



ТРАКТОРЫ И СЕЛЬХОЗМАШИНЫ

TRACTORS AND AGRICULTURAL
MACHINERY

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с февраля 1930 г.

5•2020

Выходит 6 раз в год

ISSN 0321-4443

DOI: 10.31992/0321-4443-2020-5

Учредитель

- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет»

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 14.04.2017
ПИ № ФС77-69443

Журнал входит в перечень ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней, а также в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

Издатель

Московский Политех

Адрес издательства:

115280, Москва, Автозаводская, 16
Тел. (495) 276-33-67
E-mail: izdat.mospolytech@yandex.ru
Сайт: www.mospolytech.ru

Журнал распространяется по подписке, которую можно оформить в любом почтовом отделении по каталогу «Пресса России» – индекс 27863, а также в агентствах: «Информнаука», тел. (495) 787-38-73, gladkih@viniti.ru; «Урал-Пресс», тел. (495) 789-86-36, e_timoshenkova@ural-press.ru; «МК-Периодика», тел. (495) 672-70-89, chernous@periodicals.ru

Перепечатка материалов из журнала возможна при обязательном письменном согласии редакции.
При перепечатке ссылка на журнал «Тракторы и сельхозмашины» обязательна.

За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель.

За приводимые в статьях факты, точность расчетов и экспериментальных данных, а также за точность цитирования и ссылок на источники ответственность несут авторы.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

КАМИНСКИЙ Валерий Наумович — профессор, доктор технических наук; профессор Московского политехнического университета, заслуженный работник промышленности Московской области, член Экспертного совета ветеранов (старейшин) отрасли поршневого двигателестроения России, член редколлегии журнала «Известия МГТУ „МАМИ“» (Москва, Россия)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

ЛЕПЁШКИН Александр Владимирович — профессор, кандидат технических наук; профессор кафедры «Промышленная теплоэнергетика» Московского политехнического университета, доцент кафедры «Гидромеханика и гидропневмоавтоматика» Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, и. о. главного редактора журнала «Известия МГТУ „МАМИ“»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

БАХМУТОВ Сергей Васильевич — профессор, доктор технических наук; заместитель генерального директора по научной работе Государственного научного центра РФ «Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт „НАМИ“» (Москва, Россия)

ГОДЖАЕВ Захид Адыгезалович — член-корреспондент РАН, профессор, доктор технических наук; заместитель директора по инновационной и внедренческой деятельности Федерального научного агроинженерного центра ВИМ (Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства) (Москва, Россия)

ГОРОДЕЦКИЙ Константин Исаакович — заслуженный машиностроитель РФ, профессор, доктор технических наук; профессор Московского политехнического университета (Москва, Россия)

ДЕВЯНИН Сергей Николаевич — профессор, доктор технических наук; профессор кафедры «Тракторы и автомобили» Российского государственного аграрного университета — МСХА (Московская сельскохозяйственная академия) имени К.А. Тимирязева (Москва, Россия)

ЕРОХИН Михаил Никитьевич — академик РАН, академик РАСХН, доктор технических наук; профессор кафедры «Сопротивление материалов и детали машин» Российского государственного аграрного университета — МСХА (Московская сельскохозяйственная академия) имени К.А. Тимирязева (Москва, Россия)

ЖАЛНИН Эдуард Викторович — заслуженный деятель науки РФ, профессор, доктор технических наук; заведующий отделом технологий и оборудования для зерновых, зернобобовых и масличных культур Федерального научного агроинженерного центра ВИМ (Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства) (Москва, Россия)

ИЗМАЙЛОВ Андрей Юрьевич — академик РАН, член-корреспондент РАСХН, доктор технических наук; директор Федерального научного агроинженерного центра ВИМ (Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства) (Москва, Россия)

КОВАЛЁВ Михаил Михайлович — заслуженный изобретатель РФ, доктор технических наук; научный руководитель Федерального научного центра лубяных культур (Тверь, Россия)

КОТИЕВ Георгий Олегович — заслуженный деятель науки РФ, профессор, доктор технических наук; профессор, заведующий кафедрой «Колесные машины» Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (Москва, Россия)

КУТЬКОВ Геннадий Михайлович — заслуженный деятель науки и техники РФ, профессор, доктор технических наук; профессор кафедры «Тракторы и автомобили» Российского государственного аграрного университета — МСХА (Московская сельскохозяйственная академия) имени К.А. Тимирязева (Москва, Россия)

ЛАЧУГА Юрий Фёдорович — академик РАН, академик РАСХН, доктор технических наук; академик-секретарь Отделения сельскохозяйственных наук РАН, председатель Экспертного совета Отделения сельскохозяйственных наук РАН, главный редактор журнала «Российская сельскохозяйственная наука» РАН (Москва, Россия)

ЛОБАЧЕВСКИЙ Яков Петрович — академик РАН, доктор технических наук; первый заместитель директора Федерального научного агроинженерного центра ВИМ (Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства) (Москва, Россия)

ЛЯШЕНКО Михаил Вольфредович — профессор, доктор технических наук; заведующий кафедрой «Транспортные машины и двигатели» Волгоградского государственного технического университета (Волгоград, Россия)

МАРЧЕНКО Андрей Петрович — профессор, доктор технических наук; профессор кафедры ДВС, проректор по научной работе НТУ ХПИ (Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»), заместитель главы Совета проректоров по научной работе ВУЗов Украины, академик Академии высшей школы Украины, член-корреспондент Инженерной академии Украины (Харьков, Украина)

НАТРИАШВИЛИ Тамаз Мамиевич — академик Национальной академии наук Грузии, профессор, доктор технических наук; профессор Института механики машин им. Р. Двали (ИММ), директор ИММ; лауреат Национальной премии Грузии в области науки (Тбилиси, Грузия)

ПРЕДИГЕР Виктор — профессор, доктор технических наук; профессор Университета прикладных наук (Оснабрюк, Германия)

СКВОРЦОВ Аркадий Алексеевич — профессор, доктор физико-математических наук; профессор, проректор по исследованиям и разработкам Московского политехнического университета (Москва, Россия)

СОЛОВЬЁВ Рудольф Юрьевич — доцент, кандидат технических наук; директор Центра сельскохозяйственного машиностроения Государственного научного центра РФ «Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт „НАМИ“» (Москва, Россия)

СТАСИЛЕВИЧ Андрей Георгиевич — генеральный конструктор ОАО «МТЗ» (Минский тракторный завод) (Минск, Беларусь)

ФОМИН Валерий Михайлович — профессор, доктор технических наук; профессор кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики» Московского политехнического университета (Москва, Россия)

ФУКС Кристиан — доктор технических наук; менеджер проекта по системам больших двигателей международной инженеринговой компании AVL List (Anstalt für Verbrennungskraftmaschinen List — «Институт двигателей внутреннего сгорания „Лист“») (Грац, Австрия)

ШУМАН Олаф — генеральный директор ООО «ФЭВ Рус» международной инженеринговой компании FEV (Forschungsgesellschaft für Energietechnik und Verbrennungsmotoren — «Исследовательская компания по силовым агрегатам и двигателям внутреннего сгорания») (Аахен, Германия)

EDITOR-IN-CHIEF

Valery N. KAMINSKY – Professor, DSc in Engineering; Professor of Moscow Polytechnic University, Honorary Worker of Industry of the Moscow Region, Member of the Veterans (Elders) Expert Council of the Russian Piston Engine Industry; Member of the Editorial Board of Vehicles and Power Plants (Izvestiya MAMI) Journal (Moscow, Russia)

EXECUTIVE EDITOR

Alexander V. LEPESHKIN – Professor, PhD in Engineering; Professor of the “Industrial Heat Power Engineering” Department of Moscow Polytechnic University, Associate Professor of the “Hydromechanics and Hydropneumatic Automation” Department of Bauman Moscow State Technical University; Acting Editor-in-Chief of the Vehicles and Power Plants (Izvestiya MAMI) journal

EDITORIAL BOARD MEMBERS

Sergey V. BAKHMUTOV – Professor, DSc in Engineering; Professor, Deputy CEO for Research of the State Research Center of the Russian Federation NAMI (Moscow, Russia)

Zakhid A. GODZHAEV – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, DSc in Engineering; Professor, Deputy Director for Innovation and Implementation Activities of the Federal Scientific Agroengineering Center VIM (All-Union Research Institute of Agricultural Mechanization) (Moscow, Russia)

Konstantin I. GORODETSKIY – Honorary Mechanical Engineer of the Russian Federation, Professor, DSc in Engineering; Professor of Moscow Polytechnic University (Moscow, Russia)

Sergey N. DEVYANIN – Professor, DSc in Engineering; Professor of the “Tractors and Automobiles” Department of Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow, Russia)

Mikhail N. YEROKHIN – Full Member of the Russian Academy of Sciences, Full Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, DSc in Engineering; Professor of the “Strength of Materials and Machinery Parts” Department of Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow, Russia)

Eduard V. ZHALNIN – Honorary Scientist of the Russian Federation, Professor, DSc in Engineering; Head of the Department of Technologies and Equipment for Grains, Grain Legumes and Oilseeds of the Federal Scientific Agroengineering Center VIM (All-Union Research Institute of Agricultural Mechanization) (Moscow, Russia)

Andrey Yu. IZMAYLOV – Full Member of the Russian Academy of Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, DSc in Engineering; Director of the Federal Scientific Agroengineering Center VIM (All-Union Research Institute of Agricultural Mechanization) (Moscow, Russia)

Mikhail M. KOVALEV – Honorary Inventor of the Russian Federation, DSc in Engineering; Research Advisor of the Federal Scientific Center for Bast Crops (Tver, Russia)

George O. KOTIEV – Honorary Scientist of the Russian Federation, Professor, DSc in Engineering; Professor of Bauman Moscow State Technical University, Head of the “Wheeled Vehicles” Department (Moscow, Russia)

Gennadiy M. KUTKOV – Honorary Scientist of the Russian Federation, Professor, DSc in Engineering; Professor of the “Tractors and Automobiles” Department of Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow, Russia)

Yury F. LACHUGA – Full Member of the Russian Academy of Sciences, Full Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Academician-Secretary of the Department of Agricultural Sciences of the Russian Academy of Sciences, DSc in Engineering; Chairman of the Expert Council of the Department of Agricultural Sciences of the Russian Academy of Sciences, Editor-in-Chief of the Russian Agricultural Science journal of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Yakov P. LOBACHEVSKIY – Full Member of the Russian Academy of Sciences, DSc in Engineering; First Deputy Director of the Federal Scientific Agroengineering Center VIM (All-Union Research Institute of Agricultural Mechanization) (Moscow, Russia)

Mikhail V. LYASHENKO – Professor, DSc in Engineering; Head of the “Vehicles and Engines” Department of Volgograd State Technical University (Volgograd, Russia)

Andriy P. MARCHENKO – Professor, DSc in Engineering; Professor of the “Internal Combustion Engines” Department, Vice-Rector for Scientific-and-Research Work of National Technical University Kharkiv Polytechnic Institute; Deputy Head of the Council of Vice-Rectors for Scientific and Research Work of Universities of Ukraine, Full Member of the Academy of Higher School of Ukraine, Corresponding Member of the Engineering Academy of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Tamaz M. NATRIASHVILI – Full Member of the Georgian National Academy of Sciences, Professor, DSc in Engineering; Professor of Rafiel Dvali Institute of Machine Mechanics (IMM), Director of IMM; Laureate of the Georgian National Prize in Science (Tbilisi, Georgia)

Viktor PREDIGER – Professor, DSc in Engineering (Dr.-Ing.); Professor of Osnabrück University of Applied Sciences (Osnabrück, Germany)

Arkadiy A. SKVORTSOV – Professor, DSc in Physics and Mathematics; Professor of Moscow Polytechnic University, Vice-President for Research and Development (Moscow, Russia)

Rudolf Yu. SOLOVYEV – Associate Professor, PhD in Engineering; Director of the Center for agricultural engineering at the State Research Center of the Russian Federation NAMI (Moscow, Russia)

Andrey G. STASILEVICH – General Designer of Minsk Tractor Works (Minsk, Belarus)

Valeriy M. FOMIN – Professor, DSc in Engineering; Professor of the “Power Plants for Transport and Small-Scale Power Generation” Department of Moscow Polytechnic University (Moscow, Russia)

Christian FUCHS – DSc in Engineering; Project Manager for Large Engine Systems, International Engineering Company AVL List (Anstalt für Verbrennungskraftmaschinen List) (Graz, Austria)

Olaf SCHUMANN – CEO of LLC FEV Rus, International Engineering Company FEV (Forschungsgesellschaft für Energietechnik und Verbrennungsmotoren) (Aachen, Germany)

СОДЕРЖАНИЕ	5 • 2020	CONTENTS
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ	ENVIRONMENTALLY CLEAN TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT	
Сиротин П.В. Синтез закона оптимального управления системой активной динамической стабилизации движения самоходной машины с навесным рабочим органом	Sirotin P.V. Synthesis of the law of optimal control of the system of active dynamic stabilization of the movement of a self-propelled machine with a mounted working body	5
НОВЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	NEW MACHINES AND EQUIPMENT	
Антипов Ю.А., Вальехо Малбдонадо П.Р., Ощепков П.П., Шаталов И.К., Шаталова И.И. Эффективность когенерационной установки на базе дизельного двигателя при неравномерном графике электрической нагрузки	Antipov YU.A., Val'yekho Malbdonado P.R., Oshchepkov P.P., Shatalov I.K., Shatalova I.I. Efficiency of a cogeneration plant based on a diesel engine under uneven electrical load conditions	13
Годжаев З.А., Лавров А.В., Шевцов В.Г., Зубина В.А. О методике оценки уровня локализации производства сельскохозяйственных тракторов	Godzhayev Z.A., Lavrov A.V., Shevtsov V.G., Zubina V.A. The methodology for assessing the level of localization of agricultural tractors production	18
ТЕОРИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ	THEORY, DESIGN, TESTING	
Путинцев С.В., Стрельникова С.С., Аникин С.А. Расчет и идентификация координаты выброса струи масла из зазора вращающегося шатунного подшипника	Putintsev S.V., Strelnikova S.S., Anikin S.A. Calculation and identification of the coordinate of oil jet ejection from the gap of a rotating connecting rod bearing	25
КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ	QUALITY, RELIABILITY	
Хараев Г.И., Шуханов С.Н. Модернизация технического средства для разделения зерносоломистого вороха	Harayev G.I., Shukhanov S.N. Modernization of technical means for separation of grain-grain graff	33
ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА	ECONOMICS, ORGANIZATION AND TECHNOLOGY OF MANUFACTURING	
Пискунов М.А. Исследование стоимости харвестеров на вторичном рынке как аспекта изменения их технического состояния	Piskunov M.A. Research on the price of harvesters in the secondary market as an aspect of changing their technical condition	37