

Всеукраїнський науково-технічний журнал

Ukrainian National Scientific Journal

2001-FAB
200л-БОЧКА

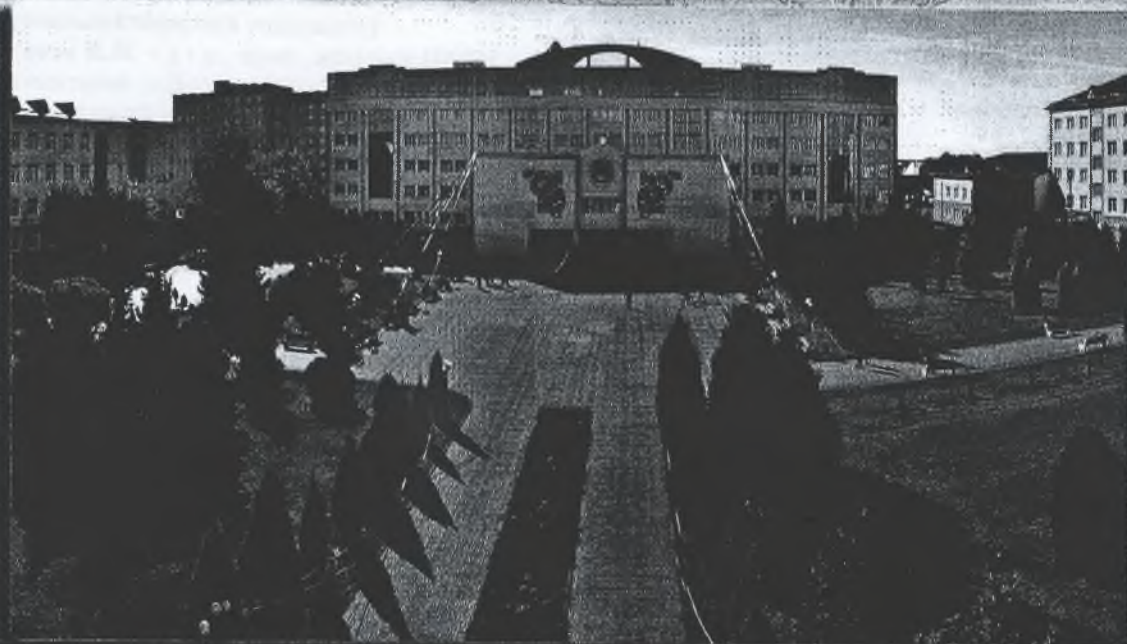
№ 3 (95)

2016

Техніка

енергетика

транспорт АПК



n. 820

9.50

маж.

65

150

min. 8

1.72.5

1.10

критер

птера

50

75°

008

критер

птера

критер

птера

птера

008

критер

птера

7.5

5

критер

птера

10

10

критер

птера

10

10

критер

птера

10

10

критер

птера

**ТЕХНІКА,
ЕНЕРГЕТИКА,
ТРАНСПОРТ АПК**

Журнал науково-виробничого та навчального спрямування
Видавець: Вінницький національний аграрний університет

Заснований у 1997 році під назвою "Вісник Вінницького державного сільськогосподарського інституту".

Правонаступник видання: Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки.

Свідоцтво про державну реєстрацію засобів масової інформації
КВ № 16644-5116 ПР від 30.04.2010 р.

Всеукраїнський науково-технічний журнал «Техніка, енергетика, транспорт АПК» / *Редколегія:*
Калетнік Г.М. (головний редактор) та інші. – Вінниця, 2016. – №3 (95) – 249 с.

Друкуються за рішенням Вченої ради Вінницького національного аграрного університету (протокол № 3 від 30.09.2016 р.)

Свідоцтво про державну реєстрацію засобів масової інформації №21906-11806 Р від 12.03.2016р.

Журнал є друкованим засобом масової інформації, який внесено до переліку наукових фахових видань України з технічних наук (Додаток 12 до наказу Міністерства освіти і науки України 16.05.2016 № 515).

Національна редакційна колегія:

Головний редактор

Калетнік Г.М. – д.е.н., проф., академік НААНУ,
Вінницький національний аграрний університет

Заступник головного редактора

Паламарчук І.П. – д.т.н., проф.,
Вінницький національний аграрний університет

Члени редакційної колегії

Друкований М.Ф. – д.т.н., проф.,
Вінницький національний аграрний університет

Анісімов В.Ф. – д.т.н., проф.,
Вінницький національний аграрний університет

Іскович – Лотюцький Р.Д. – д.т.н., проф.,
Вінницький національний технічний університет

Сивак І.О. – д.т.н., проф.,
Вінницький національний технічний університет

Огородніков В.А. – д.т.н., проф.,
Вінницький національний технічний університет

Бурдо О.Г. – д.т.н., проф., академік АНТКУ,
Одеська національна академія харчових технологій

Гулько І.В. – к.т.н., доц.,
Вінницький національний аграрний університет

Матвійчук В.А. – д.т.н., проф.,
Вінницький національний аграрний університет

Цуркан О.В. – к.т.н., доц.,
Вінницький національний аграрний університет

Булгаков В.М. – д.т.н., проф., академік НААН,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України

Салова О.В. – к.т.н., доц.,
Вінницький національний аграрний університет

Іванов М.І. – к.т.н., проф.,
Вінницький національний аграрний університет

Кондратюк Д.Г. – к.т.н., доц.,
Вінницький національний аграрний університет

Любін М.В. – к.т.н., доц.,
Вінницький національний аграрний університет

Пришляк В.М. – к.т.н., доц.,
Вінницький національний аграрний університет

Серета Л.П. – к.т.н., проф.,
Вінницький національний аграрний університет

Веселовська Н.Р. – д.т.н., проф.,
Вінницький національний аграрний університет

Гевко Р.Б. – д.т.н., проф.,
Тернопільський національний економічний університет

Бандура В.М. – к.т.н., доц.,
Вінницький національний аграрний університет

Зарубіжні члени редакційної колегії

Валодимир Крочко – д.т.н., проф.,
Словацький аграрний університет (м. Нітра, Словачія)

Януш Новак – д.т.н., проф.,
Люблінський аграрний університет (м. Люблін, Польща)

Маріан Веселовський – д.т.н., проф.,
Люблінський природничий університет (м. Люблін, Польща)

Зденко Ткач – д.т.н., проф.,
Словацький аграрний університет (м. Нітра, Словачія)

Семенс Івановс – д.т.н., проф.,
Латвійський аграрний університет (м. Улброка, Латвія)

Людвікас Шпокас – д.т.н., проф.,
Університет Олександра Стулгінського (Литва)

Марош Коренко – д.т.н., проф.,
Словацький аграрний університет (м. Нітра, Словачія)

Ян Франчак – д.т.н., проф.,
Словацький аграрний університет (м. Нітра, Словачія)

Володимир Юрча – д.т.н., проф.,
Чеський університет сільського господарства (м. Прага, Чехія)

Гражина Езевська-Вітковська – д.т.н., проф.,
Люблінський аграрний університет (м. Люблін, Польща)

Відповідальний секретар редакції Цуркан О.В., кандидат технічних наук, доцент

Технічний редактор Зозуляк О.В. Графічний дизайнер Янович В.П.

Редагування, корекція й переклад на іноземну мову Матієнко О.С., Марцінко Т.І.

Адреса редакції: 21008, Вінниця, вул. Сонячна 3, Вінницький національний аграрний університет, тел. 46-00-03

Сайт журналу: <http://tetapk.vsau.org/>

Електронна адреса: tehnovnaui@mail.ru



ЗМІСТ

МАШИНОВИКОРИСТАННЯ У РОСЛИННИЦТВІ ТА ТВАРИННИЦТВІ

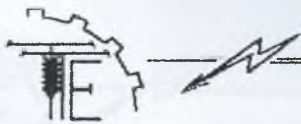
<i>Kaletnik H., Adamchuk V., Bulgakov V., Kurchev V., Nadykto V.</i> MAIN PROBLEMS IN THE FIELD OF AGRICULTURAL MECHANIZATION IN UKRAINE	6
<i>Калетнік Г.М., Булгаков В.М., Адамчук В.В., Курчев М.М., Ігнат'єв Є.І.</i> ВЛАСТИВОСТІ ГИЧКИ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ПРИ ЇЇ ЗБИРАННІ	13
<i>Барановський В. М., Пулька Ч.В., Паньків М.Р., Теслюк В.В.</i> ЕНЕРГООЩАДНИЙ СПОСІБ ЗБИРАННЯ ГИЧКИ КОРЕНЕПЛОДІВ	21
<i>Головач І.В., Дерев'яко Д.А., Дерев'яко О.Д.</i> ЗНИЖЕННЯ ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГУМОВИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ОЧИСТКИ	26
<i>Григун А.В., Бабин І.А., Сінгаєвський В.П.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ МОБІЛЬНОГО ПОДРІБНЮВАЧА- РОЗДАВАЧА ГРУБИХ КОРМІВ	31
<i>Любін М.В., Токарчук О.А., Єленіч М.П.</i> РОЗШИРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРИГОТУВАННЯ КОРМОСУМІШІ ЗА ДОПОМОГОЮ СКРЕБКОВОГО ТРУБЧАСТОГО ТРАНСПОРТЕРА- ЗМІШУВАЧА	35
<i>Павленко С.І.</i> ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ГНОЄ- КОМПОСТНОЇ СУМІШІ РОБОЧИМ ОРГАНОМ ЗМІШУВАЧА-ФОРМУВАЛЬНИКА БУРТІВ	42
<i>Паламарчук І.П., Горбатюк Р.М., Зозуляк І.А.</i> РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ВІБРАЦІЙНОЇ МАШИНИ З АКТИВАТОРОМ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА	48
<i>Паламарчук І.П., Похвалюк С.Г., Банатура В.М., Буряк М.М.</i> КУЛЬТИВАТОР ДЛЯ СУЦІЛЬНОГО І МІЖРЯДНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ДО АДАПТОРА ДЛЯ МОТОБЛОКУ "МОТОР СІЧ"	52
<i>Прищяк В.М., П'ясецький А.А., Бурлака С.А.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ, АДАПТОВАНИХ ДЛЯ ЧАСТКОВИХ РЕЖИМІВ НАВАНТАЖЕННЯ	57
<i>Пономаренко Н. О., Ільченко В.Ю., Ярошук В.М., Усенко А.І.</i> АРГУМЕНТАЦІЯ СЕРЕДНЬОЇ ВІДСТАНІ ПРОБІГУ ПЕРЕСУВНИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН	63
<i>Спірін А.В., Твердохліб І.В., Лановий М.М.</i> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОДУКТИВНОСТІ МАШИНИ ДЛЯ ВИТИРАННЯ НАСІННЯ	67
<i>Груханська О.О.</i> ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ПОШКОДЖЕННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ КОМБІНОВАНОЇ ОЧИСНОЇ СИСТЕМИ	76
<i>Цуркан О.В., Герасимов О.О., Коломієць О.С., Присяжнюк Д.В.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОЗОНУ В ПІСЛЯЗБИРАЛЬНІЙ ОБРОБЦІ ЗЕРНА	80
<i>Штенський О.Б., Середа Л.П.</i> ТЕХНОЛОГІЯ СМУГОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ «СТРИП-ТІЛ» - ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕВАГИ ПОРІВНЯНО З ІНШИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ	85

ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС МОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

<i>Гуцько І.В., Коваль Л.Г.</i> ЕНЕРГООЩАДНІ БЕЗКОНТАКТНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	89
---	----

ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБНИХ ТА ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

<i>Банатура В.М.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ТА МІКРОХВИЛЬОВОГО ПОЛЯ В	
--	--



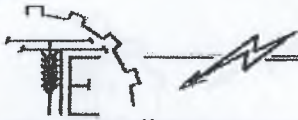
ПРОЦЕСІ ПЕРЕРОБКИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР.....	94
<i>Бандура В.М., Коляновський О.М.</i>	
ПОСИЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ОЛІЇ ІЗ РІПАКУ	102
<i>Власенко В.В., Бондар М.М., Семко Т.В., Соломон А.М.</i>	
ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ З НАПОВНЮВАЧАМИ.....	106
<i>Власенко В.В., Крижак С.В., Петлюк Л.А., Крижак Л.М.</i>	
ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСНОГО ФАРШУ З СТАРТОВОЮ КУЛЬТУРОЮ РЦІ-47.....	110
<i>Дзись В.Г., Ярошенко Л.В., Олійник А.І.</i>	
СУШАРКА З ТЕПЛОВИМ НАСОСОМ СТРІЛІНГА.....	114
<i>Крижак С.В., Власенко В.В., Коляновська Л.М., Новгородська Н.В.</i>	
ЗМІНИ ДИНАМІКИ НАКОПИЧЕННЯ ЛЕТКИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ, ВМІСТУ ВОЛОГИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ У ВИРОБНИЦТВІ КОВБАС.....	117
<i>Котов Б.І., Степаненко С.П.</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОТИТЕЧІЙНОЇ ПОДАЧІ МАТЕРІАЛУ В ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ ПОВІТРЯНИЙ ПОТІК.....	121
<i>Паламарчук І.П., Янович В.П., Купчук І.М.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНОВОЇ КРОХМАЛОВМІСНОЇ СИРОВИНИ ЯК ОБ'ЄКТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЇ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА.....	126
<i>Паламарчук І.П., Янович В.П., Купчук І.М.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕРНОВОЇ КРОХМАЛЕВМІСНОЇ СИРОВИНИ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА.....	130
<i>Пришляк В.М., Завальнюк П.Г.</i>	
НАУКОВО ОБГРУНТОВАНІ СПОСОБИ, МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ МОДЕЛІ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ НА СУШІННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	135
<i>Солона О.В., Котов Б.І., Спірін А.В., Казініченко Р.А.</i>	
СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ТЕПЛОВОЇ І МЕХАНІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНОВОЇ СИРОВИНИ НА КОРМ.....	139

МАШИНОБУДУВАННЯ ТА МАТЕРІАЛООБРОБКА

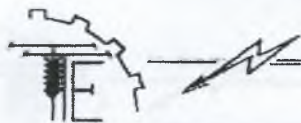
<i>Веселовська Н.Р., Яремчук О.А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО СЛІДКУЮЧОГО ПРИВОДУ З ЧОТИРЬОХ ЩІЛИННИМ ДРОСЕЛЬНИМ РОЗПОДІЛЬНИКОМ.....	143
<i>Дубчак В.М.</i>	
МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПОРІВНЯННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК В ОДНІЙ ПРИКЛАДНІЙ ЗАДАЧІ.....	151
<i>Кравецький В.О.</i>	
АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ МАКСИМІЗАЦІЇ НАКОПИЧЕНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ БАГАТОСТУПЕНЕВОМУ ГАРЯЧОМУ ДЕФОРМУВАННІ.....	155
<i>Матвійчук В.А., Бубновська І.А.</i>	
АНАЛІЗ СХЕМ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ КОМПРЕСОРНИХ ЛОПАТОК ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ОПЕРАЦІЇ ГАРЯЧОГО ВАЛЬЦЮВАННЯ.....	160
<i>Матвійчук В.А., Явдик В.В.</i>	
РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ ВІСЕСИМЕТРИЧНИХ ВИРОБІВ З ДНИЦАМИ І ГОРЛОВИНАМИ.....	166
<i>Найко Д.А.</i>	
РОЗВИТОК ТЕОРІЇ АПРОКСИМАЦІЙНИХ ОПЕРАТОРІВ ТИПУ ПОЛІНОМІВ БЕРНШТЕЙНА.....	171
<i>Штуць А.А., Матвійчук В.А.</i>	
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ ТРУБНИХ ЗАГОТОВОК.....	178

ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

<i>Веселовська Н.Р., Гуцаленко О.В.</i>	
ВОДНЕВЕ ПАЛИВО ДЛЯ ТЕПЛОВИХ ДВИГУНІВ – АЛЬТЕРНАТИВА	



ТРАДИЦІЙНОМУ	185
<i>Друкований М.Ф., Алексевич І.М., Ковальова І.М.</i>	
ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ БЮДИЗЕЛЯ	190
<i>Колеха В.П., Рябошапка В.Б.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ЕФЕКТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ ДВИГУНА ТА ТЯГОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАКТОРА З ВИКОРИСТАННЯМ БЮДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА НА ОСНОВІ ТЯГОВО-ПОТУЖНІСНОГО БАЛАНСУ	193
<i>Лежнюк П.Д., Гунько І.О., Рубаненко О.Є., Малогушко Ю.В.</i>	
ОПТИМІЗАЦІЯ СЕКЦІОНУВАННЯ В ЛОКАЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ З РІЗНОТИПНИМИ РОЗПОДІЛЕНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ	199
<i>Пряцько В.А., Рубаненко О.О.</i>	
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ МЕТОДИ, ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВЕРМИКОМПОСТУВАННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ПОБУТУ	206
<i>Sapan Eminov</i>	
FRUCTOSE CONVERSION TO 5-HYDROXYMETHYLFURFURAL (HMF) CATALYZED BY METAL HALIDES IN IONIC LIQUIDS	211
<i>Стадник М.І., Рубаненко О.О., Бондаренко С.В.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА СОНЯЧНІЙ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ВІДНОСНО ЇЇ ВСТАНОВЛЕНОЇ ПОТУЖНОСТІ	213
<i>Хомяковський Ю.І.</i>	
СОЦІАЛЬНІ ТА ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	221
<i>Шевчук О.Ф.</i>	
ПЛІВКИ C_{60}, ЯК ЕФЕКТИВНІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ	226
<i>Яцковський В.І., Яцковська Р.О.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕПЛООВОГО РОЗРАХУНКУ ДВИГУНА ПРИ РОБОТІ НА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДАХ ПАЛИВА	231
ТРАНСПОРТНІ ТА ТРАНСПОРТНО - ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ	
<i>Любін М.В., Токарчук О.А., Ярошук В.М.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ КРУТОПОХИЛЕНИХ ГВИНТОВИХ ТРАНСПОРТЕРІВ ПРИ ПЕРЕМІЩЕННІ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	235
<i>Паладійчук Ю.Б., Тарасюк Ю.М.</i>	
ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ	241
АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	
<i>Стадник Н.И.</i>	
МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В АПК	245



МАШИНОВИКОРИСТАННЯ У РОСЛИННИЦТВІ ТА ТВАРИННИЦТВІ

UDC 005.59:631.15(477)

MAIN PROBLEMS IN THE FIELD OF AGRICULTURAL MECHANIZATION IN UKRAINE

Kaletnik H.*Vinnytsia National Agrarian University***Adamchuk V.***National Scientific Centre "Institute of Agricultural Engineering and Electrification" NAASU***Bulgakov V.***National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine***Kyurchev V.****Nadykto V.***Tavria State Agrotechnological University***Калетнік Григорій Миколайович** д.е.н., професор*Вінницький національний аграрний університет***Адамчук Валерій Васильович** д.т.н., академік НААН*Національний науковий центр "Інститут механізації та електрифікації сільського господарства" НААН***Булгаков Володимир Михайлович** д.т.н., академік НААН*Національний університет біоресурсів і природокористування України***Кюрчев Володимир Миколайович** д.т.н., професор**Надикто Володимир Трохимович** д.т.н., професор*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Summary: paper presents the results of a critical analysis of the current state in designing, construction, testing and manufacture of agricultural machinery in Ukraine the technical level of which would correspond to the level of existing international standards. It is noted that in the current conditions, when there is a lack of substantial governmental support of researches in the field of agricultural mechanization, designing work, and altogether of domestic agricultural engineering, the country is getting almost completely dependent on foreign producers of agricultural machinery. The analysis of the problems of agricultural mechanization on the example of Ukraine was carried out. However, with the necessary financial support, employment of existing scientific and engineering potential of the country, it is possible to decide the issues in designing and construction of agricultural machinery at modern technological level. Now it is necessary to concentrate the efforts of leading scientists, designers, examiners from the agricultural engineering branch to realize technical support of major complex projects set out in the country, such as – 'Grain of Ukraine', 'Sugar beet of Ukraine', 'Potato of Ukraine', 'Ukrainian gardening', 'Oilseeds', 'Vegetables of Ukraine', 'Regenerated cattle breeding' and so on. Other steps of significant improvement are also outlined. They include both a scientific study of the future agricultural machines and their new generation working tools which will face the world technical requirements and a revival of highly effective branched agricultural engineering in the country.

Keywords: designing, construction, farm machine, testing, manufacturing, scientific research.

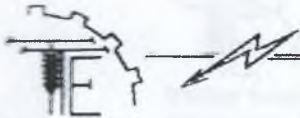
Introduction

In terms of agricultural machinery, mechanization and automation as well as application of modern systems and complexes of machines are the technical and technological basis of the agrarian industrial sector, the core of the processing industry and therefore commercial production of high quality food [1].

Agricultural machinery relates to complex machinery. It is developing towards further intensification of technological processes, constant growth of working speeds, increasing engine power used on mobile and stationary units and lines. In addition, the machines must have rather high resource of reliability, durability, strength and ability to perform processes properly, despite constant changes in external conditions which they operate in, i.e., variable loads from the external environment and inhomogeneous material properties which their working bodies contact. Therefore, being one of the main components of the agricultural sector farm engineering must have a level corresponding to the level of national priorities.

Results and discussion

Now let us analyze the current state of art in designing, construction and manufacture of agricultural machinery in the world. The fact is that the production of agricultural machinery at the modern technical



level is a complicated process that links the consistent implementation of the designing, construction and manufacturing, and that requires purposeful, interrelated, fully substantiated actions at each stage. At the same time, the first stage of the designing is the studying and searching for scientifically based, technically implemented, and economically expedient engineering solutions in a technological process of agricultural mechanization. The result of the designing is actually a common, science-based project. In this case, the development of agricultural machinery includes the choice of an operational mode (materials and environment), the development and establishment of the system as a logical framework for actions, able to decide ultimate tasks, which refers to a particular agricultural machine or a working tool under appropriate conditions and restrictions [2].

Thus, the first stage requires, firstly, a basic scientific research of a process that is going to be carried out, secondly, careful scientific studying (elaboration), and, finally, precise ascertainment of physical nature of the process behavior in time, technical conditions of its implementation, quality of sequential execution of the process operations, appropriate conditions and restrictions (related to agronomic and biological characteristics of agricultural operations), etc. Therefore, the first phase in production of agricultural machinery at modern technological level can be successfully accomplished by highly-skilled scientists and research engineers with deep relevant theoretical knowledge, who can use modern methods of theoretical and experimental research and treatment of the results and can critically analyze the results and be able to apply them really accurately and subtly.

On the other hand, the development of agricultural machinery means the creation of a specific, real, workable design that meets the conditions of the preliminary construction. Creating the necessary design means developing a definite machine (a working tool or its drive), which concentrates the relative position of the working bodies, drive elements, parts of a machine, tools, and instruments.

Designing of agricultural machinery eventually has to clarify scientific and engineering solutions that have been obtained in the designing and working out of all the issues of the manufacturing technology for machines and their working tools, the conditions of its further operation as well as further technical service and maintenance. That is why the construction process is also made a demand as to introduce the scientific findings of the previous researches and designing into a definite design (to implement it in 'metal') is not always easy and in some cases it is really impossible. In addition, it should be emphasized that development of the latest models of agricultural machinery has to take into account the manufacturing technology, which, in turn, has to be constantly improved. In addition, the execution, while planning accurate calculations of strength, reliability and durability of the working tools and elements of agricultural machines also requires a very high level of knowledge, experience and responsibility of designers, since the results of their work will considerably determine the productivity, power-intensity and metal consumption of a machine, and ultimately its cost, efficiency of use and competitiveness on the market. World experience of modern agricultural machinery production shows the increasing use of the best component base, which generally leads to a world specialization. So, actually the result of this phase of farm machinery creation is usually a 'successful' or 'not successful enough' workable design.

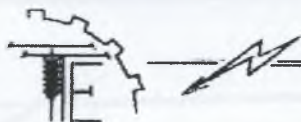
Designing and construction of agricultural machinery is performed according to the standardized steps and phases, as well as techniques that are well-developed and have been used in practice of the world engineering for many years.

Implementation of further detailed impartial tests (general as well as special resource tests) of agricultural machinery samples, specification of the design documentation and preparation it for mass production also require highly focused responsible work of the researchers, examiners, engineers, senior officials, and in general manufacturing staff.

Let us consistently analyze the state of art in the Ukrainian design and construction of agricultural machinery and its compliance with international quality requirements, standardization and certification systems. If we consider farm machinery and implements, which are made in Ukraine as the end result of designing and construction, it must be admitted that its quality in most cases is still very low. Now, as it was before, the reliability and durability of modern agricultural machinery often yield significantly to the best world analogues (in terms of reliability, metal consumption and power characteristics).

Thus, there is a demand for the further, stronger cooperation of scientists, designers, engineers and manufacturers in order to build domestic well-developed agricultural engineering. Such a union used to be, when the government and businesses allocated significant funds and invited powerful scientific potential to be engaged into the process. It included research institutes by the Academies of Sciences from both the Soviet Union and Ukraine to address critical scientific issues on designing agricultural machinery.

No doubt, there were significant achievements in the area. In 1938, domestic KhTZ-NATI-ITA



tractor won the Grand Prix at the international exhibition of agricultural machinery in Paris. In 1958, the DT-20 tractor by Kharkiv Tractor Plant received the Gold Medal and the 1st Level Diploma at the World Exhibition in Brussels. This tractor has been employed in over 30 countries. In 1957 and 1961, the KS-3 and SKEM-3 beet harvesters by the Dnipropetrovsk Combine Plant received Top Honors at the World Exhibition of agricultural machinery in Brussels. The SK-3 combine harvesters also had international recognition and international awards. It is remarkable that in the past the great deal of sophisticated agricultural machinery was produced in Ukraine and had international recognition as well as numerous international awards.

There is a rhetorical question. Where are now those achievements at the international level, the results of tireless work of domestic scientists, designers and manufacturers? It should be noted that successful agricultural engineering, unfortunately, did not get a significant prolongation with the lapse of time in terms of mass production for both domestic and external markets as the government changed the priorities for different types of equipment, mainly military one.

Previously, numerous research institutions in the agricultural area, stations for machinery testing, designing bureaus, departments and faculties of agricultural mechanization and construction needed just to be engaged into a unified system of organization and research conducting. Now the fundamental and applied researches in the agricultural engineering are held in several research institutions of Ukrainian National Academy of Agrarian Sciences, which still exist and work, but, unfortunately, haven't gained world class results in many directions yet. One of the reasons is the lack of proper financial support of current scientific researches. State research organizations get money, which is barely enough for researchers' salaries. Moreover their numbers is declining every year. Thus, in general, in the system of Ukrainian National Academy of Agrarian Sciences the number of scientists working in the field of agricultural engineering has declined more than 5 times recently. The annual research funding in this area makes up about 4%. So, there is a real challenge: how to perform an up-to-date experimental research without using powerful modern laboratory equipment as well as without the application of a world-class instruments and test benches?

That is why today researches in agricultural universities of the country touch mainly theoretical issues. They are provided by the numerous Doctors in Engineering who are attracted to the universities by higher salaries as well as comfortable and calm conditions of educational work, while their scientific results and products do not have in most cases neither an experimental verification nor the introduction into practice, remaining unclaimed 'on paper' for ages. Unfortunately university scientists are still not able to work effectively because of too high officially established teaching load per year. In addition, there is a mandatory need to perform educational functions on the expense of time. But the most important problem is that university scholars are actually deprived of direct customers for their scientific products and as a result do not have direct research funding in the field.

The situation sometimes becomes paradoxical. Most Ukrainian agricultural universities with the scientific stuff of doctors and professors are left alone, so all they are able to do what they do at their own expense. There isn't state financing of new researches performed at universities. Even expanses for actual and urgent projects in developing of up-to-date agricultural machines are not included into national budget. Scientific achievements of a researcher at Ukrainian university are mentioned just when he is being re-elected for the next term at university. The crucial decision is made up according to the number of articles that he has published preparing for the re-election. Intensive training of scientific personnel, which is successfully carried out in many agricultural universities, shows, unfortunately, that most scientific results in agrarian engineering science are not in demand. Moreover, they are usually done to be laid on the shelf. In this case, how can the branch of agricultural mechanization benefit, when almost every researcher (pretending to obtain the Candidate or even Doctoral scientific degree) often realizes so-called substantive investigations of homemade units which in reality are the simplest experimental models, barely made by applicants personally from improvised materials, which have never worked in the field or on a farm providing appropriate quality, performance and power level? It is impossible. The situation is also hopeless in the case when the research work is really relevant and proposes entirely new designs, because there is no demand for new designs in the country which does not have its own agricultural engineering production. It means that Ukrainian researcher does not have his own customer in Ukraine. As the result, an accurate scientific testing of new models of agricultural machinery on the world technological level is impossible under such conditions.

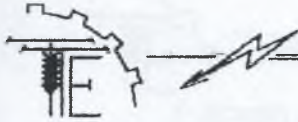
It is must be highlighted that the work of designers, specialists in ergonomics, while constructing agricultural machines and their working tools, nowadays must be guided by world principles and requirements for occupational safety, industrial hygiene and sanitation. The issues are very important part of the research and designing work and controlled strictly around the world. Safe and comfortable farm



machinery with good exterior view tends to have high technical and operational characteristics and they are most frequently bought. However, our designing experience shows, there is a lack of domestic specialists in this area. The implementation of a new machine may increase the productivity by almost 25-30%, but the stages of agricultural machinery development providing proper appearance, safety and comfort are the last thing which is performed at a very primitive level.

It seems that the design offices that existed in agricultural engineering before and had the large staff of experienced and qualified engineers who successfully fulfilled their functions have disappeared along with numerous agricultural machinery plants. Small groups of designers somewhere are engaged simply into copying the foreign designs of agricultural machines. Unfortunately, it should be noted that the branch of the experimental production in agricultural engineering has also disappeared forever. It is obvious that the lack of widespread mass production of modern agricultural technologies has resulted the situation when a few companies produce simple machines in small batches (in fact they are usually just copies) and the experimental production is not in demand. Here in Ukraine, experimental workshops and research areas used to exist and work successfully developing new high quality farm machines and their working bodies. All the samples of agricultural machinery have been tested and perfected. A great number of highly skilled experts among designers and manufacturers of agricultural technologies in the country, who had huge experience, knowledge, and intuition in the construction used to work enthusiastically. Today, unfortunately, due to lack of funding this cohort of researchers in the agrarian engineering field has already disappeared. Despite they were, without exaggeration, the National pride. In this respect there is a question – who is the 'target audience' for the great amount of design engineers trained at agricultural universities of the country today?

What kind of conclusion can be drawn from this very important issue for our country? How should agricultural machinery be designed and constructed in Ukraine now? Does the country need the branch of academic and university science in agricultural engineering? The answer is obvious. It does. Today it is necessary to concentrate the efforts of leading scientists, designers, examiners of the agrarian engineering branch to realize domestic technical support for major complex projects set out in the country. They are 'Grain of Ukraine', 'Sugar beet of Ukraine', 'Potato of Ukraine', 'Ukrainian Gardening', 'Oilseeds, 'Vegetables of Ukraine', 'Regenerated cattle breeding' etc. [3]. It is very important to understand that food security of the country is not just domestic varieties, hybrids of plants and breeds of animals, but it is also energy-saving and highly productive agricultural machinery that is designed, manufactured effectively exactly in the country. Therefore, real competitive tendering of research results and developments carried out in the country in agricultural engineering is vital, their thorough critical analysis, detailed and laborious comparison with the best world analogues and the same detailed reasonable selection for the further development and introduction. Hence, there is a demand for coordinators which would control and manage the whole process of the complex projects in the agricultural engineering branch realization. We consider that a great deal of farm machines in Ukraine is to be developed at National Scientific Centre called Institute for Agricultural Engineering and Electrification (NSC IAEE) by National Academy of Agrarian Sciences (NAAS) of Ukraine. It has remained the only research institute in the sphere of mechanization and electrification of agriculture in the country. The centre could provide conditions to engage leading experts from other research institutions and agricultural universities. It is remarkable that the modern system of technical and technological support of crop production and animal husbandry is carefully developed in the NSC IAEE together with other leading research institutions of the Ukrainian NAAS. The system is approved by the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine [4]. It takes into account and reflects the international experience. The analysis of foreign scientific sources [5, 6, 7, and 8] devoted to researches and development of new designs for beet harvesters showed, that the level of domestic engineering solutions is comparable with the best counterparts and exceeds them in some performance. There is no doubt that, fundamental general steps for the immediate revival of the country's agricultural engineering, and scientific human resources in the branch of agricultural mechanization under current conditions require substantial government support [9-11]. In our judgment, both financial support and a powerful cooperation of scientists, designers and manufacturers in the development of complex projects of agricultural machinery are able to overcome that gap which is shown up when the foreign products are compared with domestic ones. According to our convictions which are based on the huge experience of many years, another way out of the crisis in agricultural engineering does not exist at all. The vivid experience of Belarus, a Ukraine's neighbor, confirms this statement. Thus concerning the operation and development of its own agricultural machine-building, before the Soviet Union disintegration, Belarus did not have any advantages comparing with Ukraine. It indeed had a lot of specific problems regarding the availability of facilities for production such as the lack of engineering plants, research centers, own raw materials for manufacturing and etc. However, due



to the substantial government financial support in a sufficiently short time, there was organized the development and mass production of domestic high-quality tractors, harvesters and other agricultural machines. As a result, Belarus has taken leading positions on the world markets of agricultural machinery.

Some definite steps may be proposed for the coming years. We consider their implementation could significantly improve both the processes and results of scientific studying of future agricultural machines that meet world technical requirements as well as the revival of the branched agricultural engineering of the country. Regarding consumer properties of new technologies to perform basic operational process in addition to the generally accepted requirements, the set of steps must provide the following results.

1. Combined tilling units should provide high agrotechnical conditions of the soil not affecting its structure.

2. Machines for application of solid and liquid mineral and organic fertilizers, chemical ameliorants should be able to provide differentiated application of technological materials (variable dose) within one field taking into account the maintenance of the soil with nutrients and the planned yield of crops. In addition, they must be adapted to work in wind conditions.

3. Seeding units which are used for a single pass operations for tillage, application of mineral fertilizers with starting and basic doses, and sowing crops should have different design forms, which will ensure the implementation of the zonal technologies of growing agricultural crops using no-till, strip-till, and overall tillage.

4. Sprayers for plants must provide qualitative operation in wind conditions without adverse effects on the environment during the relevant phases of plants, garden trees and vineyards development. In addition, they should make a separate supplying of chemicals and water into the distribution system of sprayers.

5. Machinery for harvesting crops should be suitable for adaptation in harsh weather conditions, providing the preservation of high quality crop yields under minimum of its loss, excluding the extreme compaction of soil caused by suspension systems.

6. Technical facilities for postharvest handling and storage of crops must be suitable for processing the yield harvested in adverse weather conditions and provide high quality products and reduction of their losses.

7. Tractors, grain and forage harvesters, and other self-propelled harvesters should be unified according to most mobile power units and meet the agronomic requirements for the soil compaction. Their engines must be adaptable for the effective work using various fuels (diesel, biodiesel, gasoline, ethanol, LPG). Mobile agricultural vehicles with an electric drive are worthy of an independent detailed research.

8. Technical facilities for the power production from renewable energy sources and technologies for which they are used must be environmentally friendly and economically expedient.

9. Technical facilities for livestock production should provide implementation of new energy-efficient methods of feed preparation, their effective application, and also safe operations with animals in the process of obtaining products, particularly milk, wool etc.

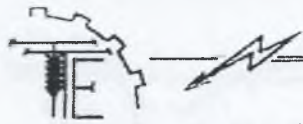
Conclusion

There is a great challenge for Ukrainian agricultural engineering. It is to achieve the level that fully corresponds to the level of foreign counterparts and meets international quality requirements according to world standardization and certification. In order to realize the task in future, Ukrainian agricultural engineering needs a powerful nationwide support and targeted steps as well as real and specific consolidation of the scientists' designers', examiners' and manufacturers' efforts. It could enable to address the whole potential for complex projects realization, to create modern technologies using elements of automation and computer application. Control and management of its work has to rely on the use of the up-to-date component framework through international cooperation. The regulatory and legal framework should establish legal conditions for the reasonable and profitable production of agricultural machinery in Ukraine.

We consider that presented steps will provide high quality and reliability of domestic agricultural machinery manufactured in Ukraine. This will help to win primarily the domestic market and give the chance of gradual and successful entering the world market in the near future.

References

1. Zubets M.V. *Ekonomichni aspekty reformuvannya agrarno-promislovogo kompleksu Ukrayini* / M.V. Zubets, M.D. Bezugliy. – K.: Agrarna nauka, 2010. – 31 s.
2. Sisolin P.V. *Silskogospodarski mashini: teoretichni osnovi, konstruyuvannya, proektuvannya. Kniga 1. Mashini dlya rilnistva* / P.V. Sisolin, V.M. Salo, V.M. Kropivniy. – K.: Urozhay, 2001. – 282 s.



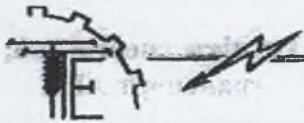
3. Bezugliy M.D. Suchasniy stan reformivannya agrarno-promislovogo kompleksu Ukraini / M.D. Bezugliy. M.V. Prisyazhnyuk. – K.: Agrarna nauka, 2012. – 47 s.
4. Sistema tehniko-tehnologichnogo zabezpechennya virobnytstva produktsiyi roslinnitstva / za red. V.V. Adamchuka, M.I. Gritsishina. – K.: Agrarna nauka, 2012. – 416 s.
5. Zuckerrüben: Erntetechnik und Bodenschutz / FAT-Berichte Nr.567 // Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon TG – 2001 S. 1-19.
6. Roller O. Entblatten statt Köpfen/Dr. Olaf Roller // Zuckerrüben Journal №2 // Rheinischer Landwirtschafts-Verlag GmbH. – 2010, p.14-15.
7. Merkes R. 50 Jahre Produktionstechnik im Zuckerrübenbau in Deutschland / R. Merkes // Zuckerrübe. – 2001. №4. – p.214-217.
8. Es geht um den Kopf / Zuckerrüben Journal №3 // Rheinischer Landwirtschafts-Verlag GmbH, – 2010, P.7-8.
9. Adamchuk V.V. Perspektivi rozvitku i zastosuvannya u silskomu gospodarstvi suchasniy visokotehnologichniy zasobiv. – Tehniko-tehnologichni aspekti rozvitku ta viprobuvannya novoyi tehniki i tehnologii dlya silskogo gospodarstva Ukraini / V.V. Adamchuk, V.M. Bulgakov, I.V. Grinnik // Zb. nauk. prats. / "UkrNDIPT im. Leonida Pogorilogo". – Doslidnitske, 2013. – Vip. 17 (31). S. 22-33.
10. Kalemik G.M. Suchasniy stan ta perspektivi kadrovogo i naukovogo zabezpechennya galuzi mehanizatsiyi silskogo gospodarstva. – Mehanizatsiya ta elektrifikatsiya silskogo gospodarstva / G.M. Kalemik, V.M. Bulgakov // Mizhvidomchiiy tematichniy nauk. zb. – Nats. nauk. tsestr "IMESG" NAAN Ukraini. – Glevaha, 2013. – Vip. 97. T.1. – S. 24-36.
11. Kalemik G.M. Zemlerobska mehanika i suchasniy etap rozvitku vitchiznyanogo silgospmachinobuduvannya / G.M. Kalemik, V.V. Adamchuk, V.M. Bulgakov // Gazeta "Golos Ukraini", № 216 (5716), 16 listopada 2013 r.

Список літератури

1. Зубець М.В. Економічні аспекти реформування аграрно-промислового комплексу України / М.В. Зубець, М. Д. Безуглий. – К.: Аграрна наука, 2010. – 31 с.
2. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструювання, проектування. Книга 1. Машини для рілльництва / П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М. Кропивний. – К.: Урожай, 2001. – 282 с.
3. Bezugliy M.D. Suchasniy stan reformivannya agrarno-promislovogo kompleksu Ukraini / M.D. Bezugliy, M.V. Prisyazhnyuk. – K.: Agrarna nauka, 2012. – 47 s.
4. Sistema tehniko-tehnologichnogo zabezpechennya virobnytstva produktsiyi roslinnitstva / za red. V.V. Adamchuka, M.I. Gritsishina. – K.: Agrarna nauka, 2012. – 416 s.
5. Zuckerrüben: Erntetechnik und Bodenschutz / FAT-Berichte Nr. 567 // Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon TG – 2001 S. 1 - 19.
6. Roller O. Entblatten statt Köpfen/Dr. Olaf Roller // Zuckerrüben Journal №2 // Rheinischer Landwirtschafts-Verlag GmbH. – 2010, S. 14 - 15.
7. Merkes R. 50 Jahre Produktionstechnik im Zuckerrübenbau in Deutschland / R. Merkes // Zuckerrübe. – 2001, № 4. – S. 214 - 217.
8. Es geht um den Kopf / Zuckerrüben Journal №3 // Rheinischer Landwirtschafts-Verlag GmbH, – 2010, S. 7 - 8.
9. Адамчук В.В. Перспективи розвитку і застосування у сільському господарстві сучасних високотехнологічних засобів. – Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України / В.В. Адамчук, В.М. Булгаков, І.В. Гринник // Зб. наук. праць. "UkrNDIPT im. Leonida Pogorilogo". – Дослідницьке, 2013. – Vip. 17 (31). С. 22-33.
10. Калетнік Г.М. Сучасний стан та перспективи кадрового і наукового забезпечення галузі механізації сільського господарства. – Механізація та електрифікація сільського господарства / Г.М. Калетнік, В.М. Булгаков // Міжвідомчий тематичний наук. зб. – Нац. наук. центр "ІМЕСГ" НААН України. – Глеваха, 2013. – Vip. 97. Т.1. – С. 24-36.
11. Калетнік Г.М. Землеробська механіка і сучасний етап розвитку вітчизняного сільгоспмашинобудування / Г.М. Калетнік, В.В. Адамчук, В.М. Булгаков. // Газета "Голос України", № 216 (5716), 16 листопада 2013 р.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ

Анотація: критично проаналізовано сучасний стан проектування, конструювання, випробування та виробництва в Україні сільськогосподарських машин, технічний рівень яких відповідав би рівню існуючих міжнародних стандартів. Відмічено, що у сучасних умовах, за відсутністю суттєвої державної підтримки наукових досліджень в галузі механізації сільського господарства, конструкторської справи та взагалі власного сільськогосподарського машинобудування країна потрапляє майже у повну залежність від закордонних виробників сільськогосподарської техніки. Однак, існуючий зараз науковий та інженерний потенціал країни спроможний вирішувати на сучасному рівні питання проектування і конструювання сільськогосподарських машин сучасного технічного рівня, за необхідної фінансової підтримки. Вкрай необхідно тепер сконцентрувати зусилля провідних вчених, конструкторів, виробувачів агроінженерної галузі на вітчизняне технічне забезпечення головних комплексних проектів, які поставлені зараз в країні, таких як – "Зерно України", "Цукрові буряки України", "Картопля України", "Садівництво України", "Олійні



культури", "Овочі України", "Відроджене скотарство" тощо. Намічені інші кроки суттєвого покращення як наукового опрацювання майбутніх сільськогосподарських машин і їх робочих органів нового покоління, що будуть мати світовий технічний рівень, так і відродження розгалуженого, високоефективного сільськогосподарського машинобудування країни.

Ключові слова: проектування, конструювання, сільськогосподарська машина, випробування, виготовлення, наукові дослідження.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УКРАИНЕ

Аннотация: критически проанализировано современное состояние проектирования, конструирования, испытания и производства в Украине сельскохозяйственных машин, технический уровень которых отвечал бы уровню существующих международных стандартов. Отмечено, что в современных условиях, из-за отсутствия существенной государственной поддержки научных исследований в области механизации сельского хозяйства, конструкторского дела и вообще собственного сельскохозяйственного машиностроения страна попадает почти в полную зависимость от зарубежных производителей сельскохозяйственной техники. Однако, существующий сейчас научный и инженерный потенциал страны способен решать на современном уровне вопросы проектирования и конструирования сельскохозяйственных машин современного технического уровня, при наличии необходимой финансовой поддержки. Крайне необходимо теперь сконцентрировать усилия ведущих ученых, конструкторов, испытателей в агроинженерной области на отечественное техническое обеспечение главных комплексных проектов, которые поставлены сейчас у страны, таких как – "Зерно Украины", "Сахарная свекла Украины", "Картофель Украины", "Садоводство Украины", "Масляные культуры", "Овощи Украины", "Возрожденное животноводство" и т.п. Намечены другие шаги существенного улучшения как научной обработки будущих сельскохозяйственных машин и их рабочих органов нового поколения, которые будут иметь мировой технический уровень, так и возрождение разветвленного, высокоэффективного сельскохозяйственного машиностроения страны.

Ключевые слова: проектирование, конструирование, сельскохозяйственная машина, испытание, изготовление, научные исследования.