

EDN: MNVJIK

DOI: 10.22314/2073-7599-2024-18-1-21-29



Научная статья

УДК 378



## Вклад академика В.Н. Болтинского в агроинженерную науку и образование (120-летию со дня рождения ученого посвящается)

**Михаил Никитьевич Ерохин<sup>1</sup>**,  
доктор технических наук, профессор, академик РАН,  
e-mail: n.erohin@rgau-msha.ru;

**Юлия Сергеевна Ценч<sup>2</sup>**,  
доктор технических наук, доцент,  
e-mail: vimasp@mail.ru;

**Дмитрий Михайлович Скороходов<sup>1</sup>**,  
кандидат технических наук, доцент,  
e-mail: d.skorokhodov@rgau-msha.ru

<sup>1</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Российская Федерация;

<sup>2</sup>Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва, Российская Федерация

**Реферат.** Статья посвящена научным достижениям и разработкам выдающегося российского ученого в области сельскохозяйственного тракторостроения Василия Николаевича Болтинского. (*Цель исследования*) Формирование и обобщение историко-научных и инженерно-технических представлений о становлении и развитии научно-педагогических школ по исследованию работы тракторных двигателей и машинно-тракторных агрегатов на неустановившихся режимах. Вклад доктора технических наук, профессора, академика ВАСХНИЛ В.Н. Болтинского. (*Материалы и методы*) В исследовании применен хронологический метод. Используются историко-научные и информационные материалы, научные публикации ученых, оригинальные научные труды самого академика. Рассмотрены и обобщены исторические факты о роли В.Н. Болтинского в совершенствовании конструкции и повышении эффективности советских тракторов и агрегатов. (*Результаты и обсуждения*) В.Н. Болтинский посвятил свой трудовой путь от ассистента, доцента до вице-президента ВАСХНИЛ разработке и испытаниям новых образцов зарубежной и отечественной тракторной техники. По результатам своего опыта и многолетних исследований была опубликована монография «Работа тракторного двигателя при неустановившейся нагрузке», в ней большое внимание уделено влиянию неустановившегося характера нагрузки на показатели работы двигателя. В.Н. Болтинский успешно решал задачи, связанные с повышением рабочей скорости движения машинно-тракторных агрегатов и созданием принципиально новых сельскохозяйственных машин. (*Выводы*) Жизнь и творческая деятельность В.Н. Болтинского являются образцом человека, ученого, педагога, посвятившего себя науке, воспитанию и профессиональному росту инженерных и научных кадров. В память о ученом ежегодно в России проходит постоянно действующий научно-практический семинар «Чтения академика В.Н. Болтинского».

**Ключевые слова:** Василий Николаевич Болтинский, научная деятельность, агроинженерное образование, сельскохозяйственный тракторы, машинно-тракторные агрегаты, двигатель, неустановившийся режим нагрузки.

■ **Для цитирования:** Ерохин М.Н., Ценч Ю.С., Скороходов Д.М. Вклад академика В.Н. Болтинского в агроинженерную науку и образование (120-летию со дня рождения ученого посвящается) // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. Т. 18. №1. С. 21-29. DOI: 10.22314/2073-7599-2024-18-1-21-29. EDN: MNVJIK.

Scientific article

## Academician V.N. Boltinsky's Legacy in Agricultural Engineering Education and Science (Commemorating the 120th Anniversary of the Birth)

**Mikhail N. Erokhin<sup>1</sup>**,  
Dr.Sc.(Eng.), professor, member of the RAS,  
e-mail: n.erohin@rgau-msha.ru;

**Yulia S. Tsench<sup>2</sup>**,  
Dr.Sc.(Eng.), associate professor,  
e-mail: vimasp@mail.ru;

**Dmitry M. Skorokhodov<sup>1</sup>**,  
Ph.D.(Eng.), associate professor,  
e-mail: d.skorokhodov@rgau-msha.ru

<sup>1</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation;

<sup>2</sup>Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russian Federation

**Abstract.** The article delves into the scientific contributions and advancements of the eminent Russian scientist in agricultural tractor construction, Vasily Nikolaevich Boltinsky. (*Research purpose*) The paper aims to shape and consolidate historical, scientific, engineering and technical concepts regarding the establishment and development of scientific and pedagogical institutions focused on the study of tractor engine operation and machine-tractor units in unsteady modes. It also seeks to underscore the contributions made by Doctor of Technical Sciences, Professor, and Member of VASKHNIL, V.N. Boltinsky. (*Materials and methods*) The study employs a chronological approach, utilizing historical, scientific, and informational resources, including publications by prominent scientists and original works by the academician himself. The paper also analyzes and summarizes historical facts detailing the role of V.N. Boltinsky in enhancing the design and efficiency of Soviet tractors and machinery units. (*Results and discussions*) Throughout his career, from assistant to associate professor to vice-president of VASKHNIL, V.N. Boltinsky dedicated himself to developing and testing new models of both foreign and domestic tractor equipment. His extensive experience and years of research culminated in the publication of the monograph «Operation of a tractor engine under unsteady load», which extensively explores the impact of varying loads on engine performance. V.N. Boltinsky successfully solved problems related to enhancing the operational speed of machine and tractor units, as well as innovating the design of agricultural machinery. (*Conclusions*) The life and professional endeavors of V.N. Boltinsky serve as a shining example of dedication to science, education, and the professional advancement of engineering and scientific professionals. To honor his legacy, an annual scientific and practical seminar entitled «Academician V.N. Boltinsky Readings» is held in Russia, ensuring his contributions continue to be celebrated and remembered.

**Keywords:** Vasily Nikolaevich Boltinsky, scientific activity, agricultural engineering education, agricultural tractors, machine and tractor units, engine, unsteady load conditions.

■ **For citation:** Erokhin M.N., Tsench Yu.S., Skorokhodov D.M. Academician V.N. Boltinsky's legacy in agricultural engineering education and science (commemorating the 120th anniversary of the birth). *Agricultural machinery and technologies*. 2024. Vol. 18. N1. 21-29 (In Russian). DOI: 10.22314/2073-7599-2024-18-1-21-29. EDN: MNVJIK.

4 января исполнилось 120 лет со дня рождения Василия Николаевича Болтинского, выдающегося ученого в области тракторостроения, академика ВАСХНИЛ, доктора технических наук, профессора, дважды лауреата Государственной премии СССР, заслуженного деятеля науки и техники, Героя Социалистического Труда. Василий Николаевич Болтинский из поколения людей, детство и юность которых пришлось на годы Первой мировой войны, революции, Гражданской войны, разрухи. В зрелые годы предстояло пережить Вторую мировую войну и восстанавливать разрушенное народное хозяйство.

Заложенное в родительской семье стремление к знаниям стало определяющим при выборе Василием Николаевичем своего жизненного пути. Еще в годы учебы в Сельскохозяйственной академии он проявлял склонность к научным исследованиям, активно занимался в студенческом научном кружке по земледельческой механике, организованном В.П. Горячкиным на базе машиноиспытательной станции.

Становление Василия Николаевича как ученого совпало с периодом тракторостроения и механизации сельского хозяйства СССР. В своих исследованиях Василий Николаевич, опираясь на знания земледельческой механики и теорию о тракторе, стремился установить связь условий работы с параметрами двигателя и машинно-тракторного агрегата в целом. Это направление стало главным,

которому В.Н. Болтинский посвятил последующие годы работы.

**Цель исследования** – формирование и обобщение историко-научных и инженерно-технических представлений о становлении и развитии научно-педагогических школ по исследованию тракторных двигателей и машинно-тракторных агрегатов на неустановившихся режимах и вклад в развитие этого направления академика В.Н. Болтинского и его работ.

**Материалы и методы.** Использован хронологический метод исследований на основе историко-научных и информационных материалов, публикаций, научных трудов В.Н. Болтинского. Рассмотрены и обобщены факты о биографии ученого, сыгравшего важную роль в становлении и совершенствовании отечественной тракторной промышленности.

**Результаты и обсуждение.** Василий Николаевич Болтинский родился 4 января 1904 г. (22 декабря 1903 г. по старому стилю) в Астрахани в семье священника [1, 2]. В 1914 г. поступил в Астраханскую мужскую гимназию (с 1917 г. – школа второй степени). В 1921 г., окончив школу с отличием, Болтинский поступает на агрономический факультет Астраханского государственного университета. В ноябре этого же года его направляют на учебу в Москву на Высшие (Голицинские) сельскохозяйственные курсы. После закрытия курсов в 1922 г. Василия зачислили на инженерный факультет Тимирязевской сельскохозяйственной академии.

На инженерном факультете в те годы препода-



Василий Николаевич Болтинский (1904-1977)  
Vasily N. Boltinsky (1904-1977)

вали известные ученые. Занятия по сельскохозяйственной механике проводил В.П. Горячкин, основам земледелия и растениеводства – В.Р. Вильямс, теоретической механике – Н.И. Мерцалов, по электротехнике – Н.А. Артемьев, электроприводу – М.Г. Евреинов, сопротивлению материалов – И.П. Прокофьев, деталям машин – И.И. Бобарыков, Е.М. Гутьяр, по технологии металлов и дерева – Н.Ф. Болховитинов. Базой практического обучения служила машиноиспытательная станция (МИС), входящая в структуру инженерного факультета [3]. На станции занимались не только исследованиями, но и испытаниями новых образцов иностранной и отечественной техники, отработывалась методика лабораторных и практических занятий. Во всех работах активно участвовали студенты. Для тех, кто занимался в студенческом научном кружке, были организованы дополнительные лекции, экскурсии на заводы сельскохозяйственного машиностроения. При активном участии студентов расширялись учебные мастерские. В результате из Тимирязевки выходили высококвалифицированные инженеры, многие стали видными учеными, организаторами производства, создателями отечественной техники: В.А. Желиговский, И.И. Артоболевский, В.Н. Болтинский, М.С. Пустыгин и др.

Из наиболее активных участников научного кружка В.П. Горячкин подбирал себе помощников для научной работы. Он обратил внимание на способного студента Василия Болтинского, которого в 1927 г. после окончания теоретического курса пригласил на работу в МИС на должность лаборанта тракторного отдела.

Постановлением Совета труда и обороны и Совнаркома от 18 декабря 1928 г. № 283 на базе МИС был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт сельскохозяйственной механики, реорганизованный в 1931 г. во Всесоюзный институт сельскохозяйственного машиностроения (ВИСХОМ). Первым директором института был назначен В.П. Горячкин. Штат института комплектовался из сотрудников МИС, профессорско-преподавательского состава и выпускников инженерного факультета Тимирязевской сельхозакадемии [4].

В ВИСХОМе В.Н. Болтинский до 1933 г. прошел путь от стажера, инженера до заместителя заведующего тракторным отделом и участвовал в испытаниях более 25 моделей тракторов (рис. 1), что дало начинающему исследователю обширные знания по конструкции, оценке достоинств и недостатков тракторов, а также опыт методиста-исследователя.



Рис. 1. Исследование американского трактора «Фордзон». За рулем В.Н. Болтинский (1930-1931 г.)  
Fig. 1. Exploring the American Fordson tractor: being operated by V.N. Boltinsky (1930-1931)

Результаты испытаний публиковались в научно-технических журналах, обсуждались на научных конференциях, а рекомендации использовались конструкторскими организациями при разработке моделей тракторов. Данные, полученные при испытаниях, легли в основу дипломного проекта В.Н. Болтинского «Конструкция трактора с бескомпрессорным дизель-мотором по типу «Юнкерс» для работы с 3"×14" плугом».

В 1929 г., защитив диплом, Василий Николаевич работает по совместительству старшим ассистентом на кафедре тракторов в Московском механико-электротехническом институте имени М.В. Ломоносова. Заведовал кафедрой профессор Е.Д. Львов, конструктор одного из первых тракторов «Коломенец», которые в 1923-1929 гг. выпускали Коломенский и Брянский заводы. Научные воззрения будущего академика формировались под влиянием замечательных ученых, основателей теории о тракторе Д.К. Карельских и Е.Д. Львова, с ними Василий начинал свою инженерную деятельность.

Шло активное становление коллективного сектора в сельском хозяйстве, страна остро нуждалась в инженерных кадрах. На базе инженерного факультета Тимирязевской академии и факультета индустриального земледелия Московского механико-электротехнического института имени М.В. Ломоносова в 1930 г. был организован Московский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (МИМЭСХ). На кафедру тракторов и автомобилей в МИМЭСХ были приглашены профессора Е.Д. Львов и Д.К. Карельских. На кафедре в должности доцента начал работать В.Н. Болтинский и под руководством своих наставников включился в работу по организации и совершенствованию учебного процесса.

Можно сказать, что талантливым наставникам повезло с талантливым учеником. За короткий срок были разработаны методические документы по всем преподаваемым на кафедре учебным курсам. В 1935 г. В.Н. Болтинский опубликовал учебник «Автотракторные двигатели» для подготовки инженеров в сельскохозяйственных вузах. Учебник широко использовался в МВТУ имени Н.Э. Баумана, Военной академии механизированных и бронетанковых войск имени И.В. Сталина, Военно-транспортной и Артиллерийской академиях и других вузах [2]. Учебник выдержал семь изданий, был переведен на болгарский, китайский, корейский и румынский языки. В 1938 г. в соавторстве с Е.Д. Львовым вышел учебник «Теория тракторов». К 1940 г. ученые кафедры тракторов и автомобилей МИМЭСХ стали признанными специалистами в области теории тракторов и методике изучения автомобилей и тракторов.

В довоенные годы в СССР активно развивалось сельскохозяйственное машиностроение. Были построены флагманы индустрии Ростсельмаш (1929 г.), Сталинградский (1930 г.), Харьковский (1933 г.), Челябинский (1933 г.) тракторные заводы, создавались машинно-технологические станции. Коллективы заводских конструкторских бюро, ученые НИИ, вузов создавали собственные модели сельхозтехники, адаптированные к условиям эксплуатации. За 1931-1941 гг. были выпущены 660 тысяч колесных и гусеничных тракторов. Успешное становление тракторной промышленности и целенаправленная политика в сельском хозяйстве позволили за 10 лет механизировать вспашку зяби на 75% и паров на 85%, посев и уборку зерновых на 50 и 42% [5].

Научная деятельность профессорско-преподавательского состава кафедры тракторов и автомобилей была сосредоточена на обосновании выбора рабочих параметров и рационального типажа тракторов, улучшении показателей двигателей [6]. В.Н. Болтинский уделял особое внимание эффективности и топливной экономичности тракторных двигателей, в 1938 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию в МВТУ имени Н.Э. Баумана. К этому времени его труды уже широко известны в научных кругах, а автор пользуется репутацией ведущего специалиста в тракторостроении. Василий Николаевич возглавляет комиссию при Техническом совете Наркомата земледелия СССР по экономии топлива, разрабатывает общие требования к тракторным двигателям, которые учитывались при формировании технической политики в области тракторного двигателестроения.

В первый день войны МИМЭСХовцы заявили о готовности отдать все силы на борьбу с врагом [7]. В июле 1941 г. более 450 человек – студентов, аспирантов, учебно-вспомогательного и преподаватель-

ского состава, среди них В.Н. Болтинский, ушли на фронт. Василий Николаевич сражается рядовым красноармейцем 7-го автополка Юго-Западного фронта, но уже в сентябре его командируют в Военную ордена Ленина академию бронетанковых и механизированных войск преподавателем на кафедре двигателей, где готовили кадры высшего офицерского состава. По представлению руководства академии ему было срочно присвоено звание майора.

В годы войны тракторные заводы, эвакуированные на восток вне зоны боевых действий, были переведены на выпуск танков. Выпуск тракторов сократился: на 1 января 1940 г. их парк насчитывал 534,7 тысячи, к 1 января 1942 г. снизился до 312,7 тысяч [4]. Однако правительство не допустило распада тракторостроительной отрасли. В 1943 г. после побед под Сталинградом, Курском и коренного перелома войны выделялись средства на строительство новых Липецкого и Владимирского тракторных заводов, наращивание мощностей Алтайского тракторного завода и восстановление Сталинградского и Харьковского заводов. Челябинскому тракторному заводу было поручено разработать технические проекты конструкций дизельных гусеничных сельскохозяйственных тракторов мощностью 80 и 120 л.с., а также чертежи дизельного двигателя КД-46 для трактора «Сталинец-80». С фронтов стали отзываться специалистов с опытом работы в тракторостроении. В 1944 г. начались поставки тракторов в сельское и лесное хозяйство, другие отрасли. Кроме того, в годы войны были созданы новые образцы тракторов «Универсал», ДТ-54, КД-35, «Сталинец-80».

После демобилизации в 1944 г. Василий Николаевич Болтинский возвращается в МИМЭСХ и помимо подготовки инженерных кадров для сельского хозяйства активно занимается исследованием дизелей Д-35, КДМ-46, тракторов КД-35, ЛТЗ, «Катерпиллер Д-3», «Клетрак АД», С-64, С-80. Одновременно он являлся заместителем, позже председателем государственной комиссии по испытаниям трактора С-64, участвовал в государственных испытаниях трактора КДП-35-2. 1940-е годы в отечественном тракторостроении были этапом перевода тракторных двигателей с керосина на дизельное топливо. Это потребовало создания целой отрасли по производству дизельной топливной аппаратуры. В результате примерно на треть снизился расход топлива, издержки на транспортировку и хранение тракторов, повысилась их противопожарная безопасность.

По результатам многочисленных исследований карбюраторных и дизельных двигателей Василий Николаевич в 1947 г. защитил докторскую диссертацию, а с 1948 по 1968 г. руководил кафедрой тракторов и автомобилей. За 20 лет сложился прекрас-

ный научно-педагогический коллектив кафедры. Учебные кабинеты и лаборатории были оснащены необходимым оборудованием для занятий и исследований. В.Н. Болтинский использовал все возможности для укрепления материально-технической базы кафедры. В 1946-1948 гг. Советом Народных Комиссаров была создана государственная комиссия по испытаниям и подготовке к производству двигателя трактора КД-35, в ее состав был включен В.Н. Болтинский. По его просьбе для исследовательских целей специальным распоряжением с подписью И.В. Сталина для кафедры был выделен один двигатель Д-35.

На кафедре активно работало студенческое научное общество (СНО). Многие студенты в последующем стали учеными, педагогами, организаторами производства тракторов и другой сельскохозяйственной техники. Кафедра оказывала большую помощь сельскохозяйственным вузам, в том числе зарубежным, принимая на стажировку преподавателей и аспирантов, производственным предприятиям в подготовке и повышении квалификации механизаторских кадров. Преподаваемые дисциплины полностью были обеспечены учебно-методическими пособиями и документацией. Учебники и разработки, созданные на кафедре при непосредственном участии В.Н. Болтинского, были востребованы в нашей стране и за рубежом.

В 1949 г. Василий Николаевич по результатам многолетних исследований публикует монографию «Работа тракторного двигателя при неустановившейся нагрузке». Этот научный труд явился продолжением и развитием учения В.П. Горячкина о земледельческой механике и теории трактора, разработанной Д.К. Карельских и Е.Д. Львовым.

В начале монографии отмечается, что при расчете и анализе работы сельскохозяйственных тракторов и тракторных двигателей принимают нагрузку стационарной, тогда как при выполнении любой работы происходят значительные колебания нагрузки тракторного двигателя. В результате многие конструкции тракторов, успешно выполняющие определенное действие при стационарной нагрузке, при неустановившемся режиме становятся неработоспособными. Для успешного выполнения различных операций должно быть соответствие между условиями работы и приведенным моментом инерции машинно-тракторного агрегата [8].

Автор опирается на положения, изложенные в книге В.П. Горячкина «Теория массы и скоростей сельскохозяйственных машин и орудий», что:

«Основная задача теории массы сельскохозяйственных машин и орудий – определить достаточную и необходимую величину массы рабочих органов орудия и двигателя с целью вместить, возможно, больше механической энергии в единицу массы...»;

«... для сельскохозяйственных машин и орудий должны существовать некоторые предельные размеры по массе и скоростям; излишек массы бесполезен и даже вреден, а, с другой стороны, недостаток её также недопустим»;

«... необходимо связать массу и скорость рабочих органов не только с характером работы, но и с характеристикой двигателя».

Далее отмечается, что проверка соответствия приведенного момента инерции машинно-тракторного агрегата тем условиям работы, для которых он предназначен, не производится.

На основе анализа результатов многочисленных испытаний МТА, автором установлено, что при выполнении любой сельскохозяйственной операции происходят значительные колебания нагрузки тракторного двигателя (рис. 2а). Степень неравномерности момента сопротивления двигателя  $\delta_k$  может достигать 0,3-0,4, а среднее значение момента сопротивления отклоняться на 35-40% (при пахоте). При работе двигателя с неустановившейся нагрузкой его эффективные показатели существенно понижаются, происходят колебания угловой скорости, которые в свою очередь расстраивают работу регулятора, а это существенно отражается на работе двигателя.

Для выявления влияния характера протекания момента сопротивления на показатели работы двигателя В.Н. Болтинский предложил вместо сложной функции рассматривать близкую к ней синусоиду, как более простую зависимость (рис. 2б).

Опираясь на теоретические и экспериментальные данные, Василий Николаевич получил математические зависимости и разработал методику определения приведенного момента инерции машинно-тракторного агрегата и маховика двигателя с учетом неустановившихся нагрузок. В монографии также выделены направления дальнейшего исследования влияния неустановившейся нагрузки на работу тракторного двигателя и его механизмов. Сформулированные направления исследований были приняты на вооружение другими научными коллективами в разных городах страны.

Многие ученики В.Н. Болтинского продолжили дело учителя: А.М. Гуревич, И.К. Кипшакбаев, Е.А. Козмодемьянов, М.И. Погосбеков, А.Г. Сахаров, А.К. Юлдашев, В.С. Софронов, В.С. Малашенко, А.К. Тургиев, Б.М. Беляев, Ю.А. Титов, А.К. Воронин и др. (рис. 3).

Монографию В.Н. Болтинского активно использовали для развития теории эксплуатации МТП основоположник этой дисциплины Л.Б. Свирщевский, а также Л.Е. Агеев и Н.М. Шаров. В книге Н.М. Шарова изложены методы математического моделирования показателей работы машинно-тракторных агрегатов при вероятностном характере внешних

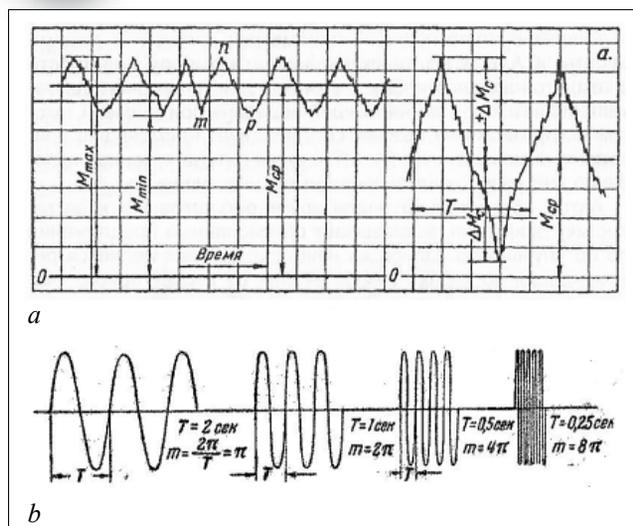


Рис. 2. Характер изменения моментов сопротивления двигателя по В.Н. Болтинскому: а – фактическое колебание нагрузки; б – принятый закон изменения колебаний нагрузки

Fig. 2. The nature of the change in engine resistance torques according to V.N. Boltinsky: a – actual load fluctuation; b – the accepted law of load fluctuation changes

воздействий. В Ленинградском СХИ работы С.А. Иофинова посвящены исследованию влияния вероятностного характера нагрузки на показатели работы машинно-тракторных агрегатов. Под руководством профессора Ф.Б. Лурье разворачивается целое научное направление по исследованию управления динамическими системами. Теоретические положения монографии В.Н. Болтинского включали практически во все научные монографии и учебники того времени, в том числе ведущие ученые в области теории трактора И.И. Трепенков, В.Я. Анилович, Д.А. Чудаков, Ю.К. Киртбая, В.И. Анохин, А.В. Николаенко, Д.Д. Багиров.

Идеи В.Н. Болтинского с анализом влияния колебаний нагрузки и других параметров на тягово-энергетические показатели трактора, обобщение и систематизация сведений о тяговой динамике трактора получили свое развитие в монографии, изданной И.Б. Барским, В.Я. Аниловичем и Г.М. Кутьковым, а также в монографии Г.М. Кутькова [9]. В них трактор впервые рассмотрен как динамическая система отдельных колебательных звеньев, подверженная воздействию не только тяговой нагрузке, но и неровностям рельефа, а также управляющим воздействиям тракториста. В учебник для вузов по теории трактора Г.М. Кутьковым был включен раздел «Тяговая динамика трактора» [10].

Монография В.Н. Болтинского открыла новый этап в развитии теории трактора. Колебания, неизбежно сопровождающие работу трактора, которые рассматривали как досадную помеху при испытаниях, стали изучать с позиций их вредного

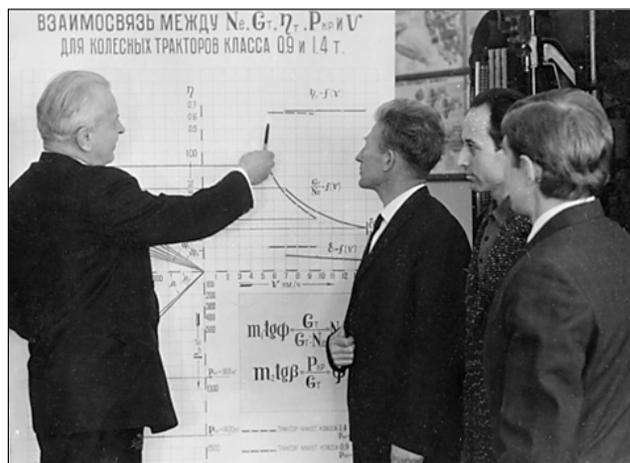


Рис. 3. Обсуждение научной проблемы с аспирантами кафедры

Fig. 3. Discussion of a scientific problem with PhD students at the department

влияния на эксплуатационные показатели и разрабатывать мероприятия конструктивного и эксплуатационного характера, предотвращающие или снижающие это влияние. Именно за этот труд Василий Николаевич был удостоен в 1952 г. Сталинской (Государственной) премии. В 1956 г. В.Н. Болтинский, как автор исключительных по своей значимости научных исследований, был избран академиком ВАСХНИЛ.

Не менее важна работа Василия Николаевича по руководству народно-хозяйственной проблемой повышения скоростей машинно-тракторных агрегатов. За 1941-1950 гг. тракторы практически не подвергались модернизации, рабочие скорости МТА сохранялись на уровне первых моделей 3-5 км/ч. По техническим характеристикам советские тракторы существенно отстали от мирового уровня и не соответствовали требованиям производства. По инициативе ученых ВИМ [11] на государственном уровне была поднята проблема повышения рабочих скоростей движения машинно-тракторных агрегатов и поставлена задача в 3 раза повысить рабочие скорости до 9-15 км/ч [12]. В 1959 г. в ВАСХНИЛ по этой теме был создан координационный совет, его председателем и руководителем утвержден академик ВАСХНИЛ В.Н. Болтинский.

С повышением скоростей МТА требовалось обеспечить необходимую надежность и технику безопасности, улучшить условия труда. Одновременно возник вопрос о создании принципиально новых сельскохозяйственных машин, так как энергонасыщенные тракторы не могли агрегатироваться и эффективно работать с морально устаревшими машинами и орудиями. К оперативному решению этой научно-технической задачи были привлечены ведущие научно-исследовательские, проектно-конструкторские, испытательные организации и заводы. Сель-

скохозайственные машины разрабатывали параллельно с тракторами, а проверку и доводку проводили в специальных модельных отделениях. Для решения непредвиденных проблем организовывались новые подразделения. К исследованиям широко привлекали ученых вузов. Такое концентрирование сил существенно ускорило создание машин.

В результате производительность МТА увеличилась в 1,5-2 раза, сформировались творческие коллективы КБ заводов, служб надежности, сельское хозяйство получило тракторы МТЗ-80/82, Т-150К, Т-150 и машины, сопоставимые по техническому уровню с зарубежными моделями. За эту работу В.Н. Болтинскому и группе ведущих ученых и специалистов была присуждена Государственная премия, для Василия Николаевича уже вторая.

Проявленные при решении государственной проблемы научные и организаторские способности обеспечили В.Н. Болтинскому заслуженный авторитет в научных кругах, и в 1968 г. его утверждают вице-президентом ВАСХНИЛ [13]. В этой должности Василий Николаевич проводил большую работу по организации и повышению эффективности сети научно-исследовательских институтов и научных станций.

Несмотря на свою занятость, болезни В.Н. Болтинский уделял постоянное внимание институту и особенно укреплению кафедры. Благодаря его настойчивым усилиям в 1967 г. было принято Постановление Совета Министров СССР о строительстве нового учебного корпуса, в котором в наши дни размещена кафедра тракторов и автомобилей. На этом здании установлена мемориальная доска В.Н. Болтинскому.

За заслуги в области сельскохозяйственного машиностроения и механизации сельского хозяйства и в связи с 70-летием Указом Президиума Верховного Совета СССР от 4 января 1974 г. академику В.Н. Болтинскому присвоено звание Героя Социалистического Труда [14] (рис. 4).

В последние годы жизни Василий Николаевич часто болел, однако постоянно интересовался делами института и кафедры, консультировал аспирантов, продолжал заниматься творческой работой. В 1976 г. он завершает наброски своих размышлений «Прогноз – фантазия о качествах, которыми будет обладать новейшая сельскохозяйственная техника для полеводства». В видении дальнейшего развития сельскохозяйственной техники он отмечает, что увеличение производительности и других качеств техники в 7-9 раз по сравнению с существующими возможно при условии резкого повышения энерговооруженности механизатора, работающего на новейшей сельскохозяйственной технике; повышения энергонасыщенности перспективной техники; снижения затрат за счет корректив, внесенных в технологию возделывания зерновых; новых качеств возделываемых растений; со-



Рис. 4. Вручение Звезды Героя Социалистического Труда и ордена Ленина (1974)

Fig. 4. Awarding of the Star of the Hero of Socialist Labor and the Order of Lenin (1974)

кращения простоев из-за отказов, времени на техническое обслуживание; снижения затрат энергии и времени на управление агрегатом (АСУ); повышения комфорта на рабочем месте механизатора. Здесь же Василий Николаевич высказывает мысль о возможности применения силовых установок с использованием атомной энергии, лазерной техники в элементах сельскохозяйственных агрегатов при обработке почвы, уборке растений.

Энерговооруженность новейшей техники по сравнению с существующей может быть повышена до 2000 кВт (2720 л.с.). В этом случае силовая установка из тепловых двигателей должна состоять из четырех дизель-электрических агрегатов по 500 кВт каждый. Рассматривая достоинства и недостатки такой установки, Василий Николаевич убедительно показывает, что потери энергии при трансформации механической энергии в электрическую и наоборот будут компенсироваться исключением потерь механической энергии при неустановившихся нагрузках (10-20%), так как электро- и гидропередачи демпфируют колебания нагрузки. Кроме того, электроэнергия имеет существенные преимущества: удобство деления, передачи и управления потоками энергии, бесступенчатое регулирование скорости движения. В производственных условиях предпочтительны четыре установки на тракторные энергостанции для маневрирования мощностью в широких пределах. Для уменьшения веса автор рекомендует выполнять дизель-электрические установки в одном блоке, а для производства дизельных генераторов более активно использовать новые достижения в электромашиностроении, позволяющие снизить вес машин в 5-6 раз.

Оценивая актуальность «фантазий» В.Н. Болтинского о тракторах будущего мы видим, что хотя и существенно совершенствуются тракторы, ни один из показателей в наши дни не доведен до рекомендуемого значения (таблица).

Показатель	Прогноз В.Н. Болтинского (1976 г.)	Современные тракторы
Эксплуатационная мощность двигателя, кВт	2000	600
Диапазон рабочих скоростей, км/ч	До 20	9-12
Уровень шума в кабинах, дБ	50-60	80-85
Наработка на отказ, ч	Работа без поломок в течение сезона	135-290
Электронные средства контроля и управления	Полная автоматизация	Ограниченное применение автоматизации

Василия Николаевича отличали методичность, преданность делу, обязательность, порядочность на всех участках деятельности – в научных исследованиях, написании учебников, выполнении общественной работы, чтении лекций, общении со студентами (рис. 5).

Профессор Н.И. Клёнин вспоминал: «...никто не читал столь убежденно и так доходчиво. Его убежденность основывалась на знаниях, самоличной глубиной проработке теории многих разделов курса и экспериментальной ее проверке. Особенно ярко такой подход проявлялся в изложении работы двигателя при неустановившейся нагрузке. Методика этого исследования стала началом нового направления в земледельческой механике. Особое внимание Василий Николаевич уделял организационным формам



Рис. 5. В.Н. Болтинский на лекции со студентами  
Fig. 5. V.N. Boltinsky delivering a lecture to students

лекций. График его работы был уплотнен до предела. Однако никакие причины не могли заставить его не то, что пропустить занятия, но даже позволить себе минутное опоздание на лекцию» [15].

**Выводы.** В результате исследований историко-научной литературы и инженерно-технических решений о становлении и развитии тракторостроения в России, определено, что важную роль в совершенствовании работы тракторных двигателей и машинно-тракторных агрегатов на неустановившихся режимах сыграл выдающийся ученый и испытатель в области сельскохозяйственного тракторостроения, академик ВАСХНИЛ, доктор технических наук, профессор, дважды лауреат Государственной премии, Герой социалистического труда Василий Николаевич Болтинский.

Жизнь и творчество Василия Николаевича Болтинского являются образцом человека, посвятившего себя науке, воспитанию инженерных и научных кадров. Памяти ученого в России проходит постоянно действующий научно-практический семинар «Чтения академика В.Н. Болтинского» на родной кафедре тракторов и автомобилей, которой он руководил 20 лет.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Василий Николаевич Болтинский: Сборник / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации]; сост.: Г.М. Кутьков, А.В. Богатырев. М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2003. 176 с. EDN: QKVWSR.
2. Кутьков Г.М., Ерохин М.Н., Дидманидзе О.Н., Алипичев А.Ю. Академик ВАСХНИЛ Василий Николаевич Болтинский // *Вестник МГАУ имени В.П. Горячкина*. 2019. N1(89). С. 66-72. EDN: YXZTVZ.
3. Зайцева Н.Л., Рябова Н.Ю. Машинно-испытательная станция как база практической подготовки агроинженеров // *Агроинженерия*. 2023. Т. 25. N5. С. 78-83. DOI: 10.26897/2687-1149-2023-5-78-83.
4. Оришев А.Б., Грачев А.Б. В.Н. Болтинский: биография по архивным материалам. Чтения академика В.Н. Болтинского. Москва, 25-26 января 2023 года. Т. 2. М.: ООО «Сам полиграфист». 2023. С. 76-81. EDN: RJBVMY.
5. Шаров В.В. Фрагменты истории отечественного тракторостроения. Технические очерки по тракторостроению в России. Книга II. Период Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. 2017. 144 с.
6. Анохин В.И., Богатырев А.В., Есин В.В. и др. История кафедры «Тракторы и автомобили». М.: ФГОУ ВПО МГАУ. 2004. 124 с.
7. Клёнин Н.И. Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина. М. 82. М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2005. 140 с.
8. Болтинский В.Н. Работа тракторного двигателя при неустановившейся нагрузке. М.: ОГИЗ Сельхозгиз. 1949. 216 с.
9. Кутьков Г.М. Тяговая динамика трактора. М.: Машиностроение. 1980. 216 с.

10. Кутьков Г.М. Теория трактора и автомобиля. М.: Колос. 1996. 287 с.
11. Izmailov, A.Yu., Tsench Yu.S., Lobachevsky Ya.P. The Federal Scientific Agro-engineering Center VIM: History of foundation and development. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*. 2020. Vol. 51. N3. 7-11. EDN: QWKDMO.
12. Tikhomirov D., Izmailov A., Lobachevsky Ya., Tikhomirov A. Energy consumption optimization in agriculture and development perspectives. *International Journal of Energy Optimization and Engineering*. 2020. Vol. 9. N4. 1-19. DOI: 10.4018/IJEOE.2020100101.
13. Измайлов А.Ю., Кряжков В.М., Антышев Н.М. и др. Концепция модернизации парка сельскохозяйственных тракторов России на период до 2020 года. М.: ВНИИмеханизации сельского хозяйства. 2013. 88 с.
14. Оришев А.Б. Грачев А.Б. В.Н. Болтинский и становление отечественного тракторостроения: монография. М.: Издательские решения. 2022. 172 с.
15. Балабанов В.И. Выдающиеся ученые МИМЭСХ-МИИСП-МГАУ: История в лицах. М.: МГАУ им. В.П. Горячкина, 2010. 174 с. EDN: TRWPPB.

## REFERENCES

1. Vasily Nikolaevich Boltinsky; comp.: G.M. Kutkov, A.V. Bogatyrev. Moscow: Rosinformagrotech, 2003. 176 (In Russian). EDN: QKVWSR.
2. Kutkov G.M., Erokhin M.N., Didmanidze O.N., Alipichev AYu. Academician of VASKHNIL Vasily Nikolaevich Boltinsky. *Bulletin MGAU named after V.P. Goryachkin*. 2019. No. 1(89). 66-72 (In Russian). EDN: YXZTVZ.
3. Zaitseva N.L., Ryabova N.Yu. Machine testing station as a base for practical training of agricultural engineers. *Agro-engineering*. 2023. Vol. 25. N5. 78-83 (In Russian). DOI: 10.26897/2687-1149-2023-5-78-83.
4. Orishev A.B., Grachev A.B. V.N. Boltinsky: biography based on archival materials. Readings of Academician V.N. Boltinsky, Moscow, January 25-26, 2023. Vol. 2. Moscow: Sam Polygraphist LLC. 2023. 76-81 (In Russian). EDN: RJBMY.
5. Sharov V.V. Fragments of the history of domestic tractor manufacturing. Technical essays on tractor manufacturing in Russia. Book II. The period of the Great Patriotic War 1941-1945. 2017. 144 (In Russian).
6. Anokhin V.I., Bogatyrev A.V, Esin V.V., et al. History of the Department of Tractors and Automobiles. Moscow: MGAU. 2004. 124 (In Russian).
7. Klenin N.I. Moscow State Agricultural Engineering University named after V.P. Goryachkina. M. 82. Moscow: Rosinformagrotech. 2005. 140 (In Russian).
8. Boltinsky V.N. Operation of a tractor engine under unsteady load. Moscow: OGIz. 1949. 216 (In Russian).
9. Kutkov G.M. Traction dynamics of a tractor. Moscow: Mashinostroenie. 1980. 216 (In Russian).
10. Kutkov G.M. Theory of tractor and car. Moscow: Kolos. 1996. 287 (In Russian).
11. Izmailov A.Yu., Tsench Yu.S., Lobachevsky Ya.P. The Federal Scientific Agro-engineering Center VIM: History of foundation and development. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*. 2020. Vol. 51. N3. 7-11 (In English). EDN: QWKDMO.
12. Tikhomirov D., Izmailov A., Lobachevsky Ya., Tikhomirov A. Energy consumption optimization in agriculture and development perspectives. *International Journal of Energy Optimization and Engineering*. 2020. Vol. 9. N4. 1-19 (In English). DOI: 10.4018/IJEOE.2020100101.
13. Izmailov A.Yu., Kryazhkov V.M., Antyshev N.M., et al. Concept of modernization of the fleet of agricultural tractors in Russia for the period until 2020. Moscow: All-Russian Research Institute of Agricultural Mechanization. 2013. 88 (In Russian).
14. Orishev A.B., Grachev A.B. V.N. Boltinsky and the formation of domestic tractor construction: monography. Moscow: Publishing solutions. 2022. 172 (In Russian).
15. Balabanov V.I. Outstanding scientists MIMESKH-МИИСП-MSAU: History in person. Moscow: MGAU named after V.P. Goryachkin. 2010. 174 (In Russian). EDN: TRWPPB.

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Заявленный вклад соавторов:

Ерохин М.Н. – постановка проблемы, научное руководство, подготовка рукописи статьи, литературный анализ;  
 Ценч Ю.С. – подбор литературных источников, визуализация, работа с текстом статьи;  
 Скороходов Д.М. – работа с текстом статьи, постановка цели, формирование выводов.  
 Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

## Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

## Coauthors' contribution:

Erokhin M.N. – problem statement, scientific guidance, preparation of the manuscript, literature analysis;  
 Tsench Yu.S. – selection of literary sources, visualization, working on the manuscript text;  
 Skorokhodov D.M. – working on the manuscript, setting goals, forming conclusions.

The authors read and approved the final manuscript.

Статья поступила в редакцию  
 Статья принята к публикации

The paper was submitted to the Editorial Office on  
 The paper was accepted for publication on

09.01.2024  
 27.02.2024