

РОЗРОБКА СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ САР ДОРОЖНІХ МАШИН

Зайченко А.Л., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна

Зогар Е.М., Національний транспортний університет, Київ, Україна

Мороз В.В., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна

Зайченко Л.А., Національний транспортний університет, Київ, Україна

DEVELOPMENT OF STAND FOR RESEARCH ACS OF ROAD MACHINES

Zaychenko A.L., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine

Zohar E.M., National Transport University, Kyiv, Ukraine

Moroz V.V., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine

Zaychenko L.A., National Transport University, Kyiv, Ukraine

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ САР ДОРОЖНЫХ МАШИН

Зайченко А.Л., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Зогар Э.М., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Мороз В.В., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Зайченко Л.А., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Постановка проблеми та її зв'язок з науковими завданнями. В умовах прискорення науково-технічного прогресу і підвищення ефективності суспільного виробництва найбільш актуальне значення набуває проблема взаємозв'язку рівнів і темпів оновлення і ефективності використання основних фондів. Інтенсивні форми оновлення основних фондів, до яких в першу чергу слід віднести автоматизацію, багато в чому зумовлюють високі темпи зростання економічної ефективності виробництва. Підвищення ефективності основних фондів створює сприятливі економічні умови для прискорення темпів технічного переозброєння, одним з ведучих напрямків якого є автоматизація.

Використання автоматизованих дорожніх машин і устаткування не тільки значно полегшує працю механізаторів, покращує умови і культуру праці, забезпечує безпеку роботи, але і покращує якість робіт, економить будівельні матеріали, підвищує продуктивність праці.

Автоматизація керування виробничими процесами, енергетичними установками, будівельними механізмами транспортними об'єктами – одне з самих прогресивних напрямків в загальному розвитку техніки.

В автоматизації лінійних дорожніх машин, виходячи з основних вимог сучасності, головним напрямком є автоматизація керуванням робочим органом машини. Але створенню систем автоматичного регулювання (САР) по імітації робочих процесів робочих органів дорожніх машин в лабораторних умовах уваги не приділялось.

Дана робота пов'язана з дослідженнями, що проводились в Національному транспортному університеті на кафедрі “Дорожні машини” згідно з планом науково-дослідних робіт за темою: “Створення та дослідження робочого та ходового обладнання дорожніх та землерийних машин з метою підвищення їх продуктивності, надійності роботи, зниження металоємкості, терміну проектування, удосконалення методів технічної експлуатації”.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В джерелах [1-8] наводяться результати застосування безкопірних систем (“Профіль-1”, “Профіль-10”, “Автоплан”, “Стабілоплан”), що призначені для автоматичної стабілізації кутового положення робочого органу при плануванні поверхні. В цих системах датчики кутового положення (маятник, рівень) реагують на кутове зміщення робочого органу відносно вертикалі (задане положення). А також комбінованих (двохконтурних) систем “Профіль-2”, “Профіль-20”, “Стабілослой-20”, що включають в себе копірну систему з щуповим датчиком (ДЩ) на базі копірного тросу і безкопірну систему з маятниковим датчиком кутового положення (ДУП). Двохконтурні системи “Профіль-2”, “Профіль-20”

застосовують для стабілізації заданого положення робочого органу по висоті і в поперечній площині. Копірна система забезпечує регулювання одного кінця робочого органу по висоті, а безкопірна – його куту стабілізацію.

Вище перелічені САР застосовують на автогрейдерих, асфальтоукладальниках і машинах для швидкісного будівництва цементобетонних покриттів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Таким чином видно, що раніше не проводились дослідження по створенню обладнання для імітації процесів робочих органів дорожніх машин з метою проведення досліджень по САР в лабораторних умовах.

Формулювання мети дослідження. Метою цієї роботи є створення обладнання для імітації процесів робочих органів дорожніх машин з метою проведення досліджень по САР в лабораторних умовах.

Виклад основного матеріалу. Лабораторний стенд призначений для імітації процесів робочих органів дорожніх машин з метою проведення досліджень по САР в лабораторних умовах. За допомогою стенда можна проводити дослідження САР типу «Профіль-1», «Профіль-2» і «Стабілослой», які встановлюються на автогрейдерих і асфальтоукладальниках.

На кронштейні 19 (Рис. 1.) закріплені: пульт керування 8 системи «Профіль-2», пульт керування 12 системи «Профіль-1», пульт керування 18 системи «Стабілослой» і блок 15 керування підйомним пристроєм 16. До пультів керування і блоку керування живлення подається від акумуляторної батареї 1.

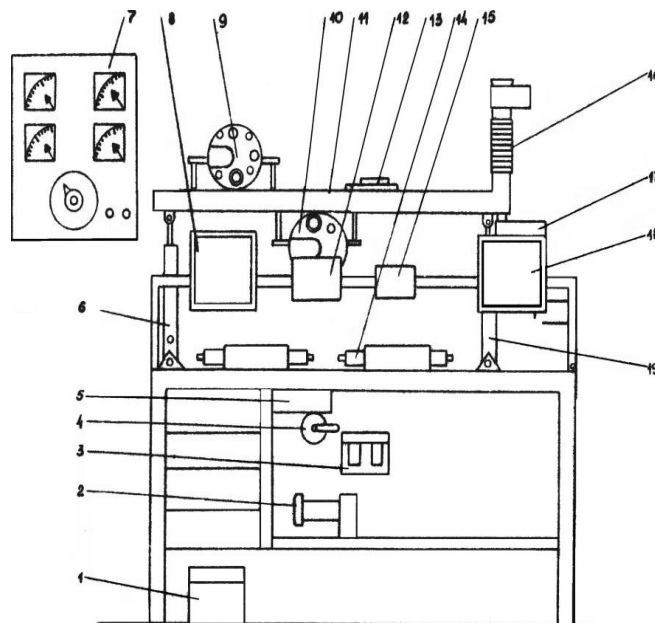


Рисунок – 1 Схема стенда для дослідження систем автоматичного регулювання (САР) «Профіль-1», «Профіль-2» і «Стабілослой»:

1 – акумуляторна батарея; 2 – гідронасос; 3 – гідроаккумулятор; 4 – регулюємі дроселі; 5 – бак; 6 – гідроциліндри; 7 – пульт керування; 8 – пульт керування системи «Профіль-2»; 9 – датчик кута системи «Стабілослой»; 10 – датчик кута системи «Профіль»; 11 – балка, яка імітує робочий орган; 12 – пульт керування системи «Профіль-1»; 13 – рівень положення балки, яка імітує робочий орган; 14 – електромагніти; 15 – блок керування підйомним пристроєм; 16 – підйомний пристрій; 17 – шуповий датчик; 18 – пульт керування системою «Стабілослой»; 19 – кронштейн.

Зауваження: Підключати САР дорожніх машин для живлення від електромережі через випрямляч неприпустимо із-за можливого виходу з ладу приладів, не розрахованих на живлення струмом, що пульсує.

На балці 11, що імітує робочий орган, встановлені: датчик кута 9 системи «Стабілослой», датчик кута 10 системи «Профіль» підйомний пристрій 16 разом з щуповим датчиком 17.

Балка 11 кріпиться до столу за допомогою двох гідроциліндрів 6, один з яких закріплено до столу жорстко, а другий – шарнірно.

Положення балки контролюється за допомогою рівня 13.

Розміщення агрегатів гідравлічної схеми показано на Рис. 2.

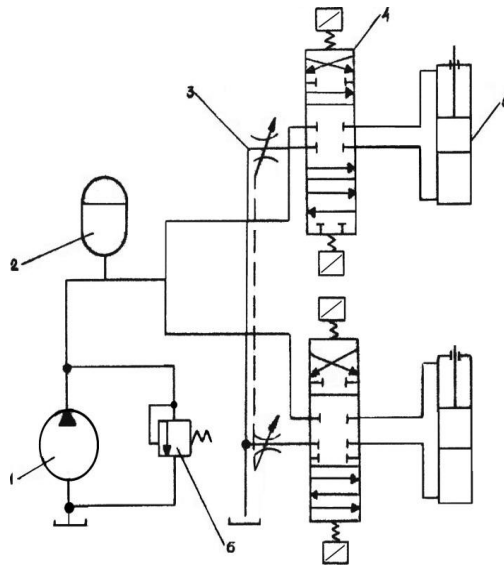


Рисунок – 2 Схема під'єднання гідрозолотників стенда для дослідження систем автоматичного регулювання (САР) «Профіль-1», «Профіль-2» і «Стабілослой»:

1 – насос; 2 – гідроаккумулятор; 3 – дросель; 4 – гідрозолотник; 5 – гідроциліндр; 6 – запобіжний клапан.

Насос 2 роторного типу, включається через редуктор і кулачок від електродвигуна сталого струму, що живиться від електромережі через пульт 7. Для згладжування пульсацій тиску робочої рідини встановлено гідроаккумулятор 3, який з'єднано з баком 5. Потік рідини розподіляється гідроелектрозолотниками 14, сигнали керування до яких поступають від електричної частини САР. Для стабілізації роботи САР і обмеження швидкості переміщення робочого органу в зливній магістралі гідроелектрозолотників встановлені дроселі 4 з заблокованим керуванням, які регулюються.

Принцип дії САР на стенді не відрізняється від принципу дії її на дорожніх машинах і описано у відповідних інструкціях.

Висновок. Створено лабораторний стенд призначений для імітації процесів робочих органів дорожніх машин з метою проведення досліджень по САР в лабораторних умовах.

Перспектива подальших досліджень. В подальшому планується провести лабораторні дослідження на створеному стенді по САР, що імітують робочі процеси відвалу автогрейдера і вигладжуючої плити асфальтоукладальника.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1.Макаров В.И. Машины для строительства цементобетонных дорожных покрытий. - М.: Высш. шк., 1970 - 208с.
2. Пешков Д.И. Бульдозеры, скреперы, грейдеры. - М.: Высш. шк., 1972. - 328с.
3. Пермяков В.Б. Грунтосмесительные машины. Новосибирск: Новосибирское книжное изд-во, 1978 - 71с.
4. Скловский А.А. Автоматизация дорожных машин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Рига: "Автос", 1979. - 358 с.
5. Новиков А.Н. Машины для строительства цементобетонных дорожных покрытий. - М.: Высш. шк., 1979 - 256с.

6. Варганов С.А. Машины для укладки и уплотнения асфальтобетонных смесей. - М.: Высш. шк., 1979 - 207с.
7. Дорожно-строительные машины и комплексы: Учебник для вузов по спец. "Строительные и дорожные машины и оборудование"/В.И. Баловнев, А.Б. Ермилов, А.Н. Новиков и др.; Под общ. ред. В.И. Баловнева. - М.: Машиностроение, 1988. - 384 с.
8. Дорожні машини. Машины для будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг: Навч. посіб. Част. II. / Л.А. Хмара, О.С. Шипілов, В.Д. Мусійко, М.П. Кузьмінець, В.І. Пантелеєнко, С.О. Карпушин. - К.: Д.: НТУ, - 2013. - 400с.

REFERENCES

1. Makarov V.I. Mashiny dlya stroitelstva tsyemyentobetonnykh dorozhnykh pokrytii [Machines for construction of cement concrete pavements]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1970. 208p.
2. Pyeshkov D.I. Buldozery, skryepery, gryeidyery [Bulldozers, scrapers, graders]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1972. 328p.
3. Pyermyakov V.B. Gruntosmyesityelnyye mashyny [Soilmix machines]. Novosibirsk, Novosibirskoye Publ., 1978. 71p.
4. Sklovskiy A.A. Avtomatizatsiya dorozhnykh mashyn [Automation road machines]. Riga Avtos Publ., 1979. 358 p.
5. Novikov A.N. Mashiny dlya stroitelstva tsyemyentobetonnykh dorozhnykh pokrytii [Machines for construction of cement concrete pavements]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1979. 256p.
6. Varganov S.A. Mashiny dlya ukladki i uplotnyeniya asphaltobetonnykh smyesyey [Machines for placement and compaction of asphalt mixes]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1979. 207p.
7. Balovnev V.I., Yermilov A.B., Novikov A.N., Kustareyv G.V., Manuylov V.Yu., Mirzoyan G.S., Bondarovich B.A., Braylovskiy S.O., Ulman A.O., Tyro G.S. Dorozhno-stroitelnyye mashiny i komplekсы [Road-building machines and systems]. Moscow, Mashinostroyeniye Publ., 1988. 384 p.
8. Khmara L.A., Shypilov O.S., Musiiko V.D., Kuzminets M.P., Pantelyeyenko V.I., Karpushyn S.O. Dorozhni mashyny. Mashyny dlya budivnytstva, remontu ta utrymannya avtomobilnykh dorih [Road machines. Machines for construction, repair and maintenance of roads]. Kyiv – Dnipropetrovsk, NTU Publ., 2013. 400 p.

РЕФЕРАТ

Зайченко А.Л. Розробка стенду для дослідження САР дорожніх машин / А.Л. Зайченко, Е.М. Зогар, В.В. Мороз, Л.А. Зайченко // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Науковий журнал: в 2 ч. Ч. 1: Серія: „Технічні науки” – К. : НТУ, 2014. – Вип. 13.

В статті наводиться експериментальне обладнання, у вигляді стенду, за допомогою якого можна досліджувати безкопірну і копірну системи автоматичного регулювання (САР) дорожніх машин.

Об'єкт дослідження - безкопірна і копірна САР дорожніх машин.

Мета роботи - створення обладнання для імітації процесів робочих органів дорожніх машин з метою проведення досліджень по САР в лабораторних умовах.

Метод дослідження - експериментальний.

Використання автоматизованих дорожніх машин і устаткування не тільки значно полегшує працю механізаторів, покращує умови і культуру праці, забезпечує безпеку роботи, але і покращує якість робіт, економить будівельні матеріали, підвищує продуктивність праці.

Автоматизація керування виробничими процесами, енергетичними установками, будівельними механізмами транспортними об'єктами – одне з самих прогресивних напрямків в загальному розвитку техніки.

В автоматизації лінійних дорожніх машин, виходячи з основних вимог сучасності, головним напрямком є автоматизація керуванням робочим органом машини. Але створенню систем автоматичного регулювання (САР) по імітації робочих процесів робочих органів дорожніх машин в лабораторних умовах уваги не приділялось.

Створений лабораторний стенд призначений для імітації процесів робочих органів дорожніх машин для проведення досліджень по САР в лабораторних умовах. За допомогою стенда можна проводити дослідження САР типу "Профіль - 1", "Профіль - 2" і "Стабілослой", які встановлюються на автогрейдерах і асфальтоукладах.

Результати статті можуть бути впроваджені в навчальному процесі і в підвищенні кваліфікації працівників підприємств, що займаються експлуатацією дорожньо - будівельної техніки.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження - підвищення ефективності робочих процесів САР дорожніх машин шляхом удосконалення робочого обладнання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СТЕНД, СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ, ДОРОЖНІ МАШИНИ, ДАТЧИКИ, ІМІТАЦІЯ, РОБОЧІ ПРОЦЕСИ.

ABSTRACT

Zaychenko A.L., Zohar E.M., Moroz V.V., Zaychenko L.A. Development of stand for research ACS of road machines. Management of projects, system analysis and logistics. Science journal: In Part 2. Part 1: Series: "Technical sciences" - Kyiv: NTU, 2014. - Vol. 13.

The article presents the experimental equipment in the form of stand, with which you can explore the automatic control system (ACS) road machines.

Objects of study - automatic control system of road machines.

Purpose of the study - develop equipment to simulate the processes of working bodies of road machines to conduct research on ACS in the laboratory.

Method of the study - experimental.

Use of automated road machines and equipment not only greatly facilitates the work of mechanics, improves working conditions and work culture ensures safe operation, but also improves the quality of work, saves building materials, increases productivity.

Automation of process control, power plants, construction machinery transport facilities - one of the most progressive trends in the overall development of technology.

In automation linear road cars, from the basic requirements of modern times, the main focus is to automate the control of the working body of the machine. But the creation of ACS to simulate workflows working bodies road machines in the laboratory did not pay attention.

A laboratory stand, designed to simulate the processes of working bodies of road vehicles for research on ACS in the laboratory. With the help of the stand can conduct research ACS type "Profile - 1", "Profile - 2" and "Stabilosloy" that are installed on motor graders and pavers.

Our results can be incorporated into the learning process and to enhance the skills of employees of companies engaged in the operation of road - building machinery.

Forecast assumptions about the objects of study - improving the efficiency of workflow ACS road cars by improving the working equipment.

KEYWORDS: STAND, AUTOMATIC CONTROL SYSTEM, ROAD MACHINES, SENSORS, SIMULATION, WORKFLOWS.

РЕФЕРАТ

Зайченко А.Л. Разработка стенда для исследования САР дорожных машин / А.Л. Зайченко, Э.М. Зогар, В.В. Мороз, Л.А. Зайченко // Управление проектами, системный анализ и логистика. Научный журнал: в 2 ч. Ч. 1: Серия: „Технические науки” – К. : НТУ, 2014. – Вип. 13.

В статье приводится экспериментальное оборудование, в виде стенда, с помощью которого можно исследовать бескопирную и копирную системы автоматического регулирования (САР) дорожных машин.

Объект исследования - бескопирная и копирная САР дорожных машин.

Цель работы - создание оборудования для имитации процессов рабочих органов дорожных машин с целью проведения исследований по САР в лабораторных условиях.

Метод исследования - экспериментальный.

Использование автоматизированных дорожных машин и оборудования не только значительно облегчает труд механизаторов, улучшает условия и культуру труда, обеспечивает безопасность работы, но и улучшает качество работ, экономит строительные материалы, повышает производительность труда.

Автоматизация управления производственными процессами, энергетическими установками, строительными механизмами транспортными объектами - одно из самых прогрессивных направлений в общем развитии техники.

В автоматизации линейных дорожных машин, исходя из основных требований современности, главным направлением является автоматизация управлением рабочим органом машины. Но созданию систем автоматического регулирования (САР) по имитации рабочих процессов рабочих органов дорожных машин в лабораторных условиях внимания не уделялось.

Создан лабораторный стенд, предназначен для имитации процессов рабочих органов дорожных машин для проведения исследований по САР в лабораторных условиях. С помощью стенда можно проводить исследования САР типа “Профиль - 1”, “Профиль - 2” и “Стабилослой”, которые устанавливаются на автогрейдерах и асфальтоукладчиках.

Результаты статьи могут быть внедрены в учебном процессе и в повышении квалификации работников предприятий, занимающихся эксплуатацией дорожно - строительной техники.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования - повышение эффективности рабочих процессов САР дорожных машин путем совершенствования рабочего оборудования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СТЕНД, СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ, ДОРОЖНЫЕ МАШИНЫ, ДАТЧИКИ, ИМИТАЦИЯ, РАБОЧИЕ ПРОЦЕССЫ.

АВТОРИ:

Зайченко Анатолій Леонідович, кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри дорожніх машин, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 226.

Зогар Ернест Михайлович, Національний транспортний університет, старший викладач кафедри дорожніх машин, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 226.

Мороз Валентин Валентинович, кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри дорожніх машин, e-mail: Frost2013@i.ua, тел. +380936794238, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 226.

Зайченко Леонід Анатолійович, Національний транспортний університет, інженер першої категорії кафедри дорожніх машин, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 121.

AUTHOR:

Zaychenko Anatolii L., Ph.D., associate professor, National Transport University, associate professor department of road machines, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 226.

Zohar Ernest M., National Transport University, Senior Lecturer department of road machines, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 226.

Moroz Valentyn V., Ph.D., associate professor, National Transport University, associate professor department of road machines, e-mail: Frost2013@i.ua, tel. +380936794238, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 226.

Zaychenko Leonid A., National Transport University, engineer of the first category department of road machines, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 121.

АВТОРЫ:

Зайченко Анатолий Леонидович, кандидат технических наук, доцент, Национальный транспортный университет, доцент кафедры дорожных машин, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к. 226.

Зогар Эрнест Михайлович, Национальный транспортный университет, старший преподаватель кафедры дорожных машин, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к. 226.

Мороз Валентин Валентинович, кандидат технических наук, доцент, Национальный транспортный университет, доцент кафедры дорожных машин, e-mail: Frost2013@i.ua, тел. +380936794238, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к. 226.

Зайченко Леонид Анатольевич, Национальный транспортный университет, инженер первой категории кафедры дорожных машин, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к. 121.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Васько П.Ф., доктор технічних наук, Інститут відновлюваної енергетики НАН України, завідуючий відділом гідроенергетики, Київ, Україна.

Грисяк Ю.С., кандидат економічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри транспортного права та логістики, Київ, Україна.

REVIEWER:

Vasko P.F., Ph.D., Engineering (Dr.), Institute of renewable energy NAS of Ukraine, department head hydropower, Kyiv, Ukraine.

Hrysiuk Yu.S., Ph.D., associate professor, National Transport University, associate professor, department of transport law and logistics, Kyiv, Ukraine.