

УДК 625.08  
UDC 625.08

## 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

## РОЗРОБКА СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ САР ДОРОЖНИХ 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

## 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

**Problem and its relationship with academic tasks.** In terms of accelerating scientific and technological progress and efficiency of social production, the most important problem of the actual relationship of the levels and rates of renewal and efficiency of fixed assets. Intensive forms of renewal of fixed assets, which primarily include automation, largely predetermine the high growth of economic efficiency. Improving the efficiency of assets creates favorable economic conditions to accelerate technological upgrading, one of the leading destinations which is automation.

The use of automated road machines and equipment not only greatly facilitates the work machine, and improves work culture, provides security work, but also improves the quality of work, saving building materials, increases productivity.

Automation control of production processes, power plants, construction machinery transportation objects - one of the most progressive areas in the overall development of technology.

In automation line road cars, based on the basic requirements of the present, the main focus is the automation control working body of the machine. But the creation of automatic control systems (ATS) to simulate workflows of road machines working in the laboratory attention is not paid.

This work involves research, conducted at the National Transport University in the department "Traffic Machine" in accordance with the plan of research on the topic "Creating and research worker and navigation equipment of road and earth-moving machines to improve their performance, reliability of , reducing metal content, term planning, improved methods of technical operation.

**Analysis of recent research and publications.** In sources [1-8] the results of non-tracing systems ("Profile 1", "Profile 10", "Avtoplan", "Stabiloplan"), which are designed to automatically stabilize the angular position of the working body in the planning of the surface. In these systems, angular position sensors (pendulum level) responsive to the angular displacement of the working body relative vertical (given position). And combined (dual-circuit) systems "Profile 2", "Profile 20", "Stabilosloy-20", which include tracing system with dupoe sensor (DSCH) based tracing rope and non-tracing system with pendulum angular position sensor (DUP). Dual-circuit tracing system "Profile 2", "Profile 20" is used to stabilize the position of a given working body height and in the transverse plane. Tracing regulation system provides one end of the body height and non-tracing - its angular stabilization. CAP listed above apply to motor graders, asphalt pavers and construction of high-speed machines for cement coatings.

**Bold unsolved aspects of the problem.** Thus it is evident that the previously conducted research to create equipment to simulate the working process of road vehicles for research on SAR in the laboratory.

**Formulation of research objectives.** The aim is to create equipment to simulate the working process of road vehicles for research on SAR in the laboratory.

**The main material.** Laboratory model designed to simulate the working process of road vehicles for research on SAR in the laboratory. With the stand you can conduct research CAP of the "Profile 1", "Profile 2" and "Stabilosloy" installed on motor graders and pavers. On the bracket 19 (Fig. 1) attached Remote System 8 "Profile 2", 12 remote control system "Profile 1", 18 remote control system "Stabilosloy" and 15 control unit 16. The lifting device remote control and control unit power is supplied from the battery 1.

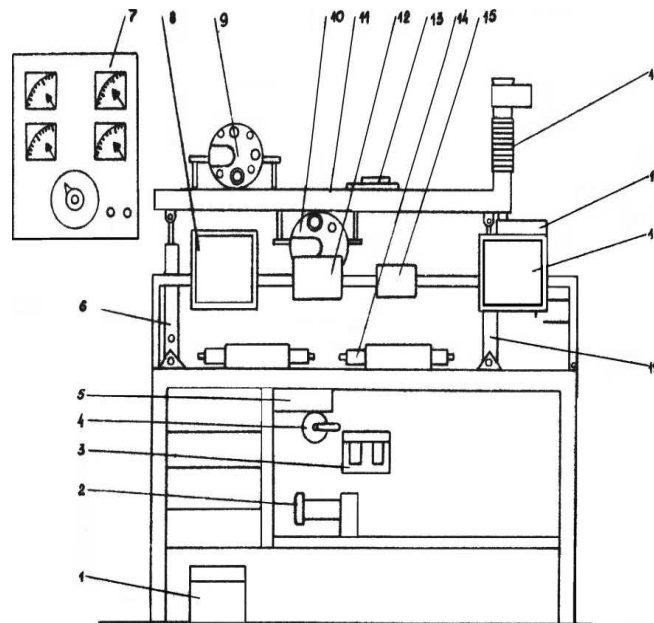


Figure - 1 Figure stand for the study of automatic Regulation (SAR) "Profile 1", "Profile 2" and "Stabilosloy":

- 1 - Battery; 2 - hydraulic pump; 3 - Accumulator; 4 - Adjustable throttles; 5 - Tank; 6 - Cylinders; 7 - Pul management; 8 - Remote System "Profile 2"; 9 - Angle sensor system "Stabilosloy"; 10 - Angle sensor system "Profile"; 11 - A beam that mimics your body; 12 - Remote System "Profile 1"; 13 - Degree beam position that mimics your body; 14 - Hydroelectrolytic; 15 - A control unit lifting device; 16 - Lifting device; 17 - Dupouy sensor; 18 - Remote control system "Stabilosloy"; 19 - Arm.

Note: Connect ATS road cars for the main power through rectifier is unacceptable because of the possible failure of devices not designed for the power current that pulsates.

On the beam 11 that simulates a working body established: 9 angle sensor system "Stabilosloy" angle sensor system 10 "Profile" lifting device 16 with dupouy sensor 17.

Beam 11 is attached to the table using two hydraulic cylinders 6, one of which is rigidly fixed to the table, and the second - hinged.

Position beams controlled by level 13.

Accommodation units hydraulic circuit shown in Fig. 2.

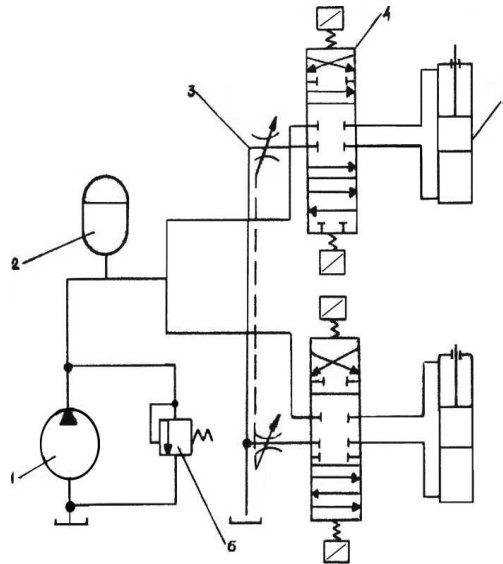


Figure - 2 Connection chart hydroelectrolytic stand for research automatic control systems (ATS) "Profile 1" "Profile 2" and "Stabilosloy":

1 - pump; 2 - Accumulator; 3 - throttle; 4 - hydroelectrolytic; 5 - cylinder; 6 - a safety valve.

2-rotary pump included by gear and cam from sustainable electric current, which is fed from the mains via remote 7. For smoothing working fluid pressure fluctuations installed Accumulator 3, which is connected to the tank 5. The flow of fluid is distributed hydroelectrolytic 14 control signals to which come from the power of the CAP. To stabilize the CAP and limit the speed of movement of the working body in the discharge line chokes hydroelectrolytic set of 4 semi-detached controlled, regulated. The principle of the CAP on the stand does not differ from its principle of action on road cars and described in the relevant instructions.

**Conclusion.** A laboratory stand designed to simulate the working process of road vehicles for research on SAR in the laboratory.

**The prospect of further research.** Further laboratory studies planned to set up a stand on the CAP that simulate workflows dump graders and plate of the paver.

#### 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. Mashyny dlya ukladki i uplotneniya asphaltobetonnykh smesyey [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 mashyny i komplekxy [Road-building machines and systems]. Moscow, Mashinostroyeniye Publ., 1988. 384 p.
8. Khmara L.A., Shpilov 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.

#### 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. Машини 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.

#### 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. 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 автогрейдерх і асфальтоукладальниках.

Результати статті можуть бути впровадженні 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.

#### 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 автогрейдерх 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.

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](mailto: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.

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](mailto: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.

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](mailto: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.

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.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

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

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