеси в перистальтичних бетононасосах з гідроприводом, з урахуванням геометричних, масових характеристик ротора, динамічних характеристик гідромотора, параметрів шланга, будівельних сумішей, нелінійної моделі сил опору сумішей, які у багатьох випадках є середовищем Бінгама. Мета роботи – створення універсальних математичних моделей динамічних процесів у перистальтичних бетононасосах із гідроприводом для визначення технологічних якостей пристроїв, вибору їх раціональних параметрів. Моделі повинні містити основні параметри насосів, приводу, шлангів, будівельних сумішей, що зумовлено потребами модернізації існуючих та розробки нових моделей перистальтичних насосів. Для досягнення поставленої мети мають бути розв'язані такі задачі: розроблено метод формування моменту опору на роторі насоса від роликів, що деформують шланг; створені моделі сил тертя, у тому числі і нелінійні, що перешкоджають руху будівельної суміші; отримано вираз для сил опору, обумовлених силами ваги частинок суміші в відповідній частині шланга; побудовано модель моменту гідромотора як функції кутової швидкості його ротора; встановлені фактори, що породжують коливальні процеси в пристроях та гідроприводі; розроблено рекомендації щодо вибору гідромоторів; проведено розрахункові дослідження закономірностей динамічних процесів у бетононасосі за допомогою розроблених універсальних моделей. Метод дослідження – для дослідження динамічних процесів запропоновано використовувати диференціальне рівняння руху, записане у формі Лагранжа. У якості узагальненої координати прийнятий кут повороту ротора насоса. Для розв'язання диференціальних рівнянь руху пристрою використовувались математичний пакет MathCAD, пакет VisSim.

Реферат англійською:

Object of research – dynamic processes in peristaltic concrete pumps with hydraulic drive, taking into account geometric, mass characteristics of the rotor, dynamic characteristics of the hydraulic motor, hose parameters, construction mixtures, nonlinear model of resistance forces of mixtures, which in many cases are Bingham liquid. The purpose of the work is to development universal mathematical models of dynamic processes in peristaltic concrete pumps with hydraulic drive to determine the technological qualities of devices, the choice of their rational parameters. Models should contain the basic parameters of pumps, drives, hoses, construction mixtures, due to the need to modernize existing and develop new models of peristaltic pumps. To achieve this goal it is necessary to solve the following tasks: developed a method of forming the moment of resistance on the rotor of the pump from rollers that deform the hose; created models of friction forces, including nonlinear ones, which impede the movement of the construction mixture; expression for the resistance forces due to the gravitational forces of the mixture particles in the source part of the hose; the model of the moment of the hydraulic motor as function of angular speed of its rotor is constructed; the factors generating oscillatory processes in devices and the hydraulic drive are established; developed recommendations for the choice of hydraulic motors; the calculated reseatches of regularities of dynamic processes in the concrete pump taking into account the developed universal models are given. Research methods – to study dynamic processes, it is proposed to use the differential equation of motion, written in the form of Lagrange. The angle of rotation of the pump rotor is taken as the generalized coordinate. The mathematical package MathCAD, VisSim package was used to solve the differential equations of motion of the device.

Індекс УДК:693.546

Коди тематичних рубрик: 55.53.35.39

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шатохін Володимир Михайлович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Комплексна динамічна модель шлангового бетононасосу з гідроприводом для раціонального вибору параметрів пристрою.

Назва НТП англійською: Complex dynamic model of a hydraulic concrete hose pump for selecting device parameters

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: Насоси для будівельної промисловості

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створено математичну модель динамічних процесів у шланговому бетононасосі з гідравлічним приводом у формі диференціального рівняння відносно кута повороту ротора. Модель містить основні геометричні, масові характеристики ротора, динамічну характеристику гідромотора, параметри шланга, будівельної суміші. Розроблено метод формування моменту опору обертанню ротора насоса від роликів, які деформують шланг; встановлено, що він істотно відрізняється від постійного на інтервалі оберт. Запропоновано модель сил опору руху будівельної суміші. Отримано вирази для сил опору, обумовлених силами ваги частинок суміші в відповідній частині шланга. Запропонований підхід використання даних каталогу для подання моменту гідромотора як функції кутової швидкості його ротора. Розроблено метод побудови залежності перепаду тиску від кутової швидкості ротора, що необхідно для визначення сили опору руху суміші, за допомогою рівняння Букінгема. Запропоновано нелінійну модель сили опору руху будівельної суміші. Викладені результати досліджень по створенню досконаліших моделей динамічних процесів у шланговому бетононасосі з гідравлічним приводом з урахуванням того, що суміші у багатьох випадках є середовищем Бінгама. Проведено дослідження динамічних процесів за допомогою створеної моделі. Установлено важливі технологічні закономірності функціонування пристрою: швидкість руху розчину може мати значну змінну складову; швидкість руху розчину і продуктивність насоса зростають при зменшенні довжини відводячого шланга і зниженні висоти його підйому, зменшенні коефіцієнтів тертя кочення для роликів, відмові від бічних роликів. Запропонований підхід дослідження динамічних процесів перспективний при модернізації існуючих і розробці нових моделей перистальтичних насосів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, Економія енергоресурсів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Shatokhin V.M., Sobol V.N., Wójcik W., Duskazaev G., Jarykbassov D. Dynamical processes simulation of unbalanced vibration devices with eccentric rotor and induction electric drive. *Przegląd Elektrotechnicz.*– Vol 2019.– No 4.– P. 79–85.

Shatokhin V.M., Sobol V.N., Wójcik W., Mussabekova A., Baitussupov D. Dynamical processes simulation of vibrational mounting devices and synthesis of their parameters. *Przegląd Elektrotechnicz.*– Vol 2019.– No 4.– P. 86–92.

Vladimir M. Shatokhin, Boris F. Granko, Vladimir N. Sobol, et al. Vibration diagnostic of wear for cylinder-piston pumps couples of a radial piston hydromachine. *Mechatronic Systems I. Applications in Transport, Logistics, Diagnostics and Control*, edied by Waldemar Wójcik, Sergii Pavlov, Maksat Kalimoldayev, (2021), Taylor & Francis Group, CRC Press, Balkema book Boca Raton, London, New York, Leiden, PP. 39–52, 306 P. ISBN 978-1-032-10583-3.

Vladimir M. Shatokhin, Boris F. Granko, Vladimir N. Sobol, et al. Mathematical modeling of dynamic processes in the turning mechanism of the tracked machine with the hydrovolume transmission. *Mechatronic Systems I. Applications in Transport, Logistics, Diagnostics and Control*, edited by Waldemar Wójcik, Sergii Pavlov, Maksat Kalimoldayev, (2021), Taylor & Francis Group, CRC Press, Balkema book Boca Raton, London, New York, Leiden, PP. 53–64, 306 P. ISBN 978-1-032-10583-3.

Шатохин В.М. К динамике роторной резонансной шаровой мельницы с одним шаром и двумя степенями свободы / В.М. Шатохин, Н.И. Деревянко, Б.Ф. Гранько, М.В. Клименко // *Науковий вісник будівництва.*– Харків: ХНУБА – 2018.– № 2 (92).– С. 241–244.

Шатохин В.М. Оптимальный профиль лопатки грунтометателя как решение задачи о брахистохроне для центробежной силы инерции / В.М. Шатохин, Н.С. Ярмач, А.В. Шаповалов // *Механіка та машинобудування.*– 2018.– № 1.– С. 30–36.

Шатохін В.М. Про зниження динамічних навантажень у приводі до розподільного вала паливного насоса транспортного дизеля / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // *Автомобильный транспорт.*– Харьков: ХНАДУ – 2018.– Выпуск 42.– С. 29–36.

Шатохин В.М. К установлению места столкновения двух автомобилей при отсутствии трасологических следов / В.М. Шатохин, Н.И. Деревянко, Е.А. Яковлев, Б.Ф. Гранько, В.Н. Соболев, М.В. Клименко // *Науковий вісник будівництва.*– Харків: ХНУБА – 2018.– № 4 (94).– С. 265–268.

Шатохін В.М. Про зниження динамічних навантажень у механізмі повороту гусеничної машини з гідрооб'ємною передачею / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // *Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета.*– Харьков: ХНАДУ – 2018.– Выпуск 81.– С. 39–47.

Шатохін В.М. Математична модель шлангового бетононасоса з гідравлічним приводом / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, Д.О. Чайка // *Матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки»* (25 – 26 квітня 2018 року, Полтавський

національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, м. Полтава).– Полтава: ПолтНТУ, 2018.– С. 28–30.

Шатохін В.М. Моделювання динамічних процесів у кульовому млині / В.М. Шатохін, М.І. Дерев'янка, В.М. Соболев // Матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки» (25 – 26 квітня 2018 року, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, м. Полтава).– Полтава: ПолтНТУ, 2018.– С. 30–32.

Шатохін В.М. Моделювання вібраційних процесів у шланговому бетононасосі з гідроприводом / В.М. Шатохін // “Вібрації в техніці та технологіях” XVII Міжнародна науково-технічна конференція 11 – 12 жовтня 2018 р.: тези доповідей. – Львів: Національний університет “Львівська політехніка”, 2018.– С. 115–116.

Шатохин В.М. О выборе параметров механизма поворота с гидрообъемной передачей, повышающих подвижность гусеничной машины / В.М. Шатохин // Наукові праці Міжнародної науково-практичної конференції “Новітні технології розвитку автомобільного транспорту”, 16–19 жовтня 2018 р. – Харків: ХНАДУ – 2018 р.– С. 339–341.

Шатохін В.М. Моделювання динамічних процесів в однокульовому млині / В.М. Шатохин, М.І. Дерев'янка, М.В. Клименко // Тези доповідей 74-ї науково-технічної конференції Харківського національного університету будівництва та архітектури.– Харків: ХНУБА – 2019.– С. 123.

Шатохін В.М. Про використання циркулянт для чисельного розв'язання нелінійних інтегральних рівнянь періодичних коливань / В.М. Шатохин, Б.Ф. Гранько // Тези доповідей 74-ї науково-технічної конференції Харківського національного університету будівництва та архітектури.– Харків: ХНУБА – 2019.– С. 124.

Шатохін В.М. Вибрационная диагностика износа цилиндро-поршневых пар насосов гидрообъемных передач с шариковыми поршнями / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // Міжнародна науково-технічна конференція “Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2019”; Збірник тез. – Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2019.– С. 65–66.

Шатохін В.М. Моделирование динамических процессов в механизме поворота гусеничной машины с гидрообъемной передачей / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // Міжнародна науково-технічна конференція “Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2019”; Збірник тез. – Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2019.– С. 67–68.

Шатохін В.М. Аналіз частотних характеристик математичної моделі дизель-генератора ЗТД-1 / Д.Ю. Захаренков, Шатохін В.М. // Вісник ДДМА.– 2019.– № 1 (45).– С. 115–120.

Шатохин В.М. Моделирование вибрационных процессов в шланговом бетононасосе с гидроприводом / В.М. Шатохин, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // Вібрації в техніці та технологіях.– 2020.– № 2 (97).– С. 22–32.

Шатохін В.М. Моделирование динамических процессов в перистальтическом бетононасосе с гидроприводом / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета.– Харьков: ХНАДУ – 2020.– Выпуск 89.– С. 15–25.

Шатохін В.М. Вібраційна діагностика зносу цилиндро-поршневих пар насосів гідрооб'ємних передач з кульовими поршнями / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // Тези доповідей 75-ї науково-технічної конференції Харківського національного університету будівництва та архітектури.– Харків: ХНУБА – 2020.– С. 210.

Шатохін В.М. Моделювання динамічних процесів в механізмі повороту гусеничної машини з гідрооб'ємною передачею / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // Тези доповідей 75-ї науково-технічної конференції Харківського національного університету будівництва та архітектури.– Харків: ХНУБА – 2020.– С. 211.

Шатохін В.М. Моделювання перехідних режимів в приводі турбонаддува з гідрооб'ємною передачею транспортного дизеля / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // Тези доповідей 75-ї науково-технічної конференції Харківського національного університету будівництва та архітектури.– Харків: ХНУБА – 2020.– С.

Шатохін В.М. Динамика об'ємного гідропривода обертання шлангового бетононасоса / Г.А. Аврунін, І.Г. Кириченко, В.М. Шатохін, Д.М. Шевченко, І.І. Мороз // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.– Харків: ХНАДУ.– 2021.– Випуск 92.– т. 1.– С. 131-148.

Шатохин В.М. Розв'язання задачі при зустрічному ударі двох автомобілів / В.М. Шатохин, Н.И. Деревянко, Е.А. Яковлев, Б.П. Бочаров // Науковий вісник будівництва.– Харків: ХНУБА – 2020.– № 4 (102).– С. 237-243.

Шатохін В.М. Моделювання динамічних процесів в перистальтичному насосі для бінгамовської рідини / В.М. Шатохін, В.М. Соболев, Є.А. Яковлев, З.В. Гончарова // II Міжнародна науково-технічна конференція “Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 13-15 травня 2021”.

Шатохін В.М. Динамічні процеси в неголономній моделі кульового млина / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, Є.А. Яковлев, З.В. Гончарова // II Міжнародна науково-технічна конференція “Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 13-15 травня 2021”.

Шатохин В.М. Що до конструкції бетонопомпи перистальтичної з витискними призмами та конусними котками / В.М. Шатохин, Н.И. Деревянко, Е.А. Яковлев, З.В. Гончарова, М.В. Клименко // Науковий вісник будівництва.– Харків: ХНУБА – 2021.– № 2 (104).– С. 318-323.

Шатохін В.М. Моделювання динамічних процесів в перистальтичному насосі для бетонної суміші як середовища Бінгама / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // Тези доповідей 76-ї науково-технічної конференції Харківського національного університету будівництва та архітектури.– Харків: ХНУБА – 2021.– С. 207-208.

Шатохін В.М. Особливості траєкторій руху точки при ударній взаємодії з двома напівплощинами / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // Тези доповідей 76-ї науково-технічної конференції Харківського національного університету будівництва та архітектури.– Харків: ХНУБА – 2021.– С. 208-209.

Шатохін В.М. Про дослідження динамічних процесів в кульовому млині / В.М. Шатохін, М.І. Дерев'янка, Б.Ф. Гранько // Тези доповідей 76-ї науково-технічної конференції Харківського національного університету будівництва та архітектури.– Харків: ХНУБА – 2021.– С. 209-210.

Шатохін В.М. Про вибір параметрів нелінійної пружної муфти як гасителя коливань у двовальних транспортних дизелях / В.М. Шатохін, Б.Ф. Гранько, В.М. Соболев // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.– Харків: ХНАДУ – 2021.– Випуск 93.– С. 118-127.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Гончаренко Дмитро Федорович
д. т. н., 05.23.08

Перелік осіб-виконавців

Гранько Борис Федорович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Кабусь Олексій Васильович

Телефон

+38 (063) 276-35-34

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

