

структури, фазового складу покриття, глибини дифузійного проникнення й інтенсивності масового зносу. Результатами досліджень показано, що інтенсивність масового зносу залежить від якісних характеристик поверхневого шару, а мінімальні його значення дово-

дяться на оптимальні параметри електролізу. Визначено, що найбільш стійким до стирання є покриття на основі карбіду кремнію, яке за товщини дифузійного проникнення у 450 мкм забезпечує знос не більше ніж  $5,1 \cdot 10^{-9}$  г/(м·мм<sup>2</sup>).

#### Література

1. Скачков В.О. Метод прогнозування коефіцієнтів тертя багатокомпонентних композитів [Текст] / В.О. Скачков, В.І. Іванов, В.Д. Карпенко // Матеріали V-ої між. научно-практич. конф. «Альянс наук: учений ученому». – Дніпропетровськ: ПрДА-БіА, 2011. – Вип. 2. – С. 78-81.
2. Крагельский И.В. Трение и износ [Текст] / И.В. Крагельский. – М.: Машиностроение, 1968. – 480 с.
3. Шпеньков Г.П. Физикохимия трения [Текст] / Г.П. Шпеньков – Минск: Машиностроение, 1991. – 296 с.
4. Ковшов А.Г. Физическая модель разрушения поверхностей трения [Текст] / А.Г. Ковшов // Актуальные проблемы трибологии: сб. трудов между. научно-техн. конф. – М.: Машиностроение, 2007. – Т. 2. – С. 206-213.
5. Волков С.Д. Статистическая механика композитных материалов / С.Д. Волков, С.Д. Ставров [Текст] – Минск: БГУ, 1978. – 204 с.

*У статті стисло розглянуто біографію та наукову діяльність В.М. Болтинського, його праці та вчення. Висвітлюються значення цих досліджень для сучасного розвитку тракторобудування. Описано внесок В.М. Болтинського у науково-педагогічний доробок машинобудування*

*Ключові слова: тракторобудування, сільське господарство, робота тракторного двигуна*

*В статье кратко рассмотрена биография и научная деятельность В.М. Болтинского, его труды и учения. Показано значение этих исследований для современного развития тракторостроения. Описан вклад В.М. Болтинского в научно-педагогические основы машиностроения*

*Ключевые слова: тракторостроение, сельское хозяйство, работа тракторного двигателя*

*The article briefly reviewed biography and scientific activity of V.M. Boltinskyi, his writings and teachings. The significance of these studies for the development of modern tractor industry is shown. The contribution of V.M. Boltinskyi in scientific and pedagogical foundations of Engineering is described*

*Key words: tractor industry, agriculture, operation of the tractor engine*

УДК 629.114.2

# РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ В. М. БОЛТИНСЬКОГО В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОГО ТРАКТОРОБУДУВАННЯ

**О.Г. Кривоконь**

Кандидат філософських наук, доцент  
Кафедра автомобіле- та тракторобудування  
Національний технічний університет «Харківський  
політехнічний інститут»  
вул. Фрунзе, 21, Харків, Україна, 61002  
Контактний тел.: (057) 707-64-64  
E-mail: kryvokon@mail.ru

#### 1. Вступ

Процес становлення вітчизняного тракторобудування бере свої витоки ще з початку 20-го сторіччя.

За цей час було створено багато типів сільськогосподарських машин та обладнання. Технології постійно вдосконалювались, і зараз ми можемо бачити сучасну конкурентоспроможну техніку. Розвиток галузі

здійснювали відомі радянські вчені, які не тільки вирішували питання розробки тракторів, але й залишили по собі багату спадщину. Неможна лишати поза увагою й школи, що створилися на основі вчень науковців. Так, одним з найбільш талановитих конструкторів, чий праці спонукали до розвитку тракторобудування, вважається Василь Миколайович Болтинський.

Метою даної статті є висвітлення внеску В.М. Болтинського в науку та практику тракторобудування і механізації сільського господарства.

## 2. Теоретичний аналіз проблеми

Аналізом доробок В.М. Болтинського займався багато вчених, насамперед, його учнів. Серед них такі відомі постаті як А. М. Гуревич, І. К. Кипшакбаєв, А. Г. Сахаров, А. К. Юлдашев, В. С. Малашенко, А. К. Тургієв, Б. М. Беляєв, Ю. А. Тітов, Г.М. Кутьков та інші.

Кожний значний учений, як правило, крім власних розробок координує комплексні наукові дослідження й дослідно-конструкторські роботи, бере участь у вирішенні масштабних народно-господарських завдань. В. М. Болтинський не є виключенням. Його діяльність також відрізняється великим діапазоном наукових і виробничих інтересів, серед яких можна відокремити кілька аспектів: теорія ДВЗ і трактора, галузі механізації сільського господарства, тракторобудування, сільськогосподарського машинобудування.

Однак, основним місцем роботи В. М. Болтинського був ВУЗ. Василь Миколайович мистецьки поєднував наукові дослідження з педагогічною діяльністю. Завдяки цьому відбувався природний процес взаємного збагачення: учбово-методична діяльність насичувалася результатами досліджень, а дослідження проводилися на високому теоретичному рівні. При активній його участі була вирішена у свій час проблема формування дисципліни «Трактори й автомобілі» у вузах сільськогосподарського профілю, розроблені основи навчального процесу, визначена номенклатура основної методичної літератури, випробного обладнання, наочні приладдя і т.д.

Закінчивши Тімірязєвську Сільськогосподарську Академію (далі - ТСГА) в 1927 р., В.М. Болтинський починав свою інженерну діяльність у роки зародження вітчизняного тракторобудування. В 1925 р. на Путиловському заводі в м. Ленінграді був поставлений на серійне виробництво трактор «Фордзон», а 1930-1934 рр. побудовані й введені в експлуатацію тракторні заводи в Сталінограді, Харкові й Челябінську. Становлення В. М. Болтинського як вченого співпало з періодом розвитку й становлення галузей тракторобудування й механізації сільського господарства. Наука в той період була затребувана, тому його внесок у розвиток і становлення галузей тракторобудування й механізації сільського господарства неважко простежити по виконаних роботах. На кожному історичному відрізку він очолював роботи або був у числі провідних учених і фахівців, чий наукові праці й практична інженерна діяльність визначали напрямок розвитку технічного прогресу в тій галузі науки й практики, у якій він працював.

Перший внесок у теорію й практику вітчизняного тракторобудування В.М. Болтинський вніс, ще будучи студентом. В 1929 р. він захистив дипломний проект на тему «Конструкція трактора з безкомпресорним дизель-мотором по типу «Юнкерові» для роботи з «3х14» плугом». У диплом увійшли результати його досліджень, проведених у машино випробувальній станції ТСГА, організованої В.П. Горячкіним, що й працювала під його керівництвом.

У період роботи на машинновипробувальній станції ТСГА, у ВІСГОМ і МІМЕСГ в 1927-1933 рр. В. М. Болтинським проведені випробування 25-30 моделей імпортованих і вітчизняних тракторів. Ця робота проводилася з метою виявлення кращої моделі для імпорту в СРСР. Поряд із цим здійснювалося нагромадження відомостей про технологічні властивості кращих закордонних машин і вибору найбільш досконалих конструктивних рішень для впровадження у вітчизняні моделі.

В 30-і роки під керівництвом В.М. Болтинського студентами, аспірантами й співробітниками кафедри проведені роботи з аналізу конструкцій двигунів і тракторів, режимам пуску тракторних двигунів і іншим найбільш актуальним темам. Він публікує ряд робіт з опису устрою тракторів, карбюраторів й карбюраторам автотракторних двигунів, системам пуску й очищення повітря, пише розділ «Автотракторні двигуни» у довідник інженера-механіка, а також звіти по випробуваннях закордонних («Віккерс», «Штумпф», «Булдого», «Монарх» і ін.) і вітчизняних (СТЗ, С-60) тракторів. Рекомендації з удосконалення конструкції використовувалися в практичній діяльності конструкторських організацій.

У цілому довоєнний період (1930-1941 рр.) характеризується становленням і першими кроками в розвитку вітчизняного тракторобудування й переходом від копіювання закордонної техніки до розробки й впровадженню у виробництво машин власної конструкції ґрунтово-кліматичним умовам, що найбільше повно відповідають, країні й організації сільськогосподарського виробництва. Як впливає із тематики робіт В.М. Болтинського, усі вони були спрямовані на розв'язок саме цих питань і зіграли певну роль у формуванні наукової бази для створення високоефективної вітчизняної тракторної техніки.

Уже в передвоєнний період наукові праці й рекомендації В.М. Болтинського, спрямовані на підвищення ефективності й паливної економічності роботи тракторних двигунів придбали широку популярність, а її автор — репутацію фахівця в цій області. В.М. Болтинський бере активну участь у розв'язанні ряду проблем механізації сільського господарства. Так, в 1941 р. для розробки заходів щодо економії палива він був призначений головою комісії при технічній раді Народного комісаріату із землеробства (НКЗ) СРСР. Поряд із цим НКЗ СРСР доручає йому розробку загальних вимог до тракторних двигунів. Ця робота мала велике значення для визначення технічної політики в галузі тракторного двигунобудування.

У результаті досліджень роботи тракторного двигуна в реальних умовах експлуатації В.М. Болтинський нагромадив великий обсяг матеріалу, який виклав

у науковій монографії «Робота тракторного двигуна при несталому навантаженні» [1]. Ця робота стала продовженням і розвитком вчення В.П. Горячкіна про землеробську механіку й теорії трактора, розробленої Д.К. Карельських і Е.Д. Львовим. Формування наукових поглядів В.М. Болтинського проходило під впливом саме цих чудових вчених, працюючи з якими пліч-о-пліч, він починав свою інженерну діяльність. Із вчення про землеробську механіку Василь Миколайович запозичив ідею про необхідність дослідження показників роботи двигуна в конкретних умовах його роботи, які характеризувалися змінним навантаженням. Класична теорія розглядає двигун внутрішнього згоряння як самостійну машину без обліку конкретних умов її роботи, зокрема без обліку впливу коливальних навантажень. Від Д. К. Карельських і Е. Д. Львова Василь Миколайович сприйняв розуміння того, що двигун - це органічний елемент трактора. Тому робота В. М. Болтинського є розвитком прикладної частини теорії ДВС. Саме в цьому полягають її пріоритет і значимість для науки й практики.

У зв'язку з проблемою показників двигуна при роботі з несталим навантаженням, сформувалася велика наукова школа. Під керівництвом В.М. Болтинського, його учнів і послідовників підготовлена велика кількість кандидатських і докторських дисертацій. Цей напрямок досліджень був прийнятий іншими науковими колективами в різних містах Радянського Союзу. У 50-і й 60-і роки минулого сторіччя основною темою дисертацій були питання, присвячені роботі тракторного двигуна при несталому навантаженні, або суміжні із цією темою. Багато учнів В.М. Болтинського продовжили його справу: А. М. Гуревич, І. К. Кипшакбаєв, Е. А. Козмодем'янов, М. І. Погосбеков, А. Г. Сахаров, А. К. Юлдашев, В. С. Софронов, В. С. Малашенко, А. К. Тургієв, Б. М. Беляєв, Ю. А. Тітов, А. К. Воронін.

Учень В. М. Болтинського А. К. Юлдашев організував у Казанській ДСГА постійно діючий семінар з проблем роботи двигуна з несталим навантаженням. Постійно діючий семінар «Читання В. М. Болтинського» організований також у МДАУ ім. В. П. Горячкіна.

Не менш важливою для розвитку науки про трактор у цілому є також робота В.М. Болтинського з наукового керівництва народно-господарською проблемою підвищення швидкостей машинно-тракторних агрегатів.

В 50-і роки минулого століття стало ясно, що вітчизняні трактори не відповідають вимогам підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва, а їх технічний рівень суттєво відстав від світового. Це було результатом деякого уповільнення науково-технічного прогресу в періоді Великої Вітчизняної війни й відновлення зруйнованого народного господарства. У цей час закордонні фірми еволюційно, від моделі до моделі, удосконалювали конструкцію машин, у тому числі підвищували робочі швидкості їх руху. Робоча швидкість вітчизняних МТА зберігалася на рівні перших моделей тракторів, які прийшли на зміну живій тягловій силі й мали швидкість пішого переміщення 3-5 км/год. Необхідно було істотно, у кілька разів підвищити робочі швидкості МТА. З такою ініціативою в 1956 р. виступила

група вчених і фахівців ВІМа: П. Е Никифоров, А. Г. Соловейчик, А. Я. Поляк, А. Д. Щупак. В 1959 р. у ВАСХНІЛ була створена координаційна рада з проблеми «Наукові основи підвищення робочих швидкостей машинно-тракторних агрегатів». Головою ради й керівником проблеми став академік ВАСХНІЛ, професор МПС В. М. Болтинський. Для більш успішного виконання функцій наукового керівника й координатора робіт з підвищення швидкостей машинно-тракторних агрегатів В. М. Болтинський був зарахований у штат ВІМу в якості керівника відділу енергетики (тракторного).

В 1965-1966 рр., коли тракторні заводи й заводи сільськогосподарського машинобудування стали робити продукцію, було розпочато дослідницьке впровадження швидкісної техніки в колгоспи та радгоспи. Для цього в зональних НДІ сільськогосподарства були організовані так звані модельні відділення, у яких перевірявся й спрацьовувався весь процес комплексного використання перспективної техніки у виробничих умовах.

Уся ця дуже масштабна науково-дослідна й дослідно-конструкторська робота як по тракторах, так і по сільгоспмашинах організовувалася й координувалася, і далеко не формально, академіком В.М. Болтинським. Її результатом був розвиток теорії трактора, становлення творчих колективів заводських КБ, особливо служби надійності тракторів, впровадження в серійне виробництво тракторів (МТЗ-80/82, Т-150К/Т-150, ДТ-175С) і сільгоспмашин нового покоління, що володіють високим технічним рівнем, і оснащення ними сільськогосподарства. За загальним визнанням, розв'язок поставленої науково-технічної проблеми привів до збільшення продуктивності МТА в 1,5- 2 рази.

У розв'язку проблеми підвищення робочих швидкостей МТА брало участь велика кількість учених і фахівців, роль яких гідно оцінена в роботі [2]. Назвемо головних сподвижників та соратників В.М. Болтинського. Основні функції координаторів проблеми виконували А. Я. Поляк і А. Д. Щупак (ВІМ). Наукове забезпечення по обґрунтуванню параметрів тракторів і системи агрегативання слід визнати за А. Г. Соловейчиком (ВІМ) з опорою на праці Е. Д. Львова, М. І. Медведєва, Д. А. Чудакова, І. І. Трепенєнкова. Створенням нових тракторів керували головні конструктори Харківського тракторного заводу Б.П. Кашуба, Мінського тракторного – І. І. Дронг і П. І. Бойків, Волгоградського тракторного – М. А. Шаров. З вчених МДАУ слід зазначити дослідження академіка Россельхозакадемії Ю. А. Конкіна з економічного забезпечення розв'язку проблеми підвищення швидкостей МТА.

В. М. Болтинський протягом усього свого творчого життя займався педагогічною діяльністю. Це була діяльність дуже високого рівня, тому що при її виконанні вчений опирався на результати власних наукових досліджень і досліджень численних учнів. Він виховав велику армію інженерів-механізаторів, а його підручники користувалися великою популярністю. Так, підручник по автотракторним двигунам витримав сім видань, а також переведений на інші мови. Більшу цінність підручнику надавало те, що в ньому були включені результати власних досліджень автора. У ньому також утримувалися цікаві матеріали по теорії експлуатації трактора. Так, уперше

в навчальній літературі В.М. Болтинський виклав питання про використання можливостей загально режимного регулятора швидкості двигуна при виборі передачі й навантажувального режиму роботи двигуна у випадку, коли трактор працює з неповної тягової. На рис. 1 наведений відомий приклад з підручника В. М. Болтинського, у якому розглянуті варіанти роботи двигуна за зовнішньою та частковою швидкісною регуляторною характеристикою в комбінації з характеристикою швидкості руху трактора на різних передачах. Приклад ілюструє перевагу ( по паливній економічності) роботи двигуна на частковому швидкісному режимі при неповному тяговому навантаженні трактора.

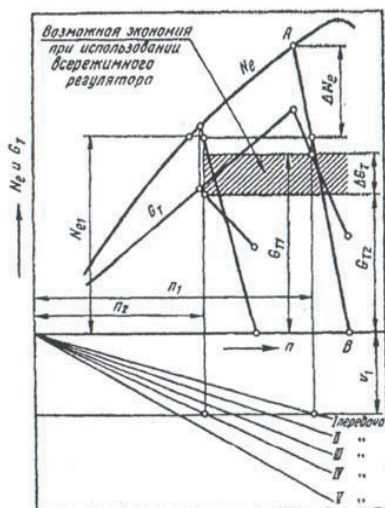


Рис. 1. Графічний аналіз впливу загально режимного регулятора на показники роботи двигуна за В.М. Болтинським

Як учений і фахівець в області автотракторних двигунів В. М. Болтинський у період Великої Вітчизняної війни був відкликаний з лінійних частин Червоної Армії й притягнутий до викладацької діяльності у Військовій академії бронетанкових і механізованих військ Червоної Армії ім. Й. В. Сталіна. Л.В. Сергєєв, що працював з ним у той період (згодом начальник кафедри танків) досить позитивно характеризує внесок В.М. Болтинського в підготовку кадрів вищого командного складу для Червоної Армії у дуже відповідальний для країни період.

1968-1971 рр. В. М. Болтинський працював віцепрезидентом ВАСХНІЛ. У цій посаді він наділяв значної уваги організації і підвищенню ефективності роботи мережі науково-дослідних інститутів і станцій системи Академії сільськогосподарських наук. Він вніс ряд пропозицій з поліпшення роботи ВАСХНІЛ.

### 3. Висновки

У всіх сферах діяльності Василя Миколайовича відрізняли висока методичність, виняткова відданість справі, бездоганна обов'язковість, глибока порядність. Ці якості проявлялися при проведенні досліджень і написанні підручників, координації наукових досліджень і «прощтовхуванні» ідей через керівництво, читанні лекцій і спілкуванні зі студентами. Василь Миколайович залишив не тільки багату наукову спадщину. Трактори й сільгоспмашини, створені при його активній участі, працюють на полях нашої країни й понині. Багато добрих справ зробив за своє життя Василь Миколайович. Без перебільшення можна сказати, що він усе своє життя присвятив беззавітному служінню Батьківщині і людям.

### Література

Болтинський, В. М. Работа тракторного двигателя при несталом навантаженні / В. М. Болтинський - М.: Огиз-Сельхозгиз, 1949. - 216 с.  
 Поляк, А. Я. Підвищення робочих швидкостей руху машинно-тракторних агрегатів / А. Я. Поляк – М: ВІМ, – 2000. - 326 с.