

# Техника и оборудование для села

**Machinery and Equipment for Rural Area**

Сельхозпроизводство • Переработка • Агротехсервис • Агробизнес



## Комбайн LEXION теперь производства ООО «КЛААС» г. Краснодар

Завод ООО «КЛААС» г. Краснодар приступил к выпуску комбайнов премиум-класса LEXION 770 с комбинированной системой обмолота APS HYBRID и LEXION 670 с классической схемой обмолота и клавишным соломотрясом. Больше комфорта и больше производительности за счет увеличения мощности двигателя и усовершенствованной гидравлической системы.

**CLAAS**

**Июнь 2014**



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
ЛЕНЭКСПО



# АГРОРУСЬ

## НОВЫЙ ФОРМАТ

### АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ВЫСТАВКИ



**3 – 5**  
апреля

ВСЕРОССИЙСКАЯ ВЫСТАВКА  
АГРОРУСЬ – РЕГИОНЫ  
**ВТОРОЙ**  
ВСЕРОССИЙСКИЙ СЪЕЗД  
СЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВОВ

83 РЕГИОНА | 904 ДЕЛЕГАТА | 150 УЧАСТНИКОВ ВЫСТАВКИ | 3000 СПЕЦИАЛИСТОВ



**23 – 31**  
августа

**XXIII** МЕЖДУНАРОДНАЯ  
АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ  
ЯРМАРКА

56 000 КВ. М | 660 ФЕРМЕРСКИХ (КРЕСТЬЯНСКИХ) ХОЗЯЙСТВ | 116 434 ПОСЕТИТЕЛЯ



**26 – 29**  
августа

**XXIII** МЕЖДУНАРОДНАЯ  
АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ  
ВЫСТАВКА

727 УЧАСТНИКОВ | 56 РЕГИОНОВ РОССИИ | 19 СТРАН | 14 000 СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

ИНТЕГРАЦИЯ И КООПЕРАЦИЯ В АГРОБИЗНЕСЕ •  
БИОТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ •  
ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ •  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ •

**НОВОЕ В  
2014**

- ЖИВОТНОВОДСТВО. КОРМА
- ВЕТЕРИНАРИЯ
- РАСТЕНИЕВОДСТВО ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА
- ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ
- ТЕПЛИЦЫ И ТЕПЛИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Организатор



[www.agrorus.expoforum.ru](http://www.agrorus.expoforum.ru)

ВК «ЛЕНЭКСПО», СПб, Большой пр. В. О., 103  
тел. +7 (812) 240 40 40, доб. 231, 234, 235, 188, 254  
[farmer@expoforum.ru](mailto:farmer@expoforum.ru)

0+



## ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА

MACHINERY AND EQUIPMENT FOR RURAL AREA

# В НОМЕРЕ

### Учредитель:

ФГБНУ «Росинформагротех»

Издается с 1997 г.

при поддержке Минсельхоза России

Индекс в каталоге

агентства «Роспечать» 72493

Индекс в объединенном каталоге

«Пресса России» 42285

Перерегистрирован в Роскомнадзоре

Свидетельство ПИ № ФС 77-47943

от 22.12.2011 г.

### Редакционная коллегия:

главный редактор – Федоренко В.Ф.,

д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН,

зам. главного редактора – Мишуров Н.П.,

канд. техн. наук.

### Члены редколлегии:

Буклагин Д.С., д-р техн. наук, проф.,

Голубев И.Г., д-р техн. наук, проф.,

Ежевский А.А.,

заслуженный машиностроитель РФ,

Ерохин М.Н., д-р техн. наук, проф.,

академик РАН,

Кузьмин В.Н., д-р экон. наук,

Левшин А.Г., д-р техн. наук, проф.,

Лобачевский Я.П., д-р техн. наук, проф.,

Морозов Н.М., д-р экон. наук, проф.,

академик РАН,

Некрасов А.И., д-р техн. наук,

Цой Ю.А., д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН,

Черноиванов В.И., д-р техн. наук, проф.,

академик РАН.

### Editorial Board:

Chief Editor – Fedorenko V.F.,

Doctor of Technical

Science, professor, corresponding member  
of the Russian Academy of Sciences,

Deputy Editor – Mishurov N.P., Candidate  
of Technical Science.

### Members of Editorial Board:

Buklugin D.S., Doctor of Technical

Science, professor,

Golubev I.G., Doctor of Technical

Science, professor,

Ezhevsky A.A., Honorary Industrial Engineer  
of the Russian Federation

Erokhin M.N., Doctor of Technical Science,  
professor, academician of the

Russian Academy of Sciences,

Kuzmin V.N., Doctor of Economics,  
Levshin A.G., Doctor

of Technical Science, professor,  
Lobachevsky Ya.P., Doctor

of Technical Science, professor,  
Morozov N.M., Doctor of Economics, professor,

academician of the Russian Academy of Sciences,

Nekrasov A.I., Doctor of Technical Science,

Tsoi Yu.A., Doctor of Technical Science,  
professor, corresponding member

of the Russian Academy of Sciences,  
Chernoivanov V.I., Doctor of Technical Science,

professor, academician  
of the Russian Academy of Sciences

### Отдел рекламы

Горбенко И.В.

### Дизайн и верстка

Речкина Т.П.

Художник Жукова Л.А.

## Государственная программа развития сельского хозяйства

Цой Л.М. Экономическая оценка ресурсосбережения в свиноводстве ..... 2

## Проблемы и решения

Гаджиев П.И., Махмутов М.М., Махмутов М.М. Безвтулочные устройства  
противоскольжения для тракторов типа «Беларусь» ..... 6

## Инновационные проекты, новые технологии и оборудование

Голиков А.А., Успенский И.А., Рембалович Г.К., Юхин И.А., Захарова Н.Е.  
Перспективные направления развития сепарирующих устройств картофелеуборочных  
машин для работы в неблагоприятных условиях эксплуатации ..... 7  
Тракторы CLAAS. Испытано – одобрено! ..... 10  
Сабиев У.К., Лисянов В.В., Гайдай П.А. Обоснование рациональных параметров  
безводного очистителя корнеклубнеплодов ..... 14

## В порядке обсуждения

Копач А. Ю. Методика проведения технологического аудита растениеводства ..... 17

## Агробизнес

Бондарева Г. И., Кузьмин А.В. Анализ и оценка финансовой устойчивости орга-  
низации ..... 19  
Свиридова С.А. Эффективность применения отечественных и зарубежных сеялок  
для посева пропашных культур в зоне Кубани ..... 23

## Агротехсервис

Остриков В.В., Корнев А.Ю., Тупотилов Н.Н., Шихалев И.Н., Сафонов В.В.,  
Мяжкин И.А. Технологический процесс приготовления пластичных смазок на  
основе отработанных масел ..... 26  
Пегушин А.В. Системный анализ объектов, функций и ресурсов в процессах вос-  
становления деталей машин ..... 29

## Информатизация

Переверзева Т.А., Изварин И.В., Фролова И.В., Пронин И.В. Использование  
портативного прибора ИП-261М для ведения хронометража ..... 34

## Зарубежный опыт

Гольяпин В.Я. Анализ и оценка результатов испытаний зарубежных зерноубо-  
рочных комбайнов ..... 37

## События

Петухов Д.А., Чаплыгин М.Е., Пронин И.В., Назаров А.Н. Инновации на XVI  
специализированной агропромышленной выставке «Агроуниверсал-2014» ..... 45

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Полные тексты статей размещаются на сайте электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

По решению ВАК журнал включен в перечень российских рецензируемых  
научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные  
результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

### Редакция журнала:

141261, г.п. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

Тел.: (495) 993-44-04

Факс (496) 531-64-90

[fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru); [r\\_technica@mail.ru](mailto:r_technica@mail.ru)

[www.rosinformagrotech.ru](http://www.rosinformagrotech.ru)

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»

Заказ 274

© «Техника и оборудование для села», 2014



УДК 636.4.08

# Экономическая оценка ресурсосбережения В СВИНОВОДСТВЕ

Л.М. Цой,

д-р экон. наук, проф.,  
зам. директора по НИР  
(ГНУ ВНИИМЖ ФАНО России),  
vniimzh@mail.ru

**Аннотация.** Представлены материалы экономического анализа влияния ресурсосбережения на себестоимость производства свинины, структура себестоимости, факторы, влияющие на прибыль и рентабельность производства. Выявлены условия, при которых достигаются положительная рентабельность и необходимый уровень цены реализации свинины.

**Ключевые слова:** корма, электроэнергия, топливо, затраты труда, себестоимость, прибыль, рентабельность, цена реализации, эффективность.

В основу деятельности свиноводческих предприятий по повышению эффективности производства должна быть положена экономия затрат ресурсов, доля которых в себестоимости производства свинины составляет более 80% [1-3].

Рассмотрим влияние ресурсосбережения на экономические показатели функционирования свиноводческих предприятий на примере



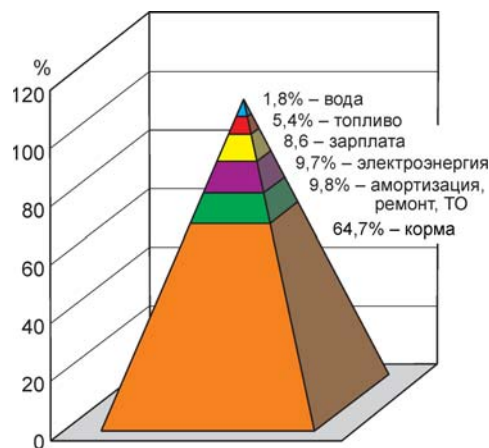
водческих предприятий на примере модульной свиноводческой фермы мощностью 6 тыс. голов в год.

Для всех половозрастных групп животных, содержащихся в разных помещениях, определяющим ресурсом, оказывающим влияние на себестоимость производства свинины, являются корма. В себестоимости производства на долю кормов приходится 60-65% ресурсов в стоимостном выражении (рис.1). Амортизация, ремонт и техническое обслуживание занимают 9,8%, заработная плата – 8,6, электроэнергия – 9,7, топливо – 5,4, вода – 1,8%. При этом расход кормов на 1 кг прироста в России выше по сравнению с зарубежными странами в 1,5-2 раза. Для обеспечения конкурентоспособности

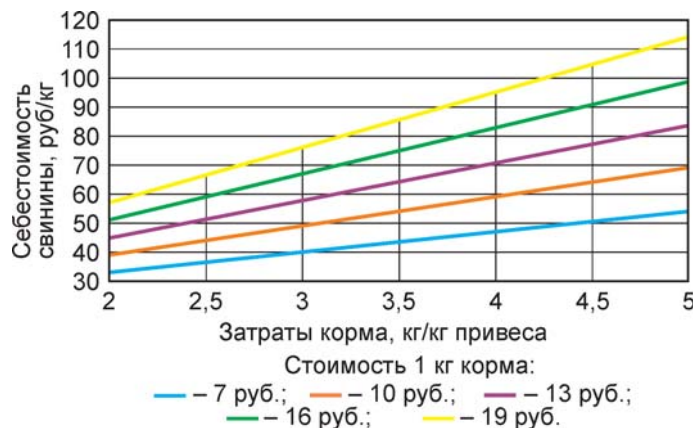
производства свинины необходимо, прежде всего, снизить удельный расход кормов. Качество и количество затрачиваемого корма влияют не только на продуктивность свиней, но и на общие издержки производства.

При затратах корма 3,5 кг на 1 кг привеса себестоимость производства свинины составляет 43,5 руб. при цене комбикорма 7 руб/кг, а при цене 13 руб/кг – 64,5 руб., т.е. ее прирост составляет 49% (рис.2).

В то же время увеличение затрат кормов на 1 кг привеса с 3,5 до 5 кг при цене комбикорма 7 руб/кг дает увеличение себестоимости с 43,5 до 54 руб., т.е. прирост составляет 24%, а при цене комбикорма 13 руб/кг – 19,5 руб., или 30%.



**Рис. 1. Структура себестоимости производства свинины**



**Рис. 2. Зависимость себестоимости производства свинины от удельных затрат кормов и их стоимости**

Выполненные расчеты показывают, что снижение затрат кормов в сельхозпредприятиях с 4,2 (средние по России) до 3,5 кг обеспечивают экономию корма на свиноводческой ферме мощностью 6 тыс. голов в год на 505,2 т. Если взять средние цены комбикормов 8,5-12 руб. за 1 кг, то экономический эффект от снижения затрат кормов составит по ферме 4,2-6 млн руб.

Для снижения ресурсоемкости производства свинины также необходимо повышение производительности труда. Затраты труда в России более высокие по сравнению с другими странами и достигают в среднем 5-6 чел.-ч на 1 ц свинины. Основными направлениями снижения затрат труда являются улучшение условий содержания свиней и организация труда, повышение уровня механизации и автоматизации производственных процессов. В то же время низкий уровень оплаты труда в свиноводстве предопределяет незначительное влияние уровня затрат труда на себестоимость свинины.

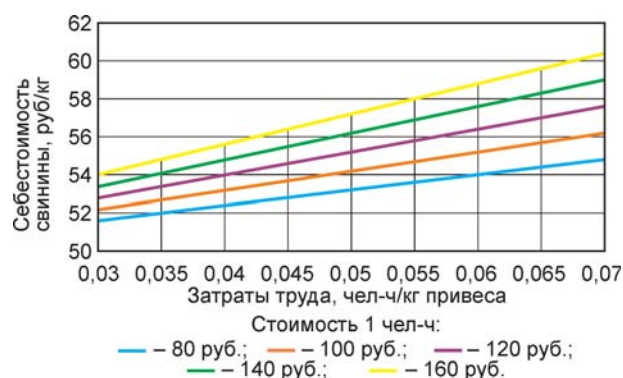
При снижении затрат труда на 1 ц производства свинины с 7 до 3 чел.-ч при цене 1 чел.-ч 80 руб. себестоимость изменяется на 3,2 руб., т.е. на 6%, а при цене 1 чел.-ч труда 160 руб. – на 6,4 руб., или на 12%. При неизменных удельных затратах труда 3 чел.-ч на 1 ц свинины и увеличении стоимости 1 чел.-ч труда с 80 до 160 руб. себестоимость изменяется на 2,4 руб., или на 4,6% (рис.3).

На долю теплоснабжения и обеспечения микроклимата в свиноводстве приходится 40-65% общих затрат электроэнергии и 60-90% топлива.

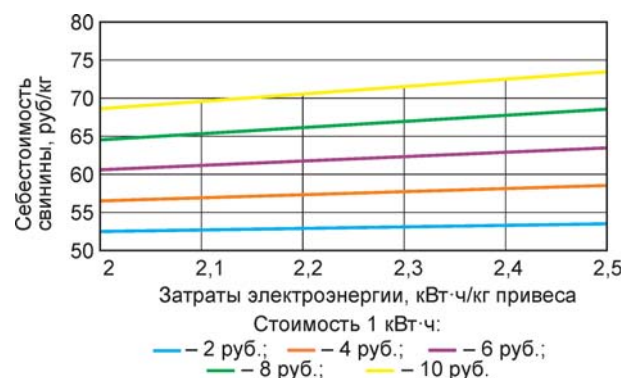
В издержках производства 1 кг свинины изменение затрат электроэнергии с 2 до 2,5 кВт-ч на 1 кг привеса при стоимости 1 кВт-ч 2 руб. приводит к увеличению себестоимости на 1 руб. При стоимости 1 кВт-ч электроэнергии 10 руб. издержки на 1 кг привеса увеличиваются на 5 руб. Влияние стоимости 1 кВт-ч электроэнергии на издержки производства 1 кг свинины выглядят следующим образом: изменение цены 1 кВт-ч с 2 до 10 руб. приводит к увеличению издержек на 16 руб. при удельных затратах электроэнергии 2 кВт-ч на 1 кг привеса, а при затратах электроэнергии 2,5 кВт-ч на 1 кг привеса – на 20 руб. (рис. 4).

В издержках производства 1 кг свинины удельные затраты топлива играют определенную роль: при затратах на 1 ц привеса 10-35 кг и стоимости 1 кг топлива 10 руб. издержки изменяются на 2,5 руб. на 1 кг свинины, а при стоимости 1 кг топлива 30 руб. – на 7,5 руб., что очень существенно. Изменение цены 1 кг топлива с 10 до 30 руб. при затратах топлива на 1 ц привеса 10 кг влечет за собой увеличение издержек на 1 кг привеса на 2 руб., а при затратах топлива 35 кг это увеличение составит 7 руб. (рис. 5).

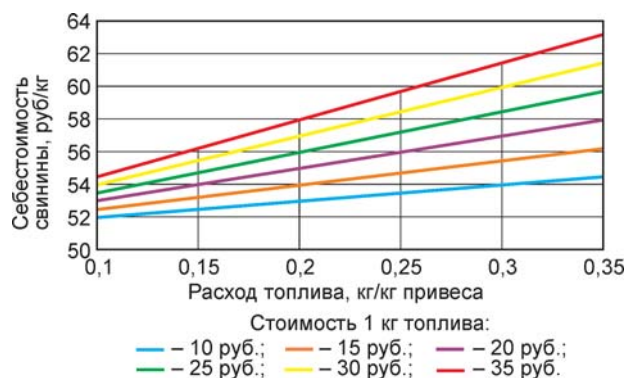
Обобщение экономической оценки ресурсосбережения (рис. 6, табл. 1) показывает, что наиболее существенный эффект дает снижение затрат кормов, которые определяют в конечном итоге общие издержки при производстве свинины и оказывают решающее влияние на себестоимость производства. Вторым существенным по значимости фактором являются затраты ресурсов на электроэнергию, что объясняется значительным повышением ее стоимости и высоким расходом при производстве свинины в силу специфики



**Рис.3. Зависимость себестоимости производства свинины от затрат труда и их стоимости**



**Рис. 4. Зависимость себестоимости производства свинины от удельных затрат электроэнергии и ее стоимости**



**Рис. 5. Зависимость себестоимости производства свинины от удельных затрат топлива и его стоимости**

технологических процессов, выполняемых на свиноводческих предприятиях.

По мере возрастания цены реализации свинины увеличивается доход от реализуемой продукции: при цене реализации 60 руб/кг прибыль составляет 2113000 руб.; 70 руб/кг – 8377000 руб.; 80 руб/кг – 4620000 руб.; 85 руб/кг – 17741500 руб. (рис. 7).

При цене комбикорма 12 руб/кг и реализации свинины по цене 40, 50 и 60 руб/кг ее производ-

**Таблица 1. Себестоимость производства свинины (у) в зависимости от стоимости кормов (х), заработной платы (z), цены топлива (t) и электроэнергии (р), руб/кг**

| Цена комбикорма (х), руб/кг | Себестоимость свинины $y=3,48x+19$ | Заработная плата (z), руб/ч | Себестоимость свинины $y=0,04z+49,2$ | Цена топлива (t), руб/кг | Себестоимость свинины $y=0,16t+50,92$ | Цена электроэнергии (р), руб/кВт·ч | Себестоимость свинины $y=2,2p+48,6$ |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 10                          | 53,8                               | 100                         | 53,8                                 | 18                       | 53,8                                  | 2                                  | 53                                  |
| 11                          | 57,28                              | 110                         | 54,26                                | 19                       | 53,96                                 | 3                                  | 55,2                                |
| 12                          | 60,76                              | 120                         | 54,72                                | 20                       | 54,12                                 | 4                                  | 57,4                                |
| 13                          | 64,24                              | 130                         | 55,18                                | 21                       | 54,28                                 | 5                                  | 59,6                                |
| 14                          | 67,72                              | 140                         | 55,64                                | 22                       | 54,44                                 | 6                                  | 61,8                                |
| 15                          | 71,2                               | 150                         | 56,1                                 | 23                       | 54,6                                  | 7                                  | 64                                  |
| 16                          | 74,68                              | 160                         | 56,56                                | 24                       | 54,76                                 | 8                                  | 66,2                                |
| 17                          | 78,16                              | 170                         | 57,02                                | 25                       | 54,92                                 | 9                                  | 68,4                                |
| 18                          | 81,64                              | 180                         | 57,48                                | 26                       | 55,08                                 | 10                                 | 70,6                                |
| 19                          | 85,12                              | 190                         | 57,94                                | 27                       | 55,24                                 | 11                                 | 72,8                                |
| 20                          | 88,6                               | 200                         | 58,4                                 | 28                       | 55,4                                  | 12                                 | 75                                  |

ство убыточно. Убытки от продажи составляют от 15709400 до 3 223400 руб. в год.

По мере возрастания цены реа-

лизации свинины увеличивается и доход предприятия: при цене свинины 70 руб/кг прибыль от проданной продукции составляет 3019600 руб.;

80 руб/кг – 9262000 руб.; 85 руб/кг – 12384100 руб.

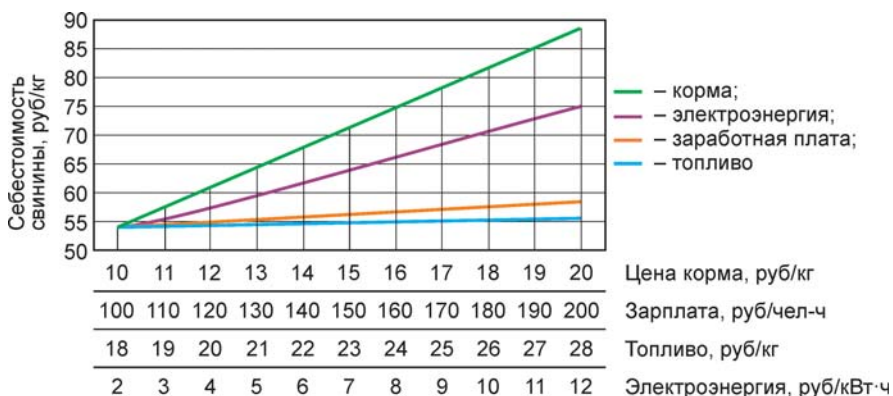
Результаты расчетов уровня рентабельности свиноводческих предприятий в зависимости от цены реализации свинины представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что при стоимости комбикорма 12 руб/кг положительная рентабельность свиноводческого предприятия наступает при цене реализации свинины 70 руб/кг и достигает приемлемого уровня при 90 руб/кг (более 30%), при цене комбикорма 17 руб/кг положительная рентабельность достигается при цене реализации 90 руб/кг, а приемлемый уровень – при 120 руб/кг и при цене комбикорма 22 руб/кг – соответственно при цене реализации свинины 110 руб/кг и более 140 руб/кг.

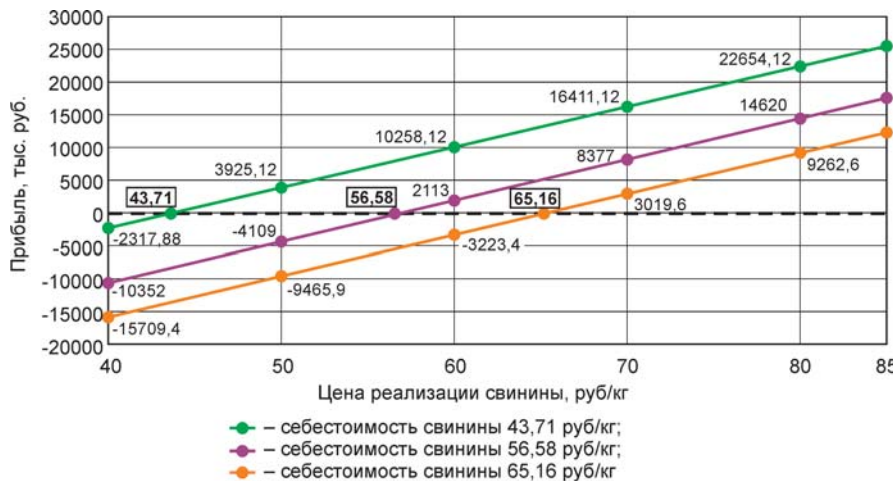
Результаты расчетов срока окупаемости свиноводческих предприятий в зависимости от цены реализации свинины, капитальных затрат и стоимости комбикормов представлены в табл.3 и 4.

Из таблиц видно, что при цене комбикорма 12 руб/кг приемлемый срок окупаемости достигается, когда цена реализации свинины составляет 90 руб/кг, а при цене комбикорма 17 руб/кг – 110 руб/кг.

Зависимость урона рентабельности и срока окупаемости от цены реализации свинины показаны на рис.8.



**Рис. 6. Зависимость себестоимости производства свинины от стоимости кормов, труда, топлива и электроэнергии**



**Рис. 7. Зависимость прибыли от цены реализации свинины при различной себестоимости**

**Таблица 2. Рентабельность предприятия в зависимости от стоимости кормов и цены реализации свинины**

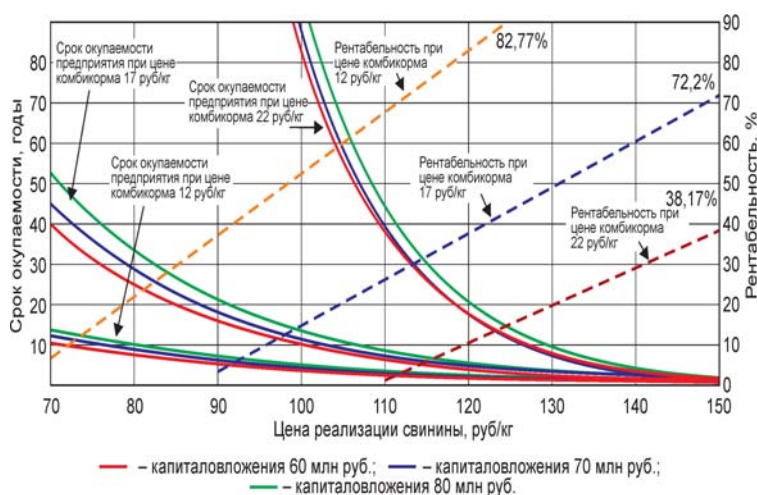
| Цена реализации, руб/кг | Рентабельность свиноводческого предприятия в зависимости от стоимости комбикорма, % |           |           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                         | 12 руб/кг                                                                           | 17 руб/кг | 22 руб/кг |
| 60                      | -8,62                                                                               | -31,12    | -44,73    |
| 70                      | 6,61                                                                                | -19,64    | -35,52    |
| 80                      | 21,84                                                                               | -8,16     | -26,31    |
| 90                      | 37,07                                                                               | 3,32      | -17,10    |
| 100                     | 52,30                                                                               | 14,80     | -7,88     |
| 110                     | 67,54                                                                               | 26,28     | 1,33      |
| 120                     | 82,77                                                                               | 37,76     | 10,54     |
| 130                     | 98,00                                                                               | 49,24     | 19,75     |
| 140                     | 113,23                                                                              | 60,72     | 28,96     |
| 150                     | 128,46                                                                              | 72,20     | 38,17     |

**Таблица 3. Сроки окупаемости свиноводческих предприятий в зависимости от цены реализации свинины и капитальных затрат при стоимости комбикормов 12 руб/кг, годы**

| Цена реализации свинины, руб/кг | Срок окупаемости при капитальных затратах |             |             |
|---------------------------------|-------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                 | 60 млн руб.                               | 70 млн руб. | 80 млн руб. |
| 60                              | -                                         | -           | -           |
| 70                              | 22,1                                      | 25,8        | 29,5        |
| 80                              | 6,7                                       | 7,8         | 8,9         |
| 90                              | 3,9                                       | 4,6         | 5,3         |
| 100                             | 2,8                                       | 3,3         | 3,7         |
| 110                             | 2,2                                       | 2,5         | 2,9         |
| 120                             | 1,8                                       | 2,1         | 2,3         |
| 130                             | 1,5                                       | 1,7         | 1,9         |
| 140                             | 1,3                                       | 1,5         | 1,7         |
| 150                             | 1,1                                       | 1,3         | 1,5         |

**Таблица 4. Сроки окупаемости свиноводческих предприятий в зависимости от цены реализации свинины и капитальных затрат при стоимости комбикормов 17 руб/кг, годы**

| Цена реализации свинины, руб/кг | Срок окупаемости при капитальных затратах |             |             |
|---------------------------------|-------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                 | 60 млн руб.                               | 70 млн руб. | 80 млн руб. |
| 60                              | -                                         | -           | -           |
| 70                              | -                                         | -           | -           |
| 80                              | -                                         | -           | -           |
| 90                              | 33                                        | 38          | 44          |
| 100                             | 7,5                                       | 8,7         | 9,9         |
| 110                             | 4,2                                       | 4,9         | 5,6         |
| 120                             | 2,9                                       | 3,4         | 3,9         |
| 130                             | 2,2                                       | 2,6         | 3,0         |
| 140                             | 1,8                                       | 2,1         | 2,4         |
| 150                             | 1,5                                       | 1,8         | 2,0         |



**Рис. 8. Зависимость срока окупаемости свиноводческого предприятия от цены реализации свинины при изменении капитальных вложений и цены на комбикорм**

Несмотря на то, что потребительские цены на свинину растут более быстрыми темпами, чем средняя инфляция по стране, закупочные цены на свиноводческую продукцию остаются практически на одном уровне.

Решение проблемы повышения эффективности производства свинины видится в разумной ценовой политике на рынке свиноводческой продукции, государственной поддержке производителей свинины на уровне, сопоставимом с поддержкой производителей в развитых зарубежных странах.

#### Список использованных источников

1. Кожевников В.М. Конкурентоспособность – форма выживания российского свиноводства // Свиноводство. 2013. №1. С. 4-6.
2. Морозов Н.М., Кузьмина Т.Н. Технологические, социальные, экологические и экономические аспекты модернизации свиноводства // Техника и оборудование для села. 2014. №4. С. 2-7.
3. Ушачев И.Г. Научное обеспечение Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. // Техника и оборудование для села. 2013. № 4. С. 2-6.

#### Economic Evaluation of Resource-Saving in Pig-Breeding

L.M. Tsoy

**Summary.** The article presents the economic analysis data determining the effect of resource-saving on pork production cost, cost structure, factors affecting pork production profit and profitability. The conditions are revealed under which positive profitability and required price level to sale pork is achieved.

**Key words:** feeds, electric energy, fuel, labor inputs, cost, profits, profitability, sales price, efficiency.

УДК 629.3.014.2.02-783.47

# Безвтулочные устройства противоскольжения для тракторов типа «Беларусь»

**П.И. Гаджиев,**

д-р техн. наук, проф., декан,  
pgadjiev@yandex.ru;

**М.М. Махмутов,**

д-р техн. наук, проф.,  
mansur.mahmutov@yandex.ru

**М.М. Махмутов,**

канд. техн. наук, преподаватель,  
maratmax@yandex.ru

(ФГБОУ ВПО «Российский государствен-  
ный аграрный заочный университет»)

**Аннотация.** Рассмотрена конструкция безвтулочного устройства противоскольжения, обеспечивающая снижение трудоемкости его монтажа за счет возможности поэтапного ввинчивания и крепления частей устройства.

**Ключевые слова:** устройство противоскольжения, монтаж, зацеп, упоры, стойка, ось, направляющая.

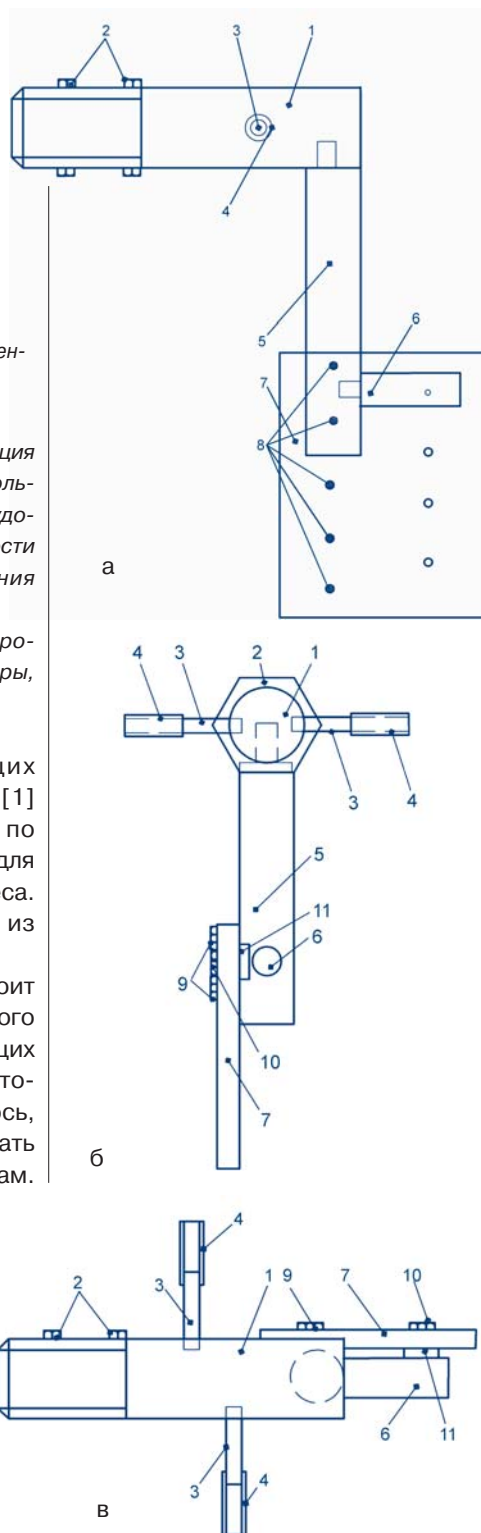
В отличие от существующих устройств противоскольжения [1] безвтулочные устройства легче по весу и требуют меньше времени для монтажа и демонтажа на обод колеса. Для примера рассмотрим одну из конструкций такого устройства.

Устройство (см. рисунок) состоит из диска обода колеса, закрепленного на оси 1 гайками 2, и фиксирующего положение оси упоров 3 и регуляторов 4. Упоры жестко фиксируют ось, что позволяет ей противодействовать крутящим и изгибающим моментам. Посредством резьбовых соединений (не показано) к оси крепится стойка 5, в которую ввинчена направляющая 6 зацепа 7. Изменение глубины внедрения в

**Устройство противоскольжения:**

а – общий вид;

б – вид сбоку; в – вид сверху



почву зацепа регулируют, закрепляя его в отверстия 8, просверленные в стойке. Зацеп крепится к стойке двумя болтовыми соединениями 9, а к направляющей – одним болтом 10 с шайбой 11 (с целью вертикальной фиксации зацепа) толщиной, равной половине разности диаметров стойки 5 и направляющей 6.

При качении колеса по почве с низкой несущей способностью зацеп устанавливают на максимальную высоту. С повышением плотности почвы высоту за счет отверстий 8 и болтов 9, 10 уменьшают. При выезде агрегата на дорогу устройство противоскольжения поворотом оси на 180° переводят в транспортное положение.

Предлагаемое устройство обеспечивает снижение трудоемкости монтажа устройства противоскольжения благодаря возможности поэтапного ввинчивания и крепления частей устройства.

На приведенное устройство получен патент на полезную модель и оно может быть использовано в производстве [2].

## Список

### использованных источников

1. **Махмутов М.М.** Повышение функциональных качеств колесных движителей со съемными зацепами. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2006. 160 с.

2. Патент RU № 86531. Устройство противоскольжения для колеса транспортного средства / Махмутов М.М., Махмутов М.М., Махмутова М.М. (РФ), № 2009110036; заяв. 19.03.2009; опубл. 10.07.2009, Бюл. № 19. 2 с.: ил.

## Sleeveless Anti-Skid Device for the «Belarus» Tractors

P.I. Gadzhiev,

M.M. Makhmutov,

M.M. Makhmutov

**Summary.** It was discussed a design of the sleeveless anti-skid device that reduces labor intensiveness of its mounting by allowing phased screwing and fastening of its parts.

**Key words:** anti-skid device, mounting, hitch, limit stops, post, axle, guide.

УДК 631.356.46.02

# Перспективные направления развития сепарирующих устройств картофелеуборочных машин для работы в неблагоприятных условиях эксплуатации

**А.А. Голиков,**

аспирант  
duke001@yandex.ru

**И.А. Успенский,**

д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой  
yuival@rambler.ru

**Г.К. Ремболович,**

канд. техн. наук, доц.  
rgk.rgatu@yandex.ru

**И.А. Юхин,**

канд. техн. наук, доц.  
yuival@rambler.ru

**Н.Е. Захарова,**

канд. экон. наук, доц.  
nad2246@mail.ru

(ФГБОУ ВПО Рязанский ГАТУ)

**Аннотация.** Приведены результаты лабораторно-полевых исследований усовершенствованного рабочего органа сепарации картофелеуборочных машин.

**Ключевые слова:** повреждаемость, клубень, картофелекопатель, рабочий орган сепарации, упругие элементы.

Производство картофеля – одно из перспективных направлений развития мирового агропромышленного комплекса. Картофель возделывают в более чем 130 странах мира на площади, превышающей 18 млн га, с которой ежегодно собирают до 300 млн т клубней. На долю Российской Федерации приходится около 10% общего объема производства. В 2013 г. эту культуру выращивали на площади около 2,14 млн га и валовой сбор составил приблизительно 30 млн т. Самой трудо- и энергоемкой частью (свыше 60% затрат) технологии машинного производства картофеля является процесс уборки, который осуществляется в основном комбайнами [1, 2].

Современный картофелеуборочный комбайн обеспечивает требуемые показатели эффективности функционирования в благоприятных условиях эксплуатации. В неблагоприятных условиях (повышенная или пониженная влажность почвы) полнота сепарации клубней от примесей снижается, а потери и повреждения продукции возрастают [1-4]. Данная ситуация связана, в первую очередь, с несовершенством сепарирующих рабочих органов картофелеуборочных машин [1, 2, 4], повышение эффективности функционирования которых является актуальной научно-технической задачей для сельского хозяйства [3, 6].

Проведенный анализ существующих конструктивно-технологических схем рабочих органов сепарации позволил выявить перспективное направление модернизации пруткового элеватора путем установки ограничителей контакта клубней с боковиной рамы картофелеуборочных машин в виде упругих элементов с основанием в форме равнобедренной трапеции [6, 7].

Разработанный рабочий орган сепарации [3, 7] включает в себя полотно просеивающего пруткового элеватора и упругие элементы ограничения контакта клубней с рамой, расположенные вдоль полотна элеватора с его боков параллельно раме и симметрично относительно ее центральной оси.

Упругие элементы закреплены консольно к внешней стороне элеватора между его прутьями и имеют сечение в форме равнобедренной трапеции, причем большее основание направлено в сторону центральной оси элеватора [7].

Для уточнения конструктивных параметров упругих элементов рабочего органа сепарации [7] были проведены лабораторно-полевые исследования с обработкой результатов по методу многофакторного корреляционно-регрессионного анализа по СТО АИСТ 8.5–2010.

Разработанный рабочий орган сепарации был смонтирован на серийном картофелекопатель КТН-2В (рис. 1). После обработки результатов исследований установлено, что наиболее адекватным уравнением регрессии, характеризующим процесс повреждаемости клубней, оказалось экспоненциальное, так как коэффициент множественной корреляции наиболее близок к единице (0,99717) и средняя ошибка аппроксимации минимальна (1,41684).

По результатам анализа все изучаемые факторы оказались существенно влияющими на повреждение клубней. Окончательно полученное уравнение регрессии выглядит следующим образом:

$$y = e^{(1,766 - 0,174x_1 - 0,182x_2 + 0,044x_3 + 0,339x_4)},$$

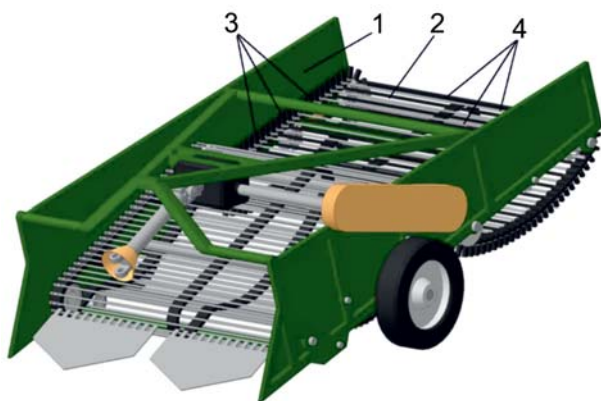
где  $x_1$  – площадь основания упругого элемента, см<sup>2</sup>;

$x_2$  – высота упругого элемента, м;

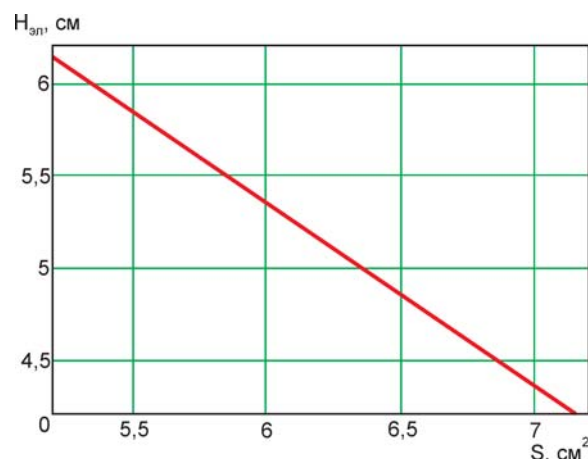
$x_3$  – урожайность картофеля, т/га;

$x_4$  – скорость движения экспериментальной установки, км/ч.

С использованием приведенного уравнения регрессии был построен график зависимости высоты упругого элемента от площади его основания (рис. 2). При этом был рассмотрен наиболее неблагоприятный случай, когда скорость движения установки максимальна –  $V=3,8$  км/ч (скорость, при которой на усовершенствованном картофелекопатель в условиях



**Рис. 1. Схема картофелекопателя КТН-2В, оснащённого усовершенствованным рабочим органом сепарации:**  
1 – рама; 2 – полотно элеватора; 3 – упругие элементы;  
4 – прутки элеватора



**Рис. 2. График зависимости высоты упругого элемента от площади его основания**

эксплуатации при пониженной влажности наблюдался параметрический отказ по исследуемому показателю АТТ), а среднее значение урожайности клубней картофеля в регионе –  $Y=25$  т/га [8].

Исходя из графика (см. рис. 2) для обеспечения установленного уровня повреждаемости клубней (в тяжелых условиях он составляет 10 % [4]) и минимизации площади основания упругого элемента обоснованным решением является принятие максимально допустимой его высоты, равной  $H_{эл}=6$  см, значение которой определяется конструктивными особенностями уборочной техники.

Определив максимальную высоту, необходимо уточнить минимальное значение площади основания упругого элемента. Исходя из полученных ранее данных была определена зависимость повреждаемо-

сти клубней от площади основания упругих элементов при различной урожайности картофеля (рис. 3). При этом значения независимых факторов были следующие: максимальная скорость движения установки  $V=3,8$  км/ч, высота упругого элемента  $H_{эл}=6$  см, урожайность клубней была различной (средняя и максимальная в регионе [8]).

Анализ полученных данных показал, что наибольший интерес для реальных условий производства картофеля представляет область, ограниченная кривыми 1 и 2. В этом случае для обеспечения максимально допустимого уровня повреждаемости клубней необходимо использовать упругие элементы с площадью основания в пределах 5,34-6,86 см<sup>2</sup>.

В ходе проведенных лабораторно-полевых исследований установлено, что наиболее эффективно функционируют упругие элементы трапецевидной формы высотой  $H_{эл}=6$  см и площадью основания  $S_{осн}=5,94$  см<sup>2</sup>. Их использование в конструкции сепарирующего рабочего органа уборочной машины позволило добиться снижения повреждаемости клубней при максимальном скоростном режиме на 30,27% (с 10,14% – на серийном КТН-2В до 7,07% – на усовершенствованном картофелекопателе).

Полученные в ходе исследований данные подтверждают целесообразность применения разработанного рабочего органа сепарации, который позволяет снизить показатель повреждаемости клубней в условиях пониженной влажности до значений агротехнических норм.

#### Список

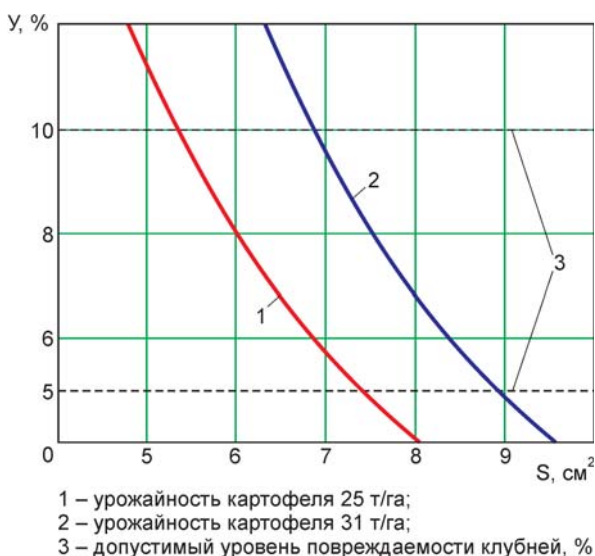
##### использованных источников

1. Бышов Н.В. Научно-методические основы расчета сепарирующих рабочих органов и повышение эффективности картофелеуборочных машин: дис. ... докт. техн. наук: 05.20.01; 05.20.04. Рязань, 2000. 414 с.

2. Бышов Н.В., Сорокин А.А. Принципы и методы расчета и проектирования рабочих органов картофелеуборочных комбайнов: монография. Рязань: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАТУ, 1999. 134 с.

3. Инновационные процессы и устройства для «бережной» сепарации клубней

**Рис. 3. График зависимости повреждаемости клубней от площади основания упругих элементов (в зависимости от урожайности клубней):**



в технологии машинной уборки картофеля / Н.В. Бышов [и др.] // Сб. науч. докладов Международной научно-технической конференции. М.: Изд-во ГНУ ВИМ, 2013. Ч.1: Система технологий и машин для инновационного развития АПК России. С. 277-279.

4. **Бышов Н.В., Борычев С.Н., Успенский И.А., Рембалович Г.К., Селиванов В.Г.** Перспективные направления и технические средства для снижения повреждений клубней при машинной уборке картофеля // Техника и оборудование для села. 2013. № 8. С. 22-25.

5. **Петров Г.Д.** Картофелеуборочные машины. М.: Машиностроение, 1984. 320 с.

6. **Голиков А.А.** Перспективные направления развития сепарирующих устройств корнеклубнеуборочных машин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2013. № 20. С. 103-105.

7. Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины: пат. 129345 Российская Федерация, МПК А01D17/00 / Рембалович Г.К. [и др.]; патентообладатель ФГБОУ ВПО РГТУ. – №2012133070/13; заявл. 01.08.2012; опубл. 27.06.2013, бюл. №18.

8. **Рембалович Г.К., Успенский И.А., Голиков А.А.** Анализ динамики производства картофеля в Рязанской области // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2011. № 11. С. 67-70.

#### Perspective Tendencies in Development of Separating Devices for Potato Harvesters to Work in Adverse Operating Conditions

A.A. Golikov, I.A. Uspensky,  
G.K. Rembalovich, I.A. Yukhin,  
N.E. Zakharova

**Summary.** The article presents the results of laboratory and field studies of improved operating member of a separation unit used in potato harvesters.

**Key words:** damageability, tuber, potato digger, operating member of separation unit, resilient members.

## Информация

### САРЭКС осваивает новую «навеску»

**Ровно 55 лет назад с конвейера Саранского экскаваторного завода сошла первая машина – землеройный агрегат Э-153 (гидравлический экскаватор с емкостью ковша 0,15 м³).**

К 55-летию юбилею выпуска первого экскаватора САРЭКС, продолжая славные традиции отцов и дедов, приближается с достойными результатами. Сегодня САРЭКС осуществляет сборку тракторов АГРОМАШ 30ТК, 50ТК, 30СШ, 50СШ, 60ТК, 85ТК, а также МТЗ-82 и экскаваторов на их базе. С 2012 г. завод приступил к серийному производству мини-погрузчиков с бортовым поворотом ЧЕТРА МКСМ 800А-1, в нынешнем году запускает конвейерную сборку вилочных погрузчиков.

Параллельно идет освоение новых видов навесного оборудования для техники – ЧЕТРА МКСМ 800А-1. Ранее для них САРЭКС выпускал только два вида навески: ковш основной и ковш карьерный. Все остальные виды навески к мини-погрузчикам доставлялись с другого предприятия – «Концерн «Тракторные заводы» – Курганмашзавода.

На сегодняшний день выпущены снегоочиститель и гидропово-

ротный отвал. При проведении испытаний в февральские снегопады опытные образцы саранского производства показали себя с наилучшей стороны: продемонстрировали большую производительность и маневренность. Снегоочистителю и отвалу гидроповоротному уже присвоена литера КД (готовы к серийному производству). Вилы с прижимом и дорожная щетка находятся в стадии испытаний.

В 2014 г. САРЭКСу также предстоит освоить адаптер к МКСМ-800А-1, который позволит пользоваться любым импортным навесным оборудованием. Адаптер для импортного навесного оборудования представляет собой переходное устройство, установленное на быстрозажимное устройство стрелы погрузчиков МКСМ грузоподъемностью 800, 1000, 1200, 1400 кг, предназначен для использования всех сменных навесных орудий фирм «Bobcat», «Case», «Komatsu», «Mustang», «Gehl», «New Holland».

**Л. Максимов**





## Трактора CLAAS. Испытано – одобрено!



Трудно себе представить современное высокоэффективное сельское хозяйство без основных определяющих факторов работы – энерговооруженности и надежности техники. Компания CLAAS – признанный лидер в производстве сельхозтехники – представляет с этого года линейку тракторов мощностью 100-500 л.с. Тракторы обновленной серии соответствуют самым высоким требованиям рынка и запросам современного потребителя. Но насколько они хороши в поле? На этот вопрос смогли ответить специалисты ФГБУ «Северо-Кавказская государственная зональная машиноиспытательная станция», уже два года подряд проводившие в г. Зернограде Ростовской области испытания тракторов модельного ряда AXION 800, AXION 900 и XERION 4500.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАКТОРОВ

Благодаря длинной колесной базе и сбалансированному распределению массы тракторы AXION 800 высокопроизводительны и отличаются гибкостью применения. Кроме того, они оборудованы системами, обеспечивающими высокие экологические показатели техники: турбокомпрессор с изменяемой геометрией лопаток (VGT), рециркуляция отработавших газов, топливная система с электронным управлением. Применяется инновационная система управления мощностью CLAAS POWER MANAGEMENT (CPM), позволяющая в зависимости от необходимых на выходе параметров работы (мощность BOM, отбор гидравлической мощности, тяговое усилие) высвобождать дополнительно до 25 л.с. мощности двигателя.

Тракторы AXION 900 оборудованы тягово-сцепными устройствами маятникового и лифтового типов, предназначенными для агрегатирования с прицепными и полуприцепными сельскохозяйственными машинами и

орудиями, а также задним навесным устройством, необходимым для работы с навесными и полунавесными сельхозмашинами и орудиями. Четыре пары выводов гидравлической системы достаточно для питания гидросистем машин и орудий, работающих с трактором.

Машины оснащены шинами базовой комплектации. Модель AXION 940 может быть оборудована сдвоенными колесами, что обеспечивает соблюдение норм уплотняющего воздействия колёсных движителей на почву в летне-осенний период. Мощность установленного двигателя и тягово-сцепные возможности трактора позволяют устойчиво, в пределах установленных рабочих скоростей, выполнять технологический процесс при вспашке и глубоком рыхлении почвы.

Тракторы модельного ряда XERION серий 4000/4500/5000 оснащены 6-цилиндровым двигателем рабочим объемом 12,5 л, отличаются высокой экономичностью, эффективностью и надежностью.

Следует отметить, что с 2014 г. модельный ряд тракторов попол-

нился моделями средней мощности (до 200 л.с.) – AXION 820, ARION 640C и ARION 430. За счет установки фронтального погрузчика данные машины идеально подходят для работы на животноводческих фермах, они универсальны и могут использоваться для различных сельскохозяйственных работ.

### ИСПЫТАНИЯ В ПОЛЕ

Для испытаний техники в поле были выбраны ровные участки со слабовыраженным микрорельефом (менее 3 см). Операции рыхление почвы и основная безотвальная обработка проводили на одном и том же фоне по дискованной стерне озимой пшеницы. Влажность почвы во всех слоях соответствовала средневлажному состоянию (17,7-22,4 %). Твёрдость почвы в исследуемых слоях – 0,74-1,88 МПа, что также не превышало предельных значений (4 МПа). Масса растительных и пожнивных остатков (290 г/м<sup>2</sup>) несколько меньше обычного для этого фона (300-400 г/м<sup>2</sup>). Это связано с частичной заделкой их в почву при предшествующей обработке дисковой бороной. Длина пожнив-

ных остатков (10,7 см) укладывалась в допустимый предел (до 25 см).

Для операции вспашки зяби были выбраны участки поля, где влажность почвы составляла 17-21,9%, что находится в пределах нормативных требований (до 30 %). По твёрдости почва в слоях до 30 см соответствовала рыхлому и рыхловатому сложению (1,22-2,53 МПа), при нормативе до 4 МПа. Масса растительных и пожнивных остатков (368 г/м<sup>2</sup>) и их длина (16 см) не имели заметных отклонений от параметров прошлых лет.

Для подготовки почвы под посев озимой пшеницы по стерне льна масличного фон по твёрдости соответствовал рыхлому и рыхловатому сложению (0,71-1,21 МПа), что в пределах нормативных требований (до 3,5 МПа). Влажность почвы во всех слоях (29,4-30,1 %) из-за большого количества осадков, выпавших накануне испытаний, превысила допустимый предел (до 27 %).

Испытания трактора AXION 850 проводили при культивации пара на глубину 8-10 см культиватором КСОП-12, культивации стерни озимой пшеницы культиватором КСУ-6 на глубину 14-16 см, основной безотвальной обработке почвы с помощью блочно-модульного плуга-рыхлителя ПРБ-3 на глубину 40-45 см. В ходе испытаний трактора было установлено, что при культивации пара производительность составила 13,95 га/ч (рабочая скорость движения 11,83 км/ч). При этом расход топлива составил 30,55 кг/ч, или при расчете на единицу выполненной работы – 2,19 кг/га. При культивации стерни озимой пшеницы трактор показал производительность 5,45 га/ч (рабочая скорость 9,73 км/ч). Расход топлива достиг 39,25 кг/ч, или 7,2 кг/га. На основной безотвальной обработке производительность составила 2,87 га/ч при скорости 10,07 км/ч. Расход топлива – 38,91 кг/ч, или 13,56 кг/га (табл. 1).

Эксплуатационно-технологические показатели трактора AXION 930 (табл. 2) определялись при рыхлении почвы на глубину 18-20 см, основной безотвальной обработке на глубину 36-38 см, вспашке зяби на глубину 28-30 см и подготовке почвы



**Таблица 1. Эксплуатационно-технологические показатели AXION 850**

| Вид работы и состав агрегата                                | Рабочая ширина захвата, м | Рабочая скорость движения, км/ч | Производительность в час основного времени, га | Часовой расход топлива, кг | Расход топлива на единицу выполненной работы, кг/га |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| Культивация пара на глубину 8-10 см КСОП-12                 | 11,8                      | 11,83                           | 13,95                                          | 30,55                      | 2,19                                                |
| Культивация стерни озимой пшеницы на глубину 14-16 см КСУ-6 | 5,60                      | 9,73                            | 5,45                                           | 39,25                      | 7,20                                                |
| Основная безотвальная обработка на глубину 40-45 см ПРБ-3   | 2,85                      | 10,07                           | 2,87                                           | 38,91                      | 13,56                                               |



**Таблица 2. Эксплуатационно-технологические показатели AXION 930**

| Вид работы и состав агрегата                                                           | Рабочая ширина захвата, м | Рабочая скорость движения, км/ч | Производительность в час основного времени, га | Часовой расход топлива, кг | Расход топлива на единицу выполненной работы, кг/га |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| Рыхление почвы на глубину 18-20 см Centaur 4001-2 Super (AMAZONE)                      | 4                         | 8,98                            | 3,59                                           | 44,89                      | 12,51                                               |
| Основная безотвальная обработка на глубину 36-38 см ARTIGLIO 400/9W (GASPARDO)         | 4                         | 7,16                            | 2,86                                           | 50,11                      | 17,51                                               |
| Вспашка зяби на глубину 28-30 см Euro Diamant 7+1 (LEMKEN)                             | 3,25                      | 9,01                            | 2,93                                           | 52,67                      | 17,99                                               |
| Подготовка почвы под посев озимой пшеницы на глубину 8-10 см TZAR 600 D 610 (GASPARDO) | 5,88                      | 13,02                           | 7,65                                           | 56,51                      | 7,65                                                |

под посев озимой пшеницы на глубину 8-10 см.

В результате трактор показал следующие результаты: при рыхлении почвы универсальным комбинированным агрегатом Centaur 4001-2 Super за час работы получена производительность 3,59 га (рабочая скорость – 8,98 км/ч, удельный расход топлива – 12,51 кг/га). Загрузка двигателя при этом составила 87,2 %. При основной безотвальной обработке глубокорыхлителем ARTIGLIO 400/9W производительность несколько снизилась – до 2,86 га/ч (рабочая скорость – 7,16 км/ч, удельный расход топлива – 17,51 кг/га). Загрузка двигателя – 97,3 %. При вспашке зяби оборотным плугом Euro Diamant 7+1 производительность составила 2,93 га/ч (рабочая скорость – 9,01 км/ч, удельный расход топлива 17,99 кг/га). Загрузка двигателя составила 100 %. При подготовке почвы под посев озимой пшеницы дисковой бороной TZAR 600D610 основная производительность получена 7,65 га/ч (рабочая скорость – 13,02 км/ч, удельный расход топлива – 7,65 кг/га). Загрузка двигателя – 100 %.

Трактор AXION 940 был протестирован в двух комплектациях: с одинарными шинами – в сцепке с различными почвообрабатывающими орудиями при проведении основной безотвальной обработки почвы на глубину 40-42 см, рыхлении на глубину 20-22 см, вспашке зяби на – 31-33 см, а также подготовке почвы под посев озимой пшеницы на глубину 8-10 см; со сдвоенными колёсами – в сцепке с почвообрабатывающими орудиями при проведении основной безотвальной обработки на глубину 38-40 см и при рыхлении почвы на глубину 20-22 см (табл. 3).

В первом случае трактор в сцепке с глубокорыхлителем ARTIGLIO 400/9W показал, что при основной безотвальной обработке на глубину 40-42 см производительность составила 2,86 га/ч (рабочая скорость – 7,14 км/ч, удельный расход топлива за время основной работы – 19,43 кг/га). Загрузка двигателя составила 99,5%. При рыхлении почвы на глубину 20-



**Таблица 3 – Эксплуатационно-технические показатели AXION 940**

| Вид работы и состав агрегата                                                              | Рабочая ширина захвата, м | Рабочая скорость движения, км/ч | Производительность в час основного времени, га | Часовой расход топлива, кг | Расход топлива на единицу выполненной работы, кг/га |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>Трактор с одинарными колесами на шинах основной комплектации</i>                       |                           |                                 |                                                |                            |                                                     |
| Основная безотвальная обработка на глубину 40-42 см<br>ARTIGLIO 400/9W (GASPARDO)         | 4                         | 7,14                            | 2,86                                           | 55,51                      | 19,43                                               |
| Рыхление почвы на глубину 20-22 см<br>Centaur 4001-2 Super (AMAZONE)                      | 4                         | 9,21                            | 3,68                                           | 52,05                      | 14,15                                               |
| Вспашка зяби на глубину 31-33 см<br>Euro Diamant 7+1 (LEMKEN)                             | 3,30                      | 8,93                            | 2,94                                           | 54,06                      | 18,37                                               |
| Подготовка почвы под посев озимой пшеницы на глубину 8-10 см<br>TZAR 600 D 610 (GASPARDO) | 5,88                      | 13,71                           | 8,05                                           | 57,73                      | 7,17                                                |
| <i>Трактор со сдвоенными колесами на шинах основной комплектации</i>                      |                           |                                 |                                                |                            |                                                     |
| Основная безотвальная обработка на глубину 38-40 см<br>ARTIGLIO 400/9W (GASPARDO)         | 4                         | 7,04                            | 2,81                                           | 53,52                      | 19,03                                               |
| Рыхление почвы на глубину 20-22 см<br>Centaur 4001-2 Super (AMAZONE)                      | 4                         | 7,75                            | 3,10                                           | 54,79                      | 17,70                                               |

22 см в сцепке с универсальным комбинированным агрегатом Centaur 4001-2 Super производительность в час основного времени составила 3,68 га (рабочая скорость – 9,21 км/ч, удельный расход топлива –

14,15 кг/га). Загрузка двигателя составила 97,3 %. При вспашке зяби на глубину 31-33 см использовался трактор с оборотным плугом Euro Diamant 7+1. Основная производительность составила 2,94 га/ч (рабочая скорость –

8,93 км/ч, удельный расход топлива – 18,37 кг/га). Загрузка двигателя – 98,5 %. При подготовке почвы под посев озимой пшеницы на глубину обработки 8-10 см машина в агрегате с дисковой бороной TZAR 600 D610 показала производительность 8,05 га/ч (рабочая скорость – 13,71 км/ч, удельный расход топлива – 7,17 кг/га). Загрузка двигателя составила 97,7%.

Во второй комплектации (со сдвоенными колесами) проводились испытания по основной безотвальной обработке и рыхлению почвы. Трактор, агрегатируемый с глубокорыхлителем ARTIGLIO 400/9W, показал, что при обработке почвы на глубину 38-40 см основная производительность составляет 2,81 га/ч (рабочая скорость – 7,04 км/ч, удельный расход топлива – 19,03 кг/га). Загрузка двигателя – 98,7 %. При рыхлении почвы на глубину обработки 20-22 см в агрегате с комбинированным орудием Centaur 4001-2 Super производительность трактора в час основного времени составляет 3,10 га (рабочая скорость – 7,75 км/ч, удельный расход топлива – 17,70 кг/га). Загрузка двигателя – 98,9 %.

Эксплуатационно-технологические показатели одной из самых мощных моделей в линейке CLAAS – трактора XERION 4500 – определялись при вспашке зяби на глубину 28-30 см, рыхлении почвы на 30-32 см, основной безотвальной обработке на глубину 40-42 см и подготовке почвы под посев озимой пшеницы (табл. 4).

Трактор продемонстрировал высокие результаты: на вспашке зяби оборотным плугом EURO TITAN (8+3) L100 производительность равна 5,18 га/ч (рабочая скорость – 9,94 км/ч, удельный расход топлива – 12,86 кг/га). При рыхлении почвы комбинированным агрегатом Tiger 5TM с долотообразными лапами производительность составила 4,55 га/ч (рабочая скорость – 9,30 км/ч, удельный расход топлива – 14,23 кг/га). При основной безотвальной обработке почвы глубокорыхлителем DIABLO 600 13A 2 DISCS основная производительность получена на



**Таблица 4. Эксплуатационно-технологические показатели XERION 4500**

| Вид работы и состав агрегата                                                             | Рабочая ширина захвата, м | Рабочая скорость движения, км/ч | Производительность в час основного времени, га | Часовой расход топлива, кг | Расход топлива на единицу выполненной работы, кг/га |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| Вспашка зяби на глубину 28-30 см<br>EURO TITAN (8+3) L100 (LEMKEN)                       | 5,21                      | 9,94                            | 5,18                                           | 66,71                      | 12,86                                               |
| Рыхление почвы на глубину 30-32 см<br>Tiger 5TM с долотообразными лапами (HORSCH)        | 4,90                      | 9,30                            | 4,55                                           | 64,67                      | 14,23                                               |
| Основная безотвальная обработка на глубину 40-42 см<br>DIABLO 600 13A 2 DISCS (GASPARDO) | 6                         | 7,13                            | 4,27                                           | 66,58                      | 15,58                                               |
| Подготовка почвы под посев озимой пшеницы<br>Tiger 5TM с культиваторными лапами (HORSCH) | 4,83                      | 13,27                           | 6,41                                           | 68,20                      | 10,64                                               |

уровне 4,27 га/ч (рабочая скорость – 7,13 км/ч, удельный расход топлива за время основной работы – 15,58 кг/га). При подготовке почвы под посев озимой пшеницы комбинированным агрегатом Tiger 5TM с культиваторными лапами основная производительность составила 6,41 га/ч (рабочая скорость – 13,27 км/ч, удельный расход топлива за время основной работы – 10,64 кг/га).

Таким образом, испытания тракторов компании CLAAS показали их высокую эффективность при использовании на различных сельскохозяйственных работах. Большая опорная

поверхность колес обеспечивает бережное отношение к почве, а высокая энергонасыщенность позволяет увеличить производительность при пахоте, комбинированной обработке почвы и при посеве. Эффективность тракторов также очевидна при внесении удобрений и скашивании трав многобрусными косилками. Крабовый ход и большая масса трактора с балластами обеспечивают прекрасное прессование силоса и сенажа в траншеях. Одним словом, испытано – одобрено!

**На правах рекламы.**

УДК 631.363

# Обоснование рациональных параметров безводного очистителя корнеклубнеплодов

У.К. Сабиев,

д-р техн. наук, проф.,

В.В. Лисянов,

инженер,

П.А. Гайдай,

студент

(ФГБОУ ВПО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»),

paul1992.08@gmail.com

**Аннотация.** Представлены результаты экспериментальных исследований устройства для безводной очистки корнеклубнеплодов, в ходе которых получено уравнение регрессии, адекватно описывающее этот технологический процесс. Приведены поверхности отклика факторов, влияющих на остаточную загрязненность корнеклубнеплодов.

**Ключевые слова:** безводная очистка корнеклубнеплодов, поверхность отклика, уравнение регрессии, оптимальные параметры.

Полнота реализации генетического потенциала животных в значительной степени зависит от сбалансированности по питательным веществам скармливаемых кормов. При этом для их приготовления применяются различные кормовые ресурсы. Так, проблема дефицита легкоусвояемых сахаров при кормлении животных решается приготовлением водно-ферментно-зерновой патоки, биоактивированного зерна и корнеклубнеплодов (очистка, измельчение) по различным технологиям и с применением техники различных конструкций.

Кормовые корнеклубнеплоды представляют собой легкопереваримый корм для любого скота и способствуют повышению продуктивности и плодовитости животных. Многолетние исследования показали, что лишь хорошо промытые или очищенные корнеклубнеплоды не вызывают у животных кишечно-желудочных заболеваний.

В Омском государственном аграрном университете им. П.А. Столыпина разработан, изготовлен и испытан экспериментальный образец устройства для безводной очистки корнеклубнеплодов [1]. Процесс очистки в безводном очистителе происходит под воздействием вращающегося внутреннего барабана-щётки и сетчатого полубарабана, совершающего возвратно-поступательные колебания в поперечной плоскости (рис. 1).

Методика экспериментальных исследований для разработанного устройства включала в себя отсеивающий и многофакторный эксперименты. Критерием оптимизации работы безводного очистителя являлась остаточная загрязненность корнеклубнеплодов  $\delta_o$ .

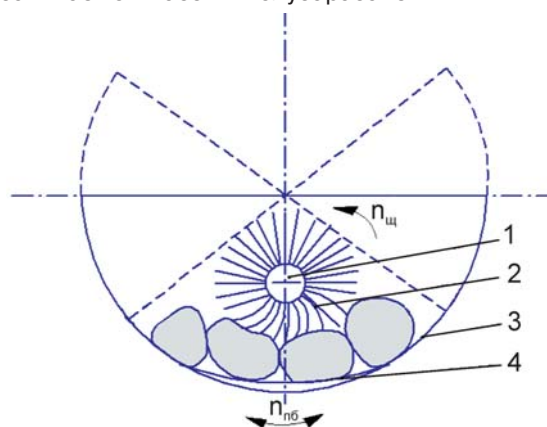
Отсеивающий эксперимент, проведенный по насыщенному плану Плакетта-Бермана, позволил выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние на снижение остаточной загрязненности корнеклубнеплодов.

По результатам многофакторного эксперимента получено уравнение регрессии, адекватно описывающее (на 5%-ном уровне) технологический процесс безводной очистки корнеклубнеплодов, которое после перевода коэффициентов из кодированных значений в натуральные, имеет вид:

$$\delta_o = -19,44 + 1,98T + 0,62n_{щ} - 1,74\alpha + 0,06n_{пб} + 0,02Tn_{щ} - 0,05T\alpha + 0,01Tn_{пб} + 0,03n_{щ}\alpha + 0,02n_{щ}n_{пб} - 0,01\alpha n_{пб} + 0,07T^2 + 0,03n_{щ}^2 + 0,16\alpha^2 + 0,01n_{пб}^2$$

Рассматривая совокупность исследуемых параметров, их можно разделить на две группы – кинематическую (амплитуда  $A$  и частота возвратно-поступательных колебаний в поперечной плоскости, совершаемых сетчатым полубарабаном  $n_{пб}$ ) и технологическую (время обработки материала  $T$ , частота вращения барабана-щётки  $n_{щ}$ , угол наклона днища  $\alpha$ ). При оценке их влияния на величину отклика анализ проводился по выделенным группам, поочередно фиксируя на определенных уровнях параметры другой группы.

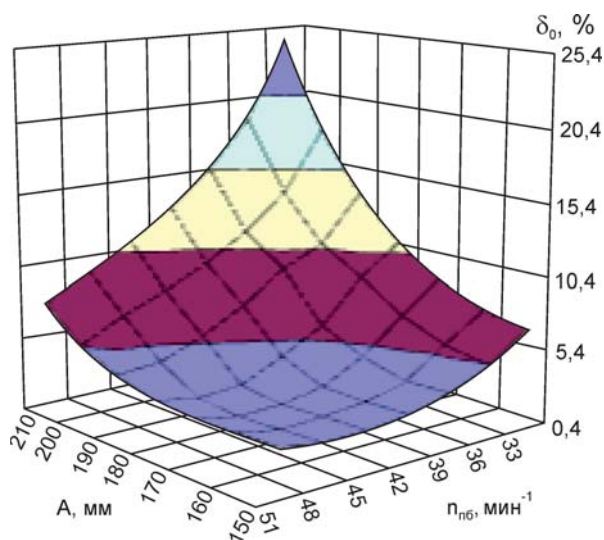
В качестве кинематических параметров применительно к работе очистителя следует рассматривать интенсивность возвратно-поступательных колебаний в поперечной плоскости, поскольку их воздействие влияет на качество очистки, подвижность, интенсивное перемещение обрабатываемой массы в полубарабане.



**Рис. 1. Схема взаимодействия рабочих органов очистителя с корнеклубнеплодами:**

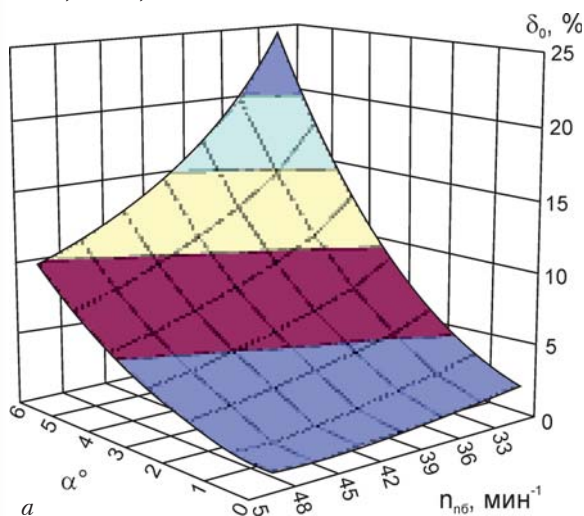
- 1 – сердечник барабана-щётки;
- 2 – прутки барабана-щётки; 3 – полубарабан;
- 4 – днище полубарабана

На основании результатов расчетов получена поверхность отклика – зависимость остаточной загрязненности от амплитуды и частоты возвратно-поступательных колебаний в поперечной плоскости, совершаемых сетчатым полубарабаном, при фиксированных значениях угла наклона к горизонту днища полубарабана, частоты вращения барабана-щетки и времени обработки (рис. 2).



**Рис. 2.** Зависимость остаточной загрязненности  $\delta_0$  от амплитуды и частоты возвратно-поступательных колебаний в поперечной плоскости, совершаемых сетчатым полубарабаном при  $n_{щ} = 820 \text{ мин}^{-1}$ ,  $\alpha = 1^\circ$

Анализ полученных данных показал, что минимальная остаточная загрязненность корнеклубнеплода  $\delta_0 = 1,64 \%$  (см. рис. 2) достигается при  $A = 180 \text{ мм}$  и  $n_{нб} = 48 \text{ мин}^{-1}$ . В установленном плане эксперимента диапазоне изменения этих параметров ( $A = 150\text{--}200 \text{ мм}$ ;  $n_{нб} = 33\text{--}51 \text{ мин}^{-1}$ ) остаточная загрязненность изменяется в пределах 1,64–24,71%.



**Рис. 3.** Зависимость остаточной загрязненности  $\delta_0$  от угла наклона и частоты возвратно-поступательных колебаний в поперечной плоскости, совершаемых сетчатым полубарабаном при  $n_{щ} = 820 \text{ мин}^{-1}$ ,  $T = 150 \text{ с}$ . (а), от времени обработки и частоты вращения барабана-щетки при  $n_{нб} = 48 \text{ мин}^{-1}$ ,  $\alpha = 1^\circ$  (б)

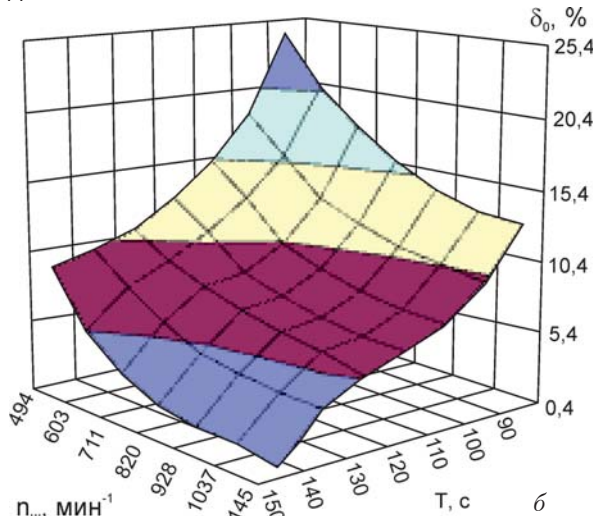
Уменьшение кинематических параметров безводного очистителя приводит к снижению степени очищаемости, а совместное увеличение до максимальных значений – к высокой остаточной загрязненности и травмированию обрабатываемого материала. При этом на конструкцию экспериментальной установки действуют неоправданные динамические нагрузки, что отрицательно сказывается на ее работоспособности и, как следствие, на надежности протекания технологического процесса.

Технологические параметры безводного очистителя корнеклубнеплодов и их влияние на работу устройства нужно рассматривать не только с точки зрения обеспечения достаточно низкой остаточной загрязненности, соответствующей зоотехническим требованиям, но и с точки зрения требуемой (заданной) производительности устройства, снижения металло- и энергоемкости технологического процесса.

Зависимости остаточной загрязненности от времени обработки и частоты вращения барабана-щетки, угла наклона и частоты возвратно-поступательных колебаний в поперечной плоскости, совершаемых сетчатым полубарабаном, полученные в результате расчетов, приведены на рис. 3.

Анализ поверхностей откликов показал, что остаточная загрязненность, соответствующая зоотехническим нормам качества очистки, была наименьшей ( $\delta_0 = 1,46\%$ ) в опытах, где время обработки составляло 140–150 с. При этом наиболее интенсивное снижение загрязненности отмечалось в начале обработки (первые 90 с), затем интенсивность очистки значительно снижалась.

Существенно влияет на показатель остаточной загрязненности угол наклона оси днища, который в экспериментах изменялся в диапазоне  $0 \leq \alpha \leq 6$ , так как от него зависит время пребывания материала в зоне обработки и, как следствие, остаточная загрязненность корнеклубнеплодов.



Высокое качество очистки материала возможно лишь при определённой частоте вращения внутреннего барабана-щётки  $n_{щ}$ , оптимальное значение которой ( $820 \text{ мин}^{-1}$ ) определено по классическому плану. Дальнейшее повышение рабочей частоты вращения барабана-щётки приводит к интенсивному дроблению корнеклубнеплодов при незначительном снижении загрязнённости.

Таким образом, в качестве рациональных параметров работы безводного очистителя корнеклубнеплодов можно рекомендовать следующие значения:  $T = 145 \text{ с}$ ,  $n_{об} = 48 \text{ мин}^{-1}$ ,  $\alpha = 1^\circ$ ,  $n_{щ} = 820 \text{ мин}^{-1}$ ,  $A = 180 \text{ мм}$ . При этом обеспечивается качество очистки, соответствующее зоотехническим требованиям, при производительности  $0,17 \text{ т/ч}$ .

Разработанное устройство для безводной очистки корнеклубнеплодов успешно прошло производственную проверку в ТОО «Лесной» и было установлено в технологической линии подготовки кормов к скармливанию в крестьянском хозяйстве «Кызылжарское» Северо-Казахстанской области.

На основании технико-экономических расчётов установлено, что применение безводного очистителя корнеклубнеплодов позволяет обеспечить удельную энергоёмкость процесса  $5,88\text{--}6,22 \text{ кВт}\cdot\text{ч/т}$ , экономию прямых энергетических затрат  $38,25 \text{ МДж/т}$ , коэффи-

циент эффективности по энергетическому критерию  $1,42$ . Ожидаемый экономический эффект от безводного очистителя составляет  $32788 \text{ руб. в год}$ , а срок окупаемости –  $0,75 \text{ года}$ .

#### Список использованных источников

1. Устройство для безводной очистки корнеклубнеплодов: пат. №121688 Российская Федерация, МПК А01D 33/00. / У.К. Сабиев (RU), В.В. Лисянов (KZ), И.У. Сабиев (RU); заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина (RU). №2012129561; заявл. 12.07.2012; опублик. 10.11.2012, Бюл. №31. 3 с.

#### Substantiation of Rational Characteristics of Waterless Cleaner for Root and Tuber Crops

U.K. Sabiev, V.V. Lisyakov, P.A. Gaidai

**Summary.** The article presents the experimental research results of a device for root and tuber crops waterless cleaning. A regression equation obtained during those experiments describes the process of waterless cleaning of root and tuber crops. Response surfaces and their analysis on the base of studied factors affecting the residual contamination of root and tuber crops are presented.

**Key words:** waterless cleaning, root and tuber crops, response surface, regression equation, optimal parameters.

## Информация

### Минэкономразвития России и ЭКСАР организовали бизнес-миссию российских экспортеров в Киргизию

Бизнес-миссия российских производителей «День российской сельхозтехники и оборудования-2014», организованная Министерством экономического развития Российской Федерации и Торговым представительством Российской Федерации в Киргизской Республике, состоялась 16 мая 2014 г. в г. Бишкеке.

Мероприятие прошло в рамках Международной промышленной выставки «Айыл-Агро 2014». Спонсором бизнес-миссии выступило Российское агентство по страхованию экспортных кредитов и инвестиций (ЭКСАР), оператором мероприятия – Российская ассоциация производителей сельхозтехники «Росагроماش».

Российскую сторону на встрече представили крупнейшие российские экспорто-ориентированные компании: «Ростсельмаш», «Клевер», «Евротехника», «Мельинвест», «Белагроماش-сервис» и «Рубцовский завод запасных частей». Также о финансовых продуктах и услугах рассказали представители компании «ЭКСАР», ЗАО АКБ «Новикомбанк», ОАО «Айыл-Банк», ООО «РСК Банк» и др.

В завершении бизнес-миссии российских производителей «День российской сельхозтехники и оборудования-2014» состоялась Биржа контактов, где предприниматели двух стран получили возможность провести



индивидуальные переговоры по интересующим их направлениям и обменяться частными мнениями по вопросам двустороннего сотрудничества в области российского экспорта промышленной продукции.

Ожидается, что результатом проведенной бизнес-миссии станет заключение экспортных контрактов и соглашений по реализации совместных проектов российских производителей и поставщиков сельскохозяйственной техники с киргизскими предпринимателями с привлечением российского финансирования под страховые гарантии компании «ЭКСАР».

**Внешние коммуникации «ЭКСАР»**

УДК 633/635

# Методика проведения технологического аудита растениеводства

**А. Ю. Копач,**

аспирант

(ФГБНУ «Росинформагротех»),

andreykopach@yandex.ru

**Аннотация.** Рассмотрена методика технологического аудита в растениеводстве, предусматривающая анализ и модернизацию отдельных технологических операций.

**Ключевые слова:** технологический аудит, растениеводство, методика.

Обеспечение населения страны продуктами питания отечественного производства имеет первостепенное значение для российского АПК, поскольку от успешного решения этой задачи зависит не только продовольственная, но и национальная безопасность страны.

Значительную долю производимой в России сельскохозяйственной продукции составляют продукты растениеводства. Однако из-за низкой конкурентоспособности отечественная продукция растениеводства занимает на рынке страны лишь незначительную долю. Основной причиной сложившейся ситуации является ее высокая себестоимость, определяемая недостаточной производительностью труда в отрасли, низким уровнем технологического и технического оснащения, высокой энергоемкостью производства и др. [1].

Эффективно внедрить в агропроизводство интенсивные и ресурсосберегающие технологии, а также адаптировать их к условиям конкретных хозяйств позволит проведение технологического аудита. Технологический аудит (ТА) – это проверка технологических методов, приемов и процедур, используемых в организации с целью оценки их производительности и эффективности, а

также поиск внутренних нераскрытых и незадействованных потенциальных возможностей организации и путей их реализации. ТА растениеводства – это комплексный анализ применяемых технологий (технологических операций), средств механизации, продуктивности сорта возделываемой культуры, севооборотов и других факторов с последующей выработкой предложений по корректировке отдельных параметров производства для достижения запланированной продуктивности [2, 3].

На эффективность производства в значительной степени влияют применяемые технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур. Содержание технологии формируется с учетом особенностей возделываемой культуры, ее места в севообороте, почвенных и агроклиматических характеристик сельскохозяйственной зоны региона, ресурсного потенциала предприятия, определяющего технико-эксплуатационные характеристики средств механизации производственных процессов [4, 5, 6].

Значительное место в технологиях производства зерна занимает система обработки почвы. Составляющие ее операции наиболее энергозатратны, а от качества их выполнения зависит объем будущего урожая. Важными элементами технологии производства зерновых культур являются предпосевная обработка почвы, посев и прикатывание, внесение удобрений и борьба с сорняками, вредителями и болезнями [7].

В процессе ухода за посевами и уборкой урожая наиболее важное значение имеет качество выполнения механизированных работ, напрямую зависящее от состава, состояния машинно-тракторного парка, уровня квалификации работников и др.



Таким образом, в процессе ТА растениеводства проводятся оценка и анализ основных этапов технологии производства зерновых культур: обработки почвы; посева; ухода за посевами; уборки урожая.

В основе методики проведения ТА растениеводства лежит пооперационное сравнение технологии возделывания культуры в конкретном хозяйстве с типовой зональной технологией с заданной продуктивностью по критерию удельных эксплуатационных затрат на выполнение этих операций с подключением локальных баз данных. При этом возможно использование базы данных агротехнологий, создаваемой ФГБНУ «Росинформагротех». Этапы технологии производства зерновых культур раскладываются на отдельные технологические операции: лущение стерни, внесение минеральных удобрений, вспашка, дискование почвы, культивация, посев, мероприятия по защите растений, уборка урожая и др. В качестве критерия оценки и



сравнения технологических операций целесообразно использовать удельные эксплуатационные затраты на выполнение этих операций (руб /га), предложенные учеными Кубанского ГАУ [8].

Проведение ТА в растениеводстве возможно силами специалистов сельхозорганизации, но предпочтительнее с помощью внешней специализированной организации. Поэтапная методика проведения технологического аудита растениеводства в сельскохозяйственном предприятии представлена на рисунке.

В процессе проведения ТА осуществляют сравнение операций существующей технологии производства сельскохозяйственной культуры с операциями типовых зональных технологий (разработанных в зональных НИИСХ) по значениям удельных пооперационных затрат. Далее существующая технология производства культуры модернизируется для достижения заданного уровня продуктивности при минимальных эксплуатационных и материальных затратах.

Приведенная методика проведения ТА растениеводства в сельскохозяйственных

предприятиях позволяет из всех возможных технологических альтернатив по каждой технологической операции (блоку операций) выбрать наиболее экономичные по эксплуатационным и материальным затратам, достигнуть требуемого уровня продуктивности. Методика может быть реализована в виде программного комплекса, удобного для практического применения.

#### Список

##### использованных источников

1. **Федоренко В.Ф., Хлепитько М.Н.** Анализ качества сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2014. №1. С. 2-5.
2. **Сахарова О.В.** Теоретические и методические основы технологического аудита // Сб. науч. тр. / Под ред. А. Е. Карлика. СПб.: Изд-во: СПбГУЭФ, 2010. Ч. I: Экономика и управление. С. 55-60.
3. **Локтев А.** Технологический аудит. Новый подход // Оборудование. 2004. №8. С. 38-41.
4. **Фролова И.В., Трубицын Н.В.** Перспективные средства создания измерительных информационных систем для проведения эксплуатационно-технологической оценки // Техника и оборудование для села. 2014. №4. С. 36-37.

5. **Петухов Д.А., Бондаренко Е.В.** Эксплуатационно-технологические показатели современных пропашных сеялок при посеве кукурузы на зерно в хозяйственных условиях Краснодарского края // Техника и оборудование для села. 2014. №2. С. 18-22.

6. **Ширванов Р.Б.** Значимость и взаимосвязь составляющих технологии возделывания и уборки зерновых культур // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2008. №2. С. 13-15.

7. Инновационный опыт производства сельскохозяйственной продукции / В.Ф. Федоренко, А.Т. Табашников, В. И. Скорляков [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 132 с.

8. Информационные технологии и модельные тренажеры в обучении методам оптимальных решений в агроэкономических системах: монография / А.Г. Бурда [и др.]. Краснодар: КубГАУ, 2012. С. 46-57.

#### Method of Audit Process Plant

**A.Yu. Kopacz**

**Summary.** The technique technological audit in plants nievodstve as checking individual technological operations and comparing them with the reference.

**Keywords:** technology audit, plant, methods.

УДК 631.16

# Анализ и оценка финансовой устойчивости организации

**Г. И. Бондарева,**

д-р техн. наук, доц.  
boss2569@yandex.ru

**А.В. Кузьмин,**

аспирант  
987-1-789@mail.ru  
(ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА  
им. К.А. Тимирязева)

**Аннотация.** Рассмотрены методологические основы анализа и оценки финансовой устойчивости организации.

**Ключевые слова:** финансовая устойчивость, бухгалтерский баланс, активы, имущество.

Финансовая сторона деятельности организации – один из основных критериев его конкурентного статуса. На базе финансовой оценки делаются выводы об инвестиционной привлекательности того или иного вида деятельности, и определяется кредитоспособность предприятия.

Оценивая финансово-экономическую устойчивость организации, необходимо учитывать влияние множества факторов, прежде всего, состояния и результатов использования оборотного капитала предприятия [1]. Выявление финансовой устойчивости организации, т.е. ее качественного экономического состояния получает свое количественное выражение через систему показателей, которые целесообразно разделить на группы:

абсолютные показатели, на основе которых определяется основная тенденция изменения финансовой ситуации;

относительные показатели (коэффициенты), на основе которых в отечественной и зарубежной практике принято формировать выводы о сложившейся финансовой ситуации [2].

Алгоритм проведения анализа финансовой устойчивости организации содержит несколько этапов [3].

## Этап 1. Структуризация бухгалтерского баланса.

Все исходные данные из формы № 1 «Бухгалтерский баланс» последовательно переносятся в специальную таблицу, в которой приводятся наименование статей преобразованного баланса, остатки на начало и конец анализируемого периода, а также их приростные значения.

Традиционно все имущество предприятия (И) делится по двум признакам – по форме (ИФ) и содержанию (ИС). Форма распределяет имущество по местам расположе-

**Таблица 1. Классификация имущества по форме**

| Активы =Имущество по форме (ИФ)                                       |                  |                              |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------------------|
| Внеоборотные (долгосрочные) (ВНА)                                     |                  | Оборотные (текущие) (ТА)     |                                           |
| Нефинансовые (ДНА)                                                    | Финансовые (ДФА) | Нефинансовые (ОНА=ЗП+ДЗ+АВВ) | Финансовые (ОФА=КФА+Д)                    |
| Имущество в неденежной форме ( $I_{ндф}$ )<br>= ДНА + ДФА + ОНА + КФА |                  |                              | Имущество в денежной форме ( $D=I_{дф}$ ) |
| Труднореализуемые (НЛА)                                               | Ликвидные (ЛА)   |                              |                                           |

ния – денежное, натурально-вещественное или средства в расчетах, поэтому такое деление носит название активов. Содержание раскрывает источники финансирования – собственные и заемные, поэтому такое деление называется капиталом [4].

Данный методический подход устанавливает приоритет содержания над формой. Отталкиваясь от традиционного деления активов по местам расположения имущества, приведем сначала общую классификацию имущества по форме (табл. 1).

Основу классификации активов с точки зрения платежеспособности составляет способность актива выступать в качестве платежного средства или средства платежа, поскольку не все активы могут быть признаны в полной мере источниками для погашения долгов и обязательств предприятия:

1) внеоборотные активы (ВНА) представляют в виде двух групп – долгосрочные нефинансовые активы (ДНА) и долгосрочные финансовые активы (ДФА);

2) оборотные активы (ОА) можно разделить на оборотные нефинансовые активы (ОНА) и оборотные финансовые активы (ОФА), хотя эти активы по скорости обращения представляют собой текущие активы (ТА);

3) общую величину имущества по форме (ИФ) можно определить как сумму всех внеоборотных и оборотных активов:

$$ИФ = ВНА + ОА, \quad (1)$$

в составе которых можно выделить нефинансовые (НФА) и финансовые (ФА) активы.

Чтобы не возникало сомнений по поводу уровня ликвидности и платежеспособности того или иного актива, только один из пяти способов классификации может быть взят для проведения анализа и оценки финансовой устойчивости предприятия – это деление активов на имущество в неденежной ( $I_{ндф}$ ) и денежной ( $I_{дф}$ ) форме:

$$\text{ИФ} = \underbrace{\text{ВНА} + \text{ОНА} + \text{КФА}}_{\text{И}_{\text{ндф}}} + \underbrace{\text{Д}}_{\text{И}_{\text{дф}}} = \text{И}_{\text{ндф}} + \text{И}_{\text{дф}}. \quad (2)$$

В состав имущества в неденежной форме ( $\text{И}_{\text{ндф}}$ ) входят только те активы, которые имеют исключительно натурально-вещественную форму. Имущество в денежной форме ( $\text{И}_{\text{дф}}$ ) включает в себя наиболее ликвидные активы – только денежные средства.

Для анализа имущества по содержанию (ИС рассмотрим следующие группы: собственный капитал; заемный капитал внешний; заемный капитал внутренний.

К собственному капиталу (СК) относится весь раздел «Капитал и резервы», включая прибыль и убытки прошлого и текущего периодов, но за вычетом целевого финансирования.

Заемный капитал внешний (ЗКВ) получает такое название, поскольку включает в себя отложенные налоговые обязательства, долгосрочные (ДКР) и краткосрочные (ККР) заемные средства и кредиты банков независимо от срока действия под общим названием кредиты и займы (КР), целевое финансирование (ЦФ), авансы полученные и доходы будущих периодов (АВП), а также кредиторскую задолженность только в части обязательств перед поставщиками, резервы и прочие пассивы [4].

Заемный капитал внутренний (ЗКС) охватывает всю задолженность данного предприятия по заработной плате, налогам и штрафам перед бюджетом и внебюджетными фондами, процентам за привлечение заемных средств извне, дивидендам перед акционерами и прочие пассивы.

Общая величина имущества по содержанию в развернутом виде может быть представлена как сумма трех элементов (табл. 2).

Для рассмотрения внутренней взаимосвязи между активами и капиталом необходимо представить все активы предприятия в виде имущества по форме (ИФ) с разделением на денежные ( $\text{И}_{\text{дф}}$ ) и неденежные ( $\text{И}_{\text{ндф}}$ ):

$$\text{И} = \text{ИФ} = \text{И}_{\text{ндф}} + \text{И}_{\text{дф}}, \quad (3)$$

а капитал – в виде имущества по содержанию (ИС) с выделением собственного (СК) и заемного (ЗК), в составе последнего – внешнего (ЗКВ) и внутреннего (ЗКС) долга:

**Таблица 2. Классификация имущества по содержанию**

| Капитал = Имущество по содержанию (ИС) |                                        |                                                 |                          |
|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| Собственный (СК=УДК+ФСН)               | Заемный (ЗК)                           |                                                 |                          |
|                                        | Долгосрочные обязательства (ДО=ДКР+ЦФ) | Краткосрочные обязательства (ТО=ККР+АВП+КЗ+ЗКС) |                          |
|                                        |                                        | Внешний долг (ЗКВ=КР+ЦФ+АВП+КЗ)                 | Внутренний долг (ЗКС=НЧ) |

$$\text{И} = \text{ИС} = \text{СК} + \text{ЗК} = \text{СК} + \text{ЗКВ} + \text{ЗКС}. \quad (4)$$

Для воссоединения формы и содержания уже перегруппированных статей бухгалтерского баланса совместим имущество по форме с имуществом по содержанию методом наложения так, чтобы форма получила содержание, а содержание – форму.

В результате получаем унифицированный баланс в виде двух матриц для оценки статике и динамики. При этом на пересечении строк и столбцов этих балансов появляются общие элементы, которые одновременно входят и в состав активов, и в состав капитала, а финансово-экономическое состояние предприятия предстает в развернутом виде (табл. 3, 4).

**Таблица 3. Унифицированный формат баланса в статике, тыс. руб.**

| ИФ                           | ИС                    |                   |                 |                         |
|------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|
|                              | имущество собственное | имущество заемное |                 | ИТОГО                   |
|                              |                       | внешний долг      | внутренний долг |                         |
| Имущество в неденежной форме | СК ндф                | ЗКВ ндф           | ЗКС ндф         | $\text{И}_{\text{ндф}}$ |
|                              |                       | ЗК ндф            |                 |                         |
| Имущество в денежной форме   | СК дф                 | ЗКВ дф            | ЗКС дф          | $\text{И}_{\text{дф}}$  |
|                              |                       | ЗК дф             |                 |                         |
| Итого                        | СК                    | ЗКВ               | ЗКС             | И                       |
|                              |                       | ЗК                |                 |                         |

При построении унифицированного баланса в динамике воссоединение формы и содержания происходит с помощью приростных значений ( $\Delta$ ) конкретных элементов активов и капитала. Приросты показывают

**Таблица 4. Унифицированный формат баланса в динамике, тыс. руб.**

| ИФ                                   | ИС                                          |                                 |                    |                    |                                       |                  |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------|------------------|
|                                      | дебетовый<br>остаток на на-<br>чало периода | имуще-<br>ство соб-<br>ственное | имущество заемное  |                    | дебетовый остаток<br>на конец периода | прирост          |
|                                      |                                             |                                 | внешний<br>долг    | внутренний<br>долг |                                       |                  |
| Кредитовый остаток на начало периода | $I_0$                                       | $CK_0$                          | $ЗK_0$             |                    | -                                     | -                |
| Имущество в неденежной форме         | $I_{ндфо}$                                  | $\Delta CK_{ндф}$               | $\Delta ЗK_{Вндф}$ | $\Delta ЗK_{Сндф}$ | $I_{ндф1}$                            | $\Delta I_{ндф}$ |
|                                      |                                             |                                 | $\Delta ЗK_{ндф}$  |                    |                                       |                  |
| Имущество в денежной форме           | $I_{дфо}$                                   | $\Delta CK_{дф}$                | $\Delta ЗK_{Вдф}$  | $\Delta ЗK_{Сдф}$  | $I_{дф1}$                             | $\Delta I_{дф}$  |
|                                      |                                             |                                 | $\Delta ЗK_{дф}$   |                    |                                       |                  |
| Кредитовый остаток на конец периода  | -                                           | $CK_1$                          | $ЗK_1$             |                    | $I_1$                                 | -                |
| Прирост                              | -                                           | $\Delta CK$                     | $\Delta ЗK$        |                    | -                                     | $\Delta I$       |

превышение притоков над оттоками соответствующих ресурсов, если эта разность больше нуля, и превышение оттоков над притоками, если эта разность меньше нуля.

**Этап 2. Расчет граничных значений составных элементов активов и капитала.** В соответствии с разработанными формулами [3]:

$$\begin{aligned} & \text{СК} - \text{И}_{\text{ндф}} + \text{ЗКВ}_{\text{ндф}} < \text{СК}_{\text{дф}} < \text{И}_{\text{дф}} - \text{ЗКВ}_{\text{дф}} \\ & \quad + \quad \quad + \quad \quad + \\ & \text{И}_{\text{ндф}} - \text{ЗКВ}_{\text{ндф}} > \text{СК}_{\text{ндф}} > \text{СК} - \text{И}_{\text{дф}} + \text{ЗКВ}_{\text{дф}} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} & \text{СК} = \text{СК} = \text{СК} \\ & \text{ЗК} - \text{И}_{\text{ндф}} > \text{ЗК}_{\text{дф}} > \text{ЗКВ}_{\text{дф}} \\ & \quad + \quad \quad + \quad \quad + \\ & \text{ЗКВ}_{\text{ндф}} < \text{ЗК}_{\text{ндф}} < \text{ЗК} - \text{ЗКВ}_{\text{дф}} \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} & \text{ЗК} = \text{ЗК} = \text{ЗК} \\ & \text{ЗКВ}_{\text{дф}} = \text{ЗК}_{\text{дф}} = \text{ЗКВ}_{\text{дф}} \\ & \quad + \quad \quad + \quad \quad + \\ & \text{ЗКС} > \text{ЗКС}_{\text{дф}} > 0 \end{aligned} \quad (7)$$

$$\text{ЗК} - \text{ЗКВ}_{\text{ндф}} > \text{ЗК}_{\text{дф}} > \text{ЗКВ}_{\text{дф}}$$

устанавливаются граничные значения составных элементов активов и капитала на период.

**Этап 3. Расчет индикатора финансовой устойчивости.** Можно осуществлять как по данным на начало, так и на конец отчетного периода, расчет величины денежного капитала производится по известным значениям всех денежных средств и всего заемного капитала, а также их составных частей:

$$\text{ДК} = \text{И}_{\text{дф}} - \text{ЗК} = \text{СК}_{\text{дф}} + \text{ЗК}_{\text{дф}} - \text{ЗК}_{\text{дф}} - \text{ЗК}_{\text{ндф}} = \text{СК}_{\text{дф}} - \text{ЗК}_{\text{ндф}} \quad (8)$$

Финансово-экономическое состояние предприятия следует связывать больше с движением собственной составляющей денежных средств, чем с движением всех денежных средств. И хотя значения  $\text{СК}_{\text{дф}}$  и  $\text{ЗК}_{\text{ндф}}$  из бухгалтерского баланса точно установить нельзя, разность между ними всегда точно известна, поскольку известны  $\text{И}_{\text{дф}}$  и  $\text{ЗК}$ . Индикатор финансовой устойчивости может принимать положительные, нулевые и отрицательные значения, что связано с соотношением составных частей активов и капитала:

$$\text{ИФУ} = \text{ДК} \quad \begin{cases} > 0, \text{ чистое кредитование} \\ \sim 0, \text{ финансовое равновесие} \\ < 0, \text{ чистое заимствование.} \end{cases} \quad (9)$$

Под финансовой устойчивостью предприятия следует понимать устойчивую платежеспособность, которая: выступает исключительно в денежной форме; обеспечивается за счет собственных источников; зависит от финансового равновесия между структурой активов и структурой капитала [2].

Главная особенность точки финансового равновесия заключается в том, что структура активов уравнеше-

вается структурой капитала. В результате появляется финансовый рычаг в структуре активов (ФРА):

$$\text{ФРА} = \text{И}_{\text{дф}} / \text{И}_{\text{ндф}} \quad (10)$$

и финансовый рычаг в структуре капитала (ФРК):

$$\text{ФРК} = \text{ЗК} / \text{СК} \quad (11)$$

Если индикатор финансовой устойчивости является величиной положительной, то финансовый рычаг в структуре активов будет превышать финансовый рычаг в структуре капитала. Наоборот, если индикатор финансовой устойчивости получился величиной отрицательной, то финансовый рычаг в структуре капитала будет всегда превышать финансовый рычаг в структуре активов.

Такое расхождение между двумя финансовыми рычагами в зависимости от значения индикатора финансовой устойчивости не является случайным, поскольку финансовый рычаг в структуре активов «отвечает» за платежеспособность, а финансовый рычаг в структуре капитала – за рентабельность [5].

**Этап 4. Построение нормативной цепочки показателей и ранжирование темпов.** К ведущим показателям, определяющим развитие предприятия, структуру активов и капитала, а в целом платежеспособность и экономический рост следует (при прочих равных условиях) отнести:

- темпы роста собственного ( $\text{T}^{\text{СК}}$ ) и заемного ( $\text{T}^{\text{ЗК}}$ ) капиталов;
- темпы роста имущества в денежной ( $\text{T}^{\text{Идф}}$ ) и неденежной ( $\text{T}^{\text{Индф}}$ ) формах;
- темпы роста всего имущества ( $\text{T}^{\text{И}}$ ), являющиеся связующим звеном с другими темпами.

Для соблюдения финансовой устойчивости учитываются следующие условия:

1) темпы роста собственного капитала должны всегда превышать темпы роста заемного. В то же время соотношение темпов роста собственного и заемного капиталов дает возможность установить в динамике ограничение на величину финансового рычага в структуре капитала ( $\text{T}^{\text{ФРК}}$ ), темп которого не может превышать 1:

$$1 > \dots > \text{T}^{\text{ФРК}}, \text{ где } \text{T}^{\text{ФРК}} = \text{T}^{\text{ЗК}} / \text{T}^{\text{СК}}; \quad (12)$$

2) рост имущества в денежной форме будет происходить всегда быстрее, если имущество в неденежной форме будет развиваться медленнее. Учитывая объективные пропорции между двумя источниками платежных средств, можно также установить ограничение на величину финансового рычага в структуре активов ( $\text{T}^{\text{ФРА}}$ ), темп которого не может быть ниже 1:

$$\text{T}^{\text{ФРА}} > \dots > 1, \text{ где } \text{T}^{\text{ФРА}} = \text{T}^{\text{Идф}} / \text{T}^{\text{Индф}}; \quad (13)$$

3) для выполнения условия финансовой устойчивости должны соблюдаться довольно строгие ограничения:

$$\text{T}^{\text{СК}} > \text{T}^{\text{Индф}} \text{ или } \text{T}^{\text{Идф}} > \text{T}^{\text{ЗК}}, \quad (14)$$

а с учетом взаимодействия двух финансовых рычагов:

$$T_{\text{ФРА}} > 1 > T_{\text{ФРК}}. \quad (15)$$

Соединив все три пропорции, регулирующие отношения между темпами роста важнейших показателей, можно сформировать базовую нормативную цепочку показателей, а затем каждому из них присвоить нормативные ранги:

$$T_{\text{СК}} > T_{\text{Идф}} > T_{\text{И}} > T_{\text{Индф}} > T_{\text{ЗК}}. \quad (16)$$

В свою очередь, расчет темпов роста за период и их ранжирование в порядке убывания позволяют построить фактическую цепочку показателей и установить фактические ранги, присвоив наибольшему темпу наибольший ранг (1), а наименьшему – наименьший (5). После чего можно получить фактический «профиль» предприятия. При этом та или иная последовательность их расположения и будет определять тенденцию развития данного предприятия [3].

Для наглядности расположение нормативных и фактических рангов показывается графически, что позволяет увидеть развитие предприятия в динамике, а также выявить возникшие отклонения. Кроме того, сравнение структуры активов и капитала в динамике с помощью финансовых рычагов дает возможность получения дополнительной информации о развитии предприятия в анализируемом периоде [6]:

$$T_{\text{ФРА}} > 1 > T_{\text{ФРК}}. \quad (17)$$

**Этап 5. Построение графика опорных точек.** С этой целью в экспресс-анализ финансовой устойчивости предприятия вводятся опорные точки, которые образуют систему ориентиров, причем каждый из них определенным образом характеризует финансово-экономическое состояние предприятия на рассматриваемую дату. Эти опорные точки рассчитываются по соответствующим формулам и группируются по следующим признакам:

- платежеспособность (А, В, F);
- экономический рост (А, Е, F);
- текущая ликвидность (А, В, К, L, М);
- собственный капитал в денежной форме (А, В, Р, С, Q, F);
- финансовая устойчивость (А, В, D, F, R, S, T, М, Н);
- заемный капитал в денежной форме (А, В, Q, F);
- собственный капитал в неденежной форме (А, В, R, S, T, М).

В свою очередь, координаты каждой опорной точки на конец отчетного периода можно показать на векторах собственного, заемного или денежного капитала, причем

рост на векторе заемного капитала отражается слева направо, а на остальных векторах – справа налево.

**Этап 6. Подготовка развернутых выводов, рекомендаций и плана мероприятий.** Результаты проведенного анализа оформляются в виде выводов и рекомендаций, в которых указываются особенности развития предприятия на начало и конец анализируемого периода, а также за весь период [2].

Предложенный алгоритм проведения анализа финансовой устойчивости позволяет оценить работу предприятия за любой период времени – отчетный, плановый и прогнозный. При этом появляется возможность выявить отклонения в развитии, обосновать минимально необходимую сумму корректировки и разработать эффективные мероприятия.

Таким образом, предлагаемые методические основы анализа, оценки и управления финансовой устойчивостью представляют собой надежный инструмент для проведения анализа финансово-экономического состояния предприятия на качественно ином уровне. В результате выводы об улучшении или ухудшении его работы делаются теперь не столько на основе расчета различных коэффициентов по состоянию на отчетные даты, сколько на основе оценки финансовой устойчивости за период.

#### Список

##### использованных источников

1. **Леонов О.А., Бондарева Г.И., Шкаруба Н.Ж.** Применение технико-экономических критериев при выборе средств измерений в ремонтном производстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2008. № 1. С. 53-55.
2. **Гиляровская Л.Т., Вехорева А.А.** Анализ и оценка финансовой устойчивости коммерческого предприятия. СПб.: Питер, 2005. С. 256.
3. **Грачев А.В.** Финансовая устойчивость предприятия: анализ, оценка и управление в рыночной экономике. М: Дело и сервис, 2006. С. 544.
4. **Абрютин М.С., Грачев А.В.** Анализ финансово-экономической деятельности предприятия. М.: Дело и Сервис, 2003. С. 180.
5. **Шеремет А.Д., Негашев Е.В.** Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций. М.: Инфра-М, 2005. С. 268.
6. **Леонов О.А., Бондарева Г.И., Шкаруба Н.Ж.** Влияние погрешности средств измерений на потери при ремонте сельхоз-техники // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 11. С. 27-29.

#### Analysis and Evaluation of Financial Soundness of an Organization

G.I. Bondareva, A.V. Kuz'min

**Summary.** The methodological basis for analysis and evaluation of financial soundness of an organization are discussed in the article.

**Key words:** financial soundness, balance sheet, assets, property.



УДК 631.331

## Эффективность применения отечественных и зарубежных сеялок для посева пропашных культур в зоне Кубани

**С.А. Свиридова,**  
зав. лабораторией  
(Новокубанский филиал  
ФГБНУ «Росинформагротех»  
(КубНИИТиМ)  
director@kubniitim.ru

**Аннотация.** Приведены результаты исследований КубНИИТиМ в 2013 г. по применению пропашных сеялок при возделывании подсолнечника и кукурузы, экономически обоснованы наиболее эффективные посевные комплексы машин для крупных коллективных хозяйств на базе новой отечественной и зарубежной техники.

**Ключевые слова:** подсолнечник, кукуруза, возделывание, сеялка пропашная, производительность, экономическая эффективность.

«Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года» предполагает ускоренное развитие отечественного агрокомплекса для обеспечения населения страны конкурентным на мировых рынках продовольствием собственного производства, преобразование России в ведущую мировую продовольственную державу [1].

В последние годы рынок сложной и дорогой посевной техники существенно расширился. Так, на рынок Кубани поступает большое количество сеялок для посева пропашных культур отечественного и зарубежного производства.

При разработке сеялок точного посева ведущие фирмы-производители делают упор на повышение производительности, улучшение качества выполнения технологического процесса и применение электронных систем различной степени сложности для контроля и управления процессом высева семян и внесения удобрений. Расширяется ассортимент сеялок с шарнирной или телескопической рамой, которые в транспортном положении имеют габаритную ширину 3 м. Производители ориентируются на создание сеялок, пригодных для посева семян различных пропашных культур по разному агрофону и любой технологии подготовки почвы – от нулевой до классической в условиях высокой влажности и сухой комковатой почвы [2].

При приобретении посевных машин хозяйства не имеют достоверной информации о качестве их работы. Отдельные хозяйства края, опи-

раясь на рекламную информацию фирмы-изготовителя, приобретают сеялки, зачастую пренебрегая рекомендациями научных организаций. Поэтому весьма актуальными являются исследования и сравнительная оценка показателей экономической эффективности отечественных и зарубежных сеялок для посева пропашных культур, результаты которых позволяют принимать обоснованные решения по обновлению существующего парка посевной техники.

В рамках проведенных КубНИИТиМ в 2013 г. работ исследованы 11 пропашных сеялок точного высева отечественного и зарубежного производства. Исследовательские работы проведены на посеве подсолнечника и кукурузы на зерно в крупных хозяйствах Южного федерального округа Российской Федерации.

Исследованы следующие типы посевных агрегатов:

8-рядные сеялки (РИТМ-1, УПС-8, Monosem 8, ТС-М-8000, Kinze 3000, Planter 2, MS-4100) шириной захвата 5,6 м, агрегатируемые с тракторами тяговых классов 1,4-2;

12-рядные (John Deere 1770 и СПБ-12), агрегатируемые с тракторами классов 2-3;

16-рядные (Prosem K и РИТМ-24) – с тракторами классов 2-5.

Применяемые в хозяйствах ООО «Кубаньсельхозпродукт», АО «Чамлык», ООО «Урожай» и ООО «Агрофирма «Тысячный» сеялки Kinze 3000, John Deere 1770, Prosem K, УПС-8 и СПБ-12 были оборудованы приспособлениями для внесения минеральных удобрений (бункерами и сошниками), посев проводился с внесением удобрений в дозе 50 кг/га.

В хозяйственных условиях был проведен анализ агротехнической и эксплуатационно-технологической оценок машин для посева пропашных культур, результаты которого были использованы в дальнейшем для определения показателей экономической эффективности при выборе наиболее перспективных образцов.

Расчеты показателей экономической эффективности сеялок проведены в соответствии с действующим ГОСТ Р 53056 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки» с использованием современного программного обеспечения «Технолог» [3].

Показатели экономической эффективности определены путем наложения на объемы работ модельного хозяйства Центральной зоны Краснодарского края «Прогресс».

На посеве подсолнечника были исследованы шесть моделей сеялок:

- РИТМ-1, УПС-8, MS-4100 – в агрегате с трактором МТЗ-82.1;
- Planter 2 – в агрегате с трактором МТЗ-80.1;
- ТС-М-8000 и СПБ-12 – в агрегате с трактором МТЗ-1221.

Наименьшие затраты труда при посеве подсолнечника на весь объем работ наблюдались при использова-

нии сеялки ТС-М-8000 (в агрегате с трактором МТЗ-1221) – 167 чел.-ч/га (табл. 1).

Более высокими затратами труда характеризуется сеялка УПС-8 (с трактором МТЗ-82.1) – 210 чел.-ч/га и сеялки MS-4100 (с трактором МТЗ-82.1) и СПБ-12 (с трактором МТЗ-1221) – 206 чел.-ч/га.

Наименьший расход топлива наблюдается у посевного агрегата с сеялкой Planter 2 (1890 кг). Наибольший – с сеялкой ТС-М-8000 (2450 кг).

Самый оптимальный вариант по капиталовложениям – посевной агрегат в составе сеялки УПС-8 и трактора МТЗ-82.1. У других рассматриваемых посевных агрегатов капиталовложения несколько выше: в агрегате с сеялкой РИТМ-1 – 2360 тыс. руб., с сеялкой MS-4100 – 2847 тыс. руб., с сеялкой СПБ-12 – 3265 тыс. руб., с сеялкой Planter 2 – 3860 тыс. руб. и сеялкой ТС-М-8000 – 4680 тыс. руб. Более высокие капиталовложения в агрегате с сеялкой СПБ-12 обусловлены большей ценой трактора МТЗ-1221 по сравнению с тракторами МТЗ-82.1 и МТЗ-80.1, а в агрегате с сеялкой ТС-М-8000 – более высокой стоимостью сеялки и трактора МТЗ-1221.

Прямые эксплуатационные затраты наименьшие в варианте с сеялками РИТМ-1, MS-4100 и СПБ-12 – 375-380 руб/га. У других анализируемых посевных агрегатов они выше: у агрегата с сеялкой УПС-8 – 420 руб/га, с сеялкой Planter 2 – 476 и с сеялкой ТС-М-8000 – 533 руб/га.

Наименьшие затраты труда при посеве кукурузы на весь объем работ (табл. 2) наблюдаются при использовании сеялок: Prosem K (в агрегате с трактором МТЗ-3522) – 113 чел.-ч,

РИТМ-24 (в агрегате с трактором МТЗ-1221) и John Deere 1770 (в агрегате с трактором John Deere 7830) – 116 чел.-ч. Наибольшими затратами труда характеризуются сеялки Planter 2 (с трактором МТЗ-80.1) – 216 чел.-ч и сеялка УПС-8 (с трактором МТЗ-82.1) – 229 чел.-ч.

Наименьший расход топлива наблюдался у посевного агрегата с сеялкой РИТМ-24 – 1600 кг. Наибольший – с сеялкой УПС-8 – 3520 кг.

По капиталовложениям самый оптимальный вариант – посевной агрегат в составе сеялки РИТМ-24 и трактора МТЗ-1221. Капиталовложения в другие рассматриваемые посевные агрегаты выше, чем в указанном варианте на 18,7-372,3%.

Прямые эксплуатационные затраты наименьшие в варианте с сеялкой РИТМ-24. У других анализируемых посевных агрегатов они выше на 12,6-142%.

По минимуму капитальных вложений и эксплуатационных затрат при посеве кукурузы на зерно предпочтительными являются варианты посевных агрегатов с сеялками РИТМ-24, РИТМ-1 и УПС-8.

Применение остальных пропашных сеялок сопровождается большими капитальными и эксплуатационными затратами денежных средств.

Исходя из проведенных экономических расчетов сельхозтоваропроизводителям можно рекомендовать следующее:

- для значительного повышения производительности труда при возделывании пропашных культур и снижения себестоимости работ при посеве хозяйствам следует заменить тракторы МТЗ-80/82 (80 л.с.) с 8-рядными сеялками на более мощные тракторы

**Таблица 1. Экономические показатели агрегатов при посеве подсолнечника на площади 700 га**

| Показатели                                               | МТЗ-82.1+<br>+ РИТМ-1 | МТЗ-82.1+<br>+ УПС-8 | МТЗ-82.1+<br>+ MS-4100 | МТЗ-80.1+<br>+ Planter 2 | МТЗ-1221+<br>+ ТС-М-8000 | МТЗ-1221+<br>+ СПБ-12 |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Затраты труда, чел.-ч/га                                 | 200                   | 210                  | 206                    | 200                      | 167                      | 206                   |
| Капиталовложения в комплекс, тыс. руб.                   | 2360                  | 2244                 | 2847                   | 3860                     | 4680                     | 3265                  |
| Потребность:                                             |                       |                      |                        |                          |                          |                       |
| в механизаторах, человек                                 | 2                     | 2                    | 2                      | 2                        | 2                        | 2                     |
| в моторном топливе, кг                                   | 2030                  | 2000                 | 2030                   | 1890                     | 2450                     | 2310                  |
| Прямые эксплуатационные затраты денежных средств, руб/га | 375                   | 420                  | 376                    | 476                      | 533                      | 379                   |

**Таблица 2. Экономические показатели агрегатов при посеве кукурузы на зерно на площади 700 га**

| Показатели                                                               | MT3-82.1+<br>+ РИТМ-1 | MT3-82.1+<br>+ УПС-8 | MT3-80.1+<br>+ Mono-<br>sem 8 | MT3-80.1+<br>+ Planter 2 | MT3-1221+<br>+ TC-M-<br>8000 | MT3-<br>1221.2+<br>+ Kinze 3000 | «John Deere<br>7830»+<br>+ John<br>Deere 1770 | MT3-<br>3522+<br>Prosem K | MT3-<br>1221+<br>РИТМ-24 |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Затраты труда,<br>чел.-ч                                                 | 195                   | 229                  | 211                           | 216                      | 186                          | 190                             | 116                                           | 113                       | 116                      |
| Капиталовло-<br>жения в ком-<br>плекс, тыс. руб.                         | 2360                  | 2244                 | 3660                          | 3860                     | 4680                         | 6180                            | 8928                                          | 7100                      | 1890                     |
| Потребность<br>в механизато-<br>рах, человек                             | 2                     | 2                    | 2                             | 2                        | 2                            | 2                               | 1                                             | 1                         | 1                        |
| в моторном<br>топливе, кг                                                | 1920                  | 3520                 | 1840                          | 2080                     | 2880                         | 2800                            | 1760                                          | 2480                      | 1600                     |
| Прямые экс-<br>плуатационные<br>затраты денеж-<br>ных средств,<br>руб/га | 318                   | 346                  | 416                           | 455                      | 526                          | 563                             | 529                                           | 673                       | 278                      |

(130-210 л.с.) с 12-16-рядными сеялками отечественного производства (РИТМ-24 в агрегате с MT3-1221) и воспроизводимые на отечественном заводе тракторы «John Deere 7830» в агрегате с 12-16-рядными сеялками;

- для хозяйств с дефицитом денежных средств, имеющих пропашные тракторы MT3-80/82, следует ориентироваться на приобретение пропашных сеялок РИТМ-1 и УПС-8.

Следует отметить, что 12-рядные сеялки могут применяться на очень перспективной и высокорентабельной культуре – сое. Так, на посеве сои широкорядным способом с междурядьем 70 см применение 12-рядных сеялок с более мощными энергосредствами по сравнению с 8-рядными приводит к повышению производительности труда на 69,2% и снижению удельного расхода топлива на 10,3% [4-6].

Все исследованные сеялки могут быть укомплектованы оборудованием для внесения гранулированных мине-

ральных удобрений при проведении посева с одновременным внесением минеральных удобрений и прикатыванием посевов, что приводит к сокращению количества технологических операций и, как следствие, к повышению экономической эффективности машинно-тракторного парка хозяйства.

Специалистами КубНИИТиМ разработаны рекомендации по применению сеялок для посева пропашных культур. Рекомендации предназначены для сельхозтоваропроизводителей, занимающихся производством подсолнечника и кукурузы на зерно в Южном федеральном округе, специалистов систем МИС, НИИ, заводов, КБ, занимающихся разработкой, исследованиями и испытаниями новых образцов технических средств для посева пропашных культур.

#### Список использованных источников

1. Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года / Ю.Ф.

Лачуга [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформгротех», 2009. 80 с.

2. Петухов Д.А., Чаплыгин М.Е. Скоростная сеялка для посева пропашных культур – основа ресурсосберегающих технологий // Агроснабфорум. 2012. № 6. С. 70-71.

3. ГОСТ Р 53056-2008. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. Введ. 17-12-2008. МСХ РФ. М.: Стандартинформ, 2009. 23 с.

4. Дробин Г.В., Свиридова С.А. Эффективность новых технологий и техники при возделывании сои в К(Ф)Х // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2013. № 5. 2013. С. 34-36.

5. Дробин Г.В., Свиридова С.А. Экономическая эффективность применения новой техники при возделывании сои (на примере Краснодарского края) // Техника и оборудование для села. 2012. № 7. С. 34-37.

6. Дробин Г.В., Свиридова С.А. Экономическая эффективность базовых и новых образцов техники в двухпольном севообороте соя-кукуруза в фермерских хозяйствах // Техника и оборудование для села. 2012. № 12. С. 32-35.

#### Efficiency of Domestic and Foreign Seeders for Seeding Row Crops in the Kuban Area

S.A. Sviridova

**Summary.** The article presents the results of the KubNIITiM research studies carried out in 2013 on application of row crop seeders for sunflower and corn growing. The most efficient seeder units for large collective farms based on new domestic and foreign equipment are economically substantiated.

**Key words:** sunflower, corn, growing, row crop seeder, performance, economic efficiency.

УДК 621.892

# Технологический процесс приготовления пластичных смазок на основе отработанных масел

**В.В. Остриков,**

*д-р техн. наук, зав. лабораторией,*

**А.Ю. Корнев,**

*канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,*

**Н.Н. Тупотилов,**

*канд. хим. наук, вед. науч. сотр.,*

**И.Н. Шихалев,**

*аспирант*

*(ГНУ ВНИИТиН ФАНО России),*

*viitinlab8@bk.ru*

**В.В. Сафонов,**

*д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой*

*(Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова),*

*nirm@sgau.ru*

**И.А. Мяжкинин,**

*ген. директор*

*(«Мурманское инновационное*

*перерабатывающее предприятие*

*«ЭнергоОйл»),*

*energooil51@mail.ru*

**Аннотация.** Рассмотрен технологический процесс приготовления аналогов пластичных смазок «Солидол Ж» и «Литол 24» на основе глубокоочищенных отработанных масел.

**Ключевые слова:** моторное масло, очистка, пластичная смазка, присадки.

В ряде сельскохозяйственных предприятий после технического обслуживания комбайнов, тракторов и грузовых автомобилей отработанные гидравлические, моторные, трансмиссионные масла сливают в одну емкость, что не позволяет в дальнейшем использовать их по назначению даже после удаления продуктов загрязнения. Для решения этой проблемы предлагается использовать накопившиеся объёмы смеси масел в качестве основы для создания пластичных смазок. Это позволит сократить расходы на закупку смазок и снизить негативное воздействие на окружающую среду, вызываемое бесконтрольным захоронением нефтепродуктов и несовершенством их хранения.

В разработках ГНУ ВНИИТиН в качестве дисперсной среды для приготовления аналогов смазок «Солидол Ж» и «Литол» используется смесь отработанных гидравлических, трансмиссионных и моторных минеральных масел, очищенная особым способом, где в качестве коагулянта выступает раствор карбамида [1].

Известно, что карбамид, добавляемый в отработанное масло в качестве раствора, существует в пространстве в виде спиральной структуры. Внутри этих спиралей обра-

зуются каналы, которые адсорбируют активные моющие присадки, препятствующие естественной коагуляции образующихся загрязнений. Однако при большом количестве загрязнений и действии моюще-диспергирующих присадок, например в отработанных синтетических моторных маслах, коагулирующее действие карбамида снижается [2-5]. Для нейтрализации действия смол по отношению к карбамиду предложено использовать низшие спирты – метиловый, этиловый, изопропиловый и др. Целесообразность использования изопропилового спирта по сравнению с этиловым вызвана его поверхностно-активными и моющими свойствами.

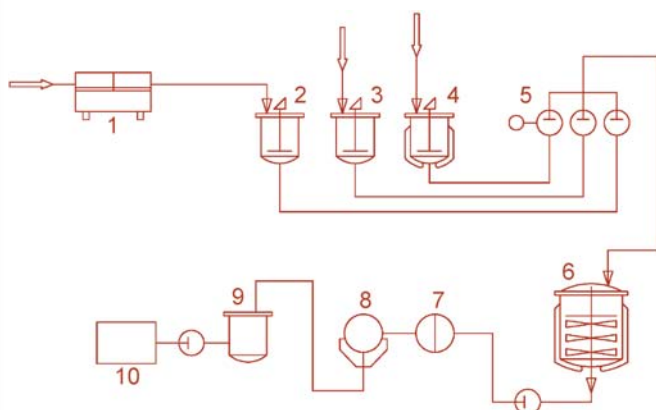
Первой стадией получения любой смазки является подготовка дисперсионной среды, заключающаяся в том, что в предварительно нагретую до 80-100°C масляную смесь вносятся изопропиловый спирт и карбамид в соотношении 1:1, взятые в количестве 1 % от массы очищаемого масла, с последующим отделением загрязнений (табл. 1).

**Таблица 1. Характеристики дисперсной среды до и после обработки**

| Показатели                                  | Исходная смесь отработанных масел | Смесь, обработанная по предлагаемой технологии |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
| Вязкость кинематическая, мм <sup>2</sup> /с | 16,3                              | 15,9                                           |
| Щелочное число, мг КОН/г                    | 2,16                              | 1,85                                           |
| Кислотное число, мг КОН/г                   | 1,12                              | 0,8                                            |
| Содержание загрязнений, %                   | 0,8                               | 0,05                                           |
| Содержание воды, %                          | 0,05                              | Отсутствует                                    |
| Время очистки, мин                          | -                                 | 15-20                                          |

Схема приготовления смазки представлена на рис. 1.

Далее для получения смазки типа «Солидол Ж» в отработанное очищенное масло – дисперсионную среду добавляются кубовые остатки синтетических жирных кислот (КОСЖК) в количестве 20% и известковое молочко – 23 % от количества масла (см. рис. 1). Дозирующим насосом из сырьевой ёмкости в емкость, оснащенную скребково-лопастной мешалкой, подается половина установленного количества дисперсионной среды, где при постоянном перемешивании поднимают температуру до 60-70°C



**Рис. 1. Технологическая схема получения пластичной смазки аналога «Солидол Ж»:**

1 – установка для очистки отработанных масел;  
2, 3, 4 – сырьевые емкости; 5 – дозирующие насосы;  
6 – реактор с мешалкой; 7 – фильтр;  
8 – гомогенизатор-охладитель;  
9 – ёмкость-накопитель; 10 – расфасовочная машина

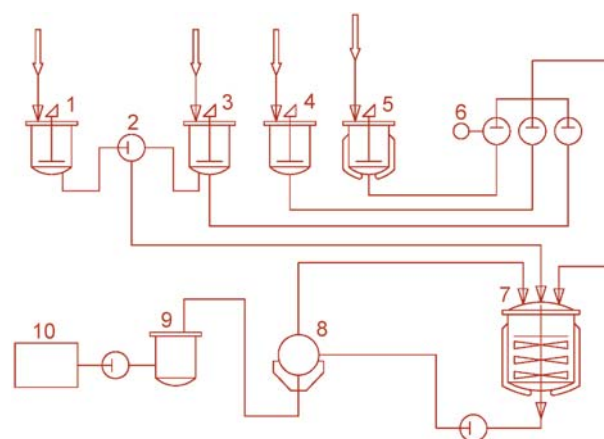
и вносят КОСЖК. Обработку проводят в течение 10-15 мин до расплавления КОСЖК, после чего температуру в емкости повышают до 90-95°C и из сырьевой емкости дозаторами подается известковое молочко. В течение 20 мин проводится омыление сырья. Затем полученную смесь подвергают термообработке при температуре 105-110°C в течение 1,5-2 ч. Это необходимо для удаления из смеси свободных фракций воды и окончательного омыления сырья. После термообработки проводят процесс охлаждения до 70°C. Окончательным этапом приготовления смазки является пропускание готовой продукции через фильтр и гомогенизатор, затем смесь подается в емкость-накопитель, а оттуда – на расфасовку. Сравнительная характеристика полученной смазки и смазки «Солидол Ж» представлена в табл. 2.

Другой способ получения пластичной смазки – приготовление смазочной композиции на основе очищенного отработанного масла с использованием литиевого загустителя, т. е. литиевая смазка – аналог «Литол 24».

Так как дисперсная среда аналогична рассмотренному способу, очистка масла выполняется идентично. Очищенное масло в объеме 15% расчетного количества дисперсной среды из ёмкости 1 насосом 2 перекачивается в емкость 3 и перемешивается с 18% литиевого мыла, приготовленного заранее (рис. 2). Еще 40% от расчетного количества дисперсной среды насосом 2 перекачивается в реактор 7, где нагревается до температуры 220°C. После чего туда же дозаторами 6 из емкости 3 подается литиевое мыло с маслом. Проводится термообработка полученной смеси при температуре 230°C в течение 30-40 мин при постоянном перемешивании. Затем полученная масса охлаждается до температуры 130-150°C и дозирующими насосами 6 из емкости 5 вносится вязкостная присадка КП-20 в количестве 6%. Смесь перемешивается в течение

**Таблица 2. Сравнительная характеристика смазок «Солидол Ж» и экспериментальной на основе отработанного масла**

| Показатели                                 | Солидол Ж                         | Экспериментальная смазка 1 |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Содержание свободной щелочи (на NaOH), %   | Не более 0,2                      | 0,1 – 0,2                  |
| Содержание воды, %                         | До 3                              | До 3                       |
| Содержание механических примесей, %        | 0,05 – 0,2                        | 0 – 0,07                   |
| Температура каплепадения, °C               | 85 – 90                           | 95-105                     |
| Диаметр пятна износа на ЧШМТ при 25°C, мм  | 0,47                              | 0,37                       |
| Диаметр пятна износа на ЧШМТ при 60 °C, мм | 0,52                              | 0,40                       |
| Внешний вид                                | Однородная мазь коричневого цвета |                            |

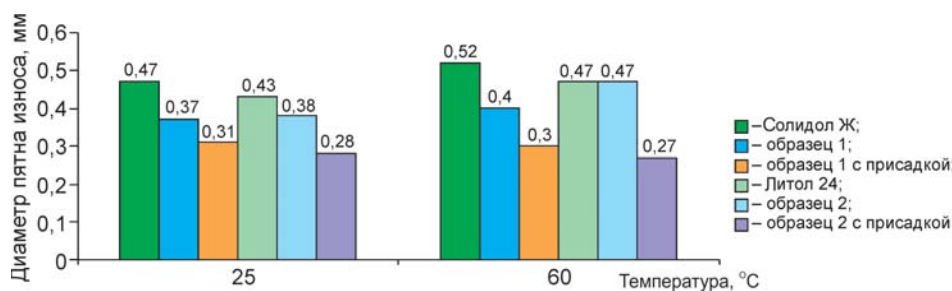


**Рис. 2. Технологическая схема получения пластичной смазки типа «Литол 24»:**

1, 3, 4, 5 – сырьевые емкости;  
2, 6 – дозирующие насосы;  
7 – реактор с мешалкой; 8 – гомогенизатор-охладитель;  
9 – ёмкость-накопитель; 10 – расфасовочная машина

10-20 мин, далее дозатором 2 из емкости 1 загружается оставшееся расчетное количество масляной основы и из емкости 4 подается противоизносная присадка ДФ-11 в количестве 5%.

Полученная масса прокачивается через гомогенизатор-охладитель 8 и охлаждается до 60-70°C. Затем перекачивается обратно в реактор 7, где проводится её повторная термообработка при температуре 225°C в течение 30-40 мин. После этого смазка еще раз отправляется в гомогенизатор-охладитель, затем – в емкость-накопитель 9, а оттуда на расфасовку 10. Сравнительная характеристика полученной смазки и смазки «Литол 24» представлена в табл. 3



**Рис. 3. Сравнительная характеристика экспериментальных смазок до и после добавления противоизносной присадки «КЛАСТЕР»**

**Таблица 3. Сравнительная характеристика смазок «Литол 24» и экспериментальной на основе отработанного масла**

| Показатели                                 | «Литол 24»             | Экспериментальная смазка 2 |
|--------------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Содержание свободной щелочи (на NaOH), %   | Не более 0,1           | 0,1                        |
| Содержание воды, %                         | Отсутствует            | Отсутствует                |
| Содержание механических примесей, %        | Не более 0,05          | 0-0,01                     |
| Температура каплепадения, °C               | ≥ 185                  | 180                        |
| Диаметр пятна износа на ЧШМТ при 25 °C, мм | 0,43                   | 0,38                       |
| Диаметр пятна износа на ЧШМТ при 60°C, мм  | 0,47                   | 0,44                       |
| Внешний вид                                | Желтая однородная мазь |                            |

С целью повышения противоизносных характеристик в полученные образцы смазок добавляется 3% ремонтно-восстановительной добавки (РВС) «КЛАСТЕР». Сравнительная характеристика полученных образцов с применением присадки показана на рис. 3.

Как видно из представленных данных смазки, полученные на основе смеси отработанных масел, очищенной по технологии ГНУ ВНИИТиН, не уступают по своим характеристикам промышленно выпускаемым продуктам «Солидол Ж» и «Литол 24», а внесение трибопрепарата «КЛАСТЕР» значительно улучшает противоизносные свойства получаемых пластичных смазок.

#### Список

##### использованных источников

1. **Остриков В.В., Нагорнов С.А., Гафуров И.Д.** Топливо и смазочные материалы: уч. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 110300 – «Агроинженерия» / М-во сельского хозяйства РФ. Башкирский государственный аграрный университет. Уфа, 2006.
2. **Остриков В.В., Бусин И.В.** Удаление продуктов старения из масел // Сельский механизатор. 2012. №1. С. 36 – 37.
3. **Сазонов С.Н., Остриков В.В.** Эффективность использования нефтепродуктов в фермерских хозяйствах // Сельский механизатор. 2012. №10. С. 32-33.
4. **Тупотилов Н.Н., Остриков В.В., Корнев А.Ю.** Производство растительных масел как добавки к смазочным материалам // Химия и технология топлив и масел. 2006. №3. С. 29 – 30.
5. **Остриков В.В., Тупотилов Н.Н., Белогорский В.В.** Информативность и взаимосвязь показателей качества работающих моторных масел // Техника в сельском хозяйстве. 2008. №3. С. 29-30.

#### Process Technology of Grease Compounding Based on Waste Oils

V.V. Ostrikov, A.Yu. Kornev,  
N.N. Tupotilov, I.N. Shikhalev,  
V.V. Safonov, I.A. Myagkinin

**Summary.** A process technology of preparing analogues of the «Solidol F» and «Litol 24» greases based on waste oils is discussed.

**Key words:** motor oil, cleaning, grease, additives.

## Информация

### Ленинградская область – в числе лидеров по молочной продуктивности коров

По молочной продуктивности коров Ленинградская область занимает второе место в России, на первом – Мурманская область с поголовьем 3,5 тыс. коров. Молочное стадо Ленинградской области насчитывает почти 77 тыс. голов, 70% которого – племенные животные (по России – 12%). Молочным животноводством занимается 108 хозяйств, из них племенных – 62 (46 племзаводов и 16 племрепродукторов).

Ленинградская область – один из немногих регионов России, сохранивший в условиях реформ крупнотоварный сектор производства – 76,5% всей продукции производится в сельхозпредприятиях, в производстве молока доля сельхозпредприятий составляет 92,4%.

Надой на одну фуражную корову составляет 7384 кг (по России – 5007 кг), причем 27 сельхозпредприятий достигли продуктивности коров более 8 тыс. кг молока на одну фуражную корову, 9 предприятий – более 9 тыс. кг.

В 2013 г. в лучшем племенном заводе России по черно-пестрой породе – ЗАО «Племенной завод «Рабитицы» удой на фуражную корову, как и в 2012 г., превысил рубеж – 11 тыс. кг молока и составил 11009 кг при поголовье коров 1350 голов.

Леноблинформ (Санкт-Петербург)

УДК 631.3.02-048.36

# Системный анализ объектов, функций и ресурсов в процессах восстановления деталей машин

**А.В. Пегушин,**  
аспирант  
(ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА  
им. К.А. Тимирязева)  
alexpegushin@mail.ru

**Аннотация.** Предложен системный анализ объектов, функций и ресурсов в процессах восстановления детали, учитывающий различные действующие технологические операции получения припусков на обработку при создании ремонтных заготовок, термической и механической обработки. Показано, что из различных вариантов технологического процесса можно получить наилучший (оптимальный) с позиций принятого критерия.

**Ключевые слова:** восстановление детали, средства технологического оснащения, производственная среда, технологический процесс, оценочный критерий, граф, морфологическая матрица.

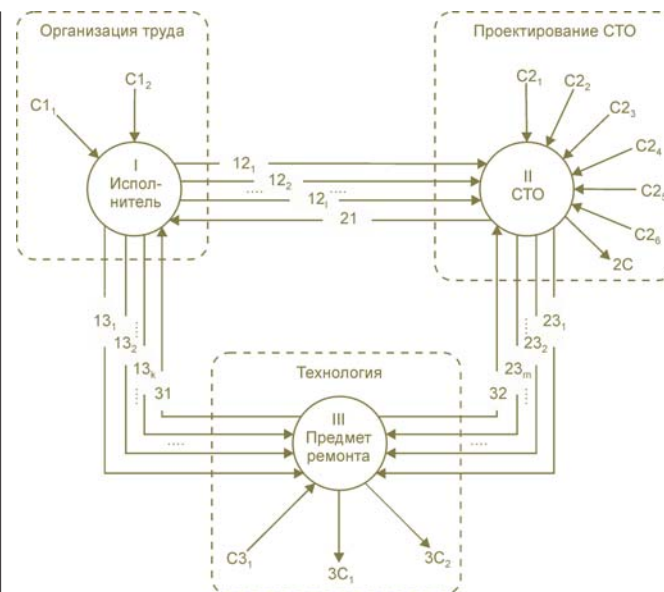
Разработка технологического процесса восстановления детали предполагает системный анализ взаимодействующих объектов, их функций и потребляемых ресурсов [1], при котором распределяют функции между участниками технологической подготовки производства и вырабатывают критерии оценки технологического решения.

В процессе восстановления детали взаимодействуют три объекта (рис. 1): I – исполнитель, II – средства технологического оснащения (СТО) и III – восстанавливаемая деталь (предмет ремонта). Эти объекты находятся в связях и отношениях между собой и с производственной средой. Функция системы заключается в переработке одного из её элементов – восстанавливаемой детали.

Производственная среда (элементы производственного помещения, запасы ресурсов и др.) являются внешней средой, с которой элементы системы взаимодействуют посредством внешних связей – входов и выходов (ресурсных коммуникаций). По внешним связям система получает ресурсы для своего действия в виде ремонтного фонда, который после переработки возвращается во внешнюю среду в виде товарной продукции с отходами.

Совершенство системы (элементов и связей между ними) определяется затратами ресурсов, поступающих из внешней среды и отнесённых к количеству товарной продукции. Ресурсы, потребляемые системой, делятся на материальные, энергетические и трудовые.

Внешние связи «среда – исполнитель» соответствуют затратам  $C1_1$  на обучение и подготовку рабочих необо-



**Рис. 1. Система элементов «исполнитель – СТО – предмет ремонта» во взаимодействии**

димой квалификации (единовременные затраты) и на заработную плату  $C1_2$  (текущие затраты).

Внешние связи «среда – СТО» определяют вклад среды в оборудование и оснастку для их функционирования. Связь  $C2_1$  определяет единовременные начальные капиталовложения в СТО, а  $C2_2$  – затраты на материалы (металлы, технологические газы, жидкости и др.), которые вводятся в предмет труда или которыми воздействуют на него. Эти материалы перерабатываются СТО или дозируются ими.  $C2_3$  выражает затраты на электроэнергию, использование пара или горячей воды как носителей тепловой энергии и сжатого воздуха, как носителя потенциальной энергии давления.  $C2_4$  определяет мероприятия как по содержанию СТО в работоспособном состоянии путём технического обслуживания и текущего ремонта, так и по восстановлению их ресурса путём среднего или капитального ремонта. Связь  $C2_5$  определяет затраты на амортизацию СТО, а  $C2_6$  – затраты, необходимые для создания производственного объёма с требуемым микроклиматом, где находятся СТО.  $2C$  выражает затраты на ликвидацию отходов от функционирования СТО.

Восстанавливаемая деталь поступает в виде ремонтного фонда  $C3_1$  и выходит в виде товарной продукции  $3C_1$ , с отходами  $3C_2$ .

По количеству элементов система имеет три вида внутренних связей, определяющих парные взаимодей-

ствия элементов между собой. Выделим эти взаимодействия.

Связи  $13_1, 13_2, \dots, 13_k$  выражают ручные воздействия исполнителя на предмет восстановления как технологические, так и контрольные, а обратная связь 31 – информационный сигнал о состоянии восстанавливаемой детали. Связи  $12_1, 12_2, \dots, 12_l$  и 21 выражают действия исполнителя по управлению СТО.

В автоматическом производстве восстанавливаемая деталь взаимодействует с СТО только посредством связей  $23_1, 23_2, \dots, 23_m$  и 32. Обратная связь 32 – это сигнал средства активного контроля от предмета труда на устройство по управлению оборудованием.

Категории действий (процесс, операция, переход и др.) – это не материальные объекты, а результат взаимодействия этих объектов. Технологический процесс – это функции СТО и исполнителей. В представленной модели разработка технологии выражена описанием следующих друг за другом состояний предмета труда от ремонтного фонда ( $СЗ_1$ ) до восстановленной детали ( $ЗС_1$ ) и соответствующих воздействий. В описании технологии участвуют связи  $13_1, 13_2, \dots, 13_k$  и  $23_1, 23_2, \dots, 23_m$ , которые выражают совокупность технологических воздействий исполнителя и СТО на предмет труда посредством инструментов.

Описание элемента II как целого, так и его частей во взаимодействии с восстанавливаемой деталью – это предмет конструкторской задачи по разработке СТО.

Описание и оптимизация действий исполнителя – это решение организационной задачи. Системный подход [2] связывает разработку средств и процессов восстановления и организацию труда.

**Критерий** функционирования системы – это сопоставление расхода ресурсов, поступающих из внешней среды в систему, с продукцией и отходами, выходящими из системы.

Если внешние связи выразить в стоимостном выражении, то оценочным критерием Q системы «исполнитель – СТО – восстанавливаемая деталь» может служить разница между значениями ресурсов, перемещающихся по входам и выходам системы:

$$Q = \Pi + (-)O - k_o \cdot K_o - k_z \cdot K_z - M - \Xi - P - A - Z_{po} - Z_{pt}, \quad (1)$$

где  $\Pi$  и  $O$  – цена товарной продукции и отходов, руб., соответственно;

$k_o$  и  $k_z$  – доля капиталовложений в СТО и здания, отнесённых к году эксплуатации, соответственно;

$K_o$  и  $K_z$  – капиталовложения в СТО и здания, руб., соответственно;

$M$  и  $\Xi$  – затраты на материалы и энергию, руб., соответственно;

$P$  – затраты на поддержание и восстановление ресурса СТО, руб.;

$A$  – затраты на амортизацию, руб.;

$Z_{po}$  и  $Z_{pt}$  – единовременные и текущие затраты на одного рабочего, руб.

## Постановка и оптимизация задачи выбора способа восстановления детали

Задача выбора способа восстановления детали впервые была решена профессором Шадричевым В.А. [3], впоследствии многократно изменялась другими авторами и решалась различными методами [4, 5, 6].

Предложены три основных метода выбора процесса восстановления детали, которые отличаются техническими и экономическими критериями. Первый основан на расчётах стоимости восстановления детали  $C_v$  и сопоставлении её со стоимостью новой  $C_n$ :

$$C_v \leq C_n. \quad (2)$$

По второму методу сравнивают между собой комплексные величины в виде отношений технологических затрат к ресурсу деталей – новой и восстановленной по следующей зависимости:

$$\frac{C_v i_v}{I_v} \leq \frac{C_n i_n}{I_n}, \quad (3)$$

где  $i_v$  и  $i_n$  – скорости изнашивания восстановленной и новой деталей, мм/ч;

$I_v$  и  $I_n$  – предельные износы восстановленной и новой деталей, мм.

Третий метод учитывает стоимость и долговечность новой и восстановленной деталей, т.е.

$$C_v \leq k_o C_n, \quad (4)$$

где  $k_o$  – коэффициент долговечности восстановленной детали как отношение долговечности восстановленной и новой детали.

Критерии (3) и (4) по сути одинаковые.

Недостатки первого метода состоят в отсутствии учёта технического состояния и послеремонтной наработки восстановленной детали. Вторым и третьим методами допускают в производство способы, которые при малой цене восстановления формируют и малую долговечность детали по сравнению с нормативной наработкой агрегата. Все методы оценивают полученные результаты, но ни один из них не формирует сам технологический процесс восстановления детали.

Критерии оценки процесса восстановления деталей имеют большое значение для ремонтной практики и непрерывно уточняются. Профессор Батищев А.Н. [7], например, ввел комбинированный критерий  $\Phi_{ki}$ , отражающий энергоемкость, трудоёмкость, приведенные затраты и долговечность детали:

$$\Phi_{ki} = \frac{K_{1i} K_{2i} K_{3i}}{k_{di}} \rightarrow \min; K_{3i} = Z_{ai} / \Pi_n, \quad (5)$$

где  $K_{1i}$ ,  $K_{2i}$ ,  $K_{3i}$  – соответственно коэффициенты энергоемкости, трудоёмкости и экономичности технологического процесса восстановления детали  $i$ -м способом;

$k_{di}$  – коэффициент долговечности восстановленной  $i$ -м способом детали;

$Z_{oi}$  – затраты на восстановление детали  $i$ -м способом, руб.;

$C_n$  – цена новой детали, руб.

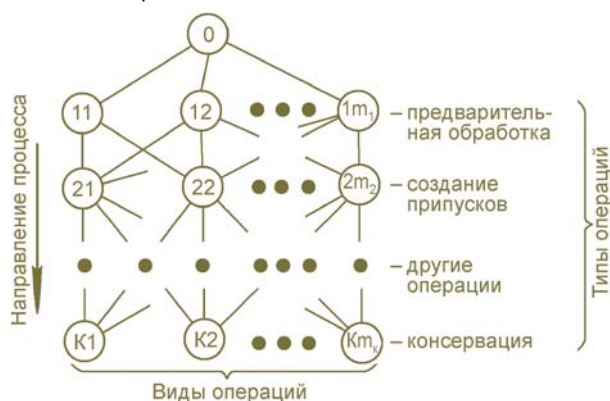
Задача выбора способа восстановления детали включает в себя *научную* и *инженерную* части. Научная часть определяет состав необходимых свойств восстановленной детали и их значения, которые являются ограничениями и должны быть неукоснительно выдержаны. В результате научных исследований [8, 9] формируется рациональное множество современных процессов и значений их параметров (основа технологии) для различных объёмов восстановления, новые инструменты и схемы исполнительных механизмов (основа проектирования СТО). Указанные работы предшествуют заводской подготовке производства, по содержанию они рациональны для всех предприятий ремонтной отрасли.

Инженерная часть предусматривает выбор и описание совокупности технологических воздействий и СТО, обеспечивающих безусловное выполнение свойств восстановленной детали с минимальным расходом производственных ресурсов. Эти решения оптимальны для конкретных производств.

**Постановка задачи** выбора способа восстановления детали следующая: из числа возможных типов и видов технологических операций, образующих процесс, необходимо найти такую их последовательность, которая обеспечивает установленные ограничения по производительности и качеству с наименьшими затратами.

При *выборе варианта технологического процесса* одновременно ведется поиск как новых, так и оптимальных технических решений. При этом связанное множество операций процесса восстановления детали выбирают из графа  $\Gamma$  (рис. 2), составленного из вершин и дуг.

Каждый горизонтальный ряд вершин графа представляет собой  $i$ -е подмножество однотипных технологических операций ( $i = 1 \dots n$ ). Каждый тип операции включает  $j = m_i$  их видов. Так, например, операция типа «нанесение покрытия» может быть представлена такими её видами: наплавка, напыление, химическое или электрохимическое нанесение и др.



**Рис. 2. Граф вариантов технологического процесса восстановления детали:**

1, 2, ..., k – типы операций;

$m_1, m_2, \dots, m_k$  – количество видов операций каждого типа

Виды технологических операций находятся из логических и эвристических представлений о различных способах преобразования энергии и материи, использования новых материалов и различных физических эффектов и их различных сочетаний.

В граф включают лишь те операции, которые обеспечивают установленные ограничения по качеству и производительности восстановления деталей. Длину каждой дуги графа определяют как затраты на подготовку и выполнение последующей операции, отнесённые к одной детали.

Таким образом, множество вершин графа  $p_{ij}$  соответствует множеству образующих его операций, а множество дуг  $l_{i,j+1}$  – затратам на подготовку и выполнение последующих операций:

$$\Gamma = (p_{ij}, \dots, l_{i,j+1}). \quad (6)$$

Связанное подмножество вершин, взятых по одной из каждого ряда графа, определяет один вариант технологического процесса. Число таких вариантов достигает произведения  $m_1 \cdot m_2 \cdot \dots \cdot m_k$ . Несовместимость некоторых операций между собой сокращает количество вариантов процесса.

**Оптимизация задачи** выражается в поиске кратчайшего пути из вершины  $O$  в одну из вершин нижнего яруса графа, а соответственно подмножество вершин на этом пути определяют оптимальный состав операций технологического процесса.

Кратчайший путь  $L_{i+1}$  между указанными вершинами определяют путём решения рекуррентного уравнения в каждой вершине графа:

$$L_{i+1} = \min (\text{по всем вершинам графа}) [L_{(i+1)-1} + L_i], \quad (7)$$

где  $i$  – шаги решения;

$L_i$  – затраты на выполнение  $i$  операций при условии, что соответствующий участок графа выбран оптимальным образом;

$L_{i+1}$  – затраты, отнесенные к  $i+1$  операциям;

$L_{(i+1)-1}$  – затраты, отнесённые к присоединению  $(i+1)$ -й операции технологического процесса к  $i$ -м его операциям.

Выбранные на графе направления движения из его вершин обозначают стрелками. Эти связи обуславливают оптимальные сочетания операций на предыдущих шагах с операцией на последующем шаге. Расчёты при этом ведутся от вершин нижнего ряда к вершине  $O$ . В вершины графа вписывают значения  $L_{i+1}$ .

Двигаясь в найденных направлениях из вершины  $O$  графа через одну из вершин каждого яруса графа, находят сочетание операций, которое при прочих равных условиях обеспечивает наименьшие затраты на восстановление одной детали. Соответствующее значение целевой функции считается в верхней вершине графа.

### Пример выбора способа восстановления детали

Рассмотрим выбор процесса восстановления гильзы цилиндра автомобильного двигателя ЗМЗ-53.

Материал детали – СЧ18 или износостойкий чугун ИЧГ-33М. Устранимые повреждения – износы зеркала цилиндра и наружной цилиндрической поверхности пояска. Требования к восстановлению: твёрдость поверхности 170-240 НВ, допуски на диаметр цилиндра +0,06 мм и диаметр пояска – 0,02 мм, биение поверхности пояска относительно поверхности цилиндра – 0,08 мм.

Морфологическая матрица и соответствующий граф вариантов технологического процесса с затратами на подготовку и выполнение операций приведены в табл. 1 и на рис. 3. Значения длин дуг графа приведены в их разрывах. По существу, это значения затрат  $L_{i+1-1}$ , которые входят составной частью в рекуррентное уравнение (7).

Расчеты начинают с определения минимального значения функции  $L_{i+1}$  в вершинах предпоследнего шестого яруса графа, потому что значения затрат  $L_i$  ниже седьмого яруса графа формально равны нулю.

Сравнение между собой длин дуг 6в – 7б и 6в – 7г даёт основание выбрать направление движения вдоль второй дуги и ориентировать её стрелкой в вершину 7г, а в вершину 6в вписать минимальное значение функции – 7,4 руб.

Рассмотрим вершины пятого яруса. Вариантов движения из вершин 5б, 5в и 5г нет, поскольку из каждой верши-

ны выходит по одной дуге. Все дуги помечаем стрелками, а в вершины вписываем сумму 30,6 руб.

Из вершины 4в возможно три пути движения, но выбран путь 4в – 5б – 6в – 7г, потому что он даёт минимальное значение  $L_{i+1} = 54,6$  руб. Дугу 4в – 5б помечаем стрелкой. При этом результаты рассмотрения значений функции  $L_{i+1}$  в вершинах 3б и 3г аналогичны полученным ранее результатам рассмотрения вершин пятого яруса.

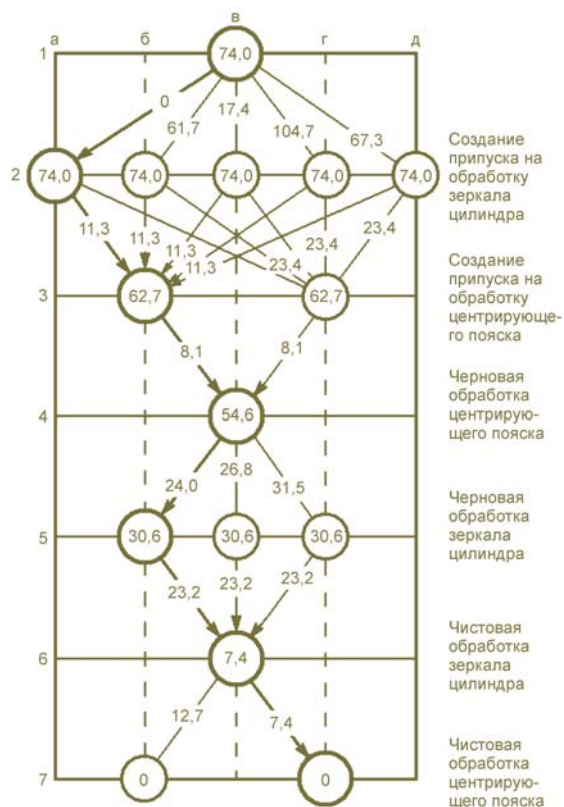
Из каждой вершины второго яруса возможно движение в одну из двух вершин третьего яруса. Определим возможные пути движения из вершин 2а, 2б, 2в, 2г и 2д парным сопоставлением значений функции  $L_{i+1}$ . Эти значения учитывают длины дуг, исходящих из этих вершин и направленных в вершины 3б и 3г. Все дуги со стрелками сходятся в вершине 3б.

Из вершины 1в возможно пять путей движения в вершины второго яруса. Самый короткий путь в вершину последнего яруса проходит через вершину 2а. Минимальное значение функции  $L_{i+1}$ , равное 74 руб., определяет стоимость восстановления детали с применением технологического процесса, который описывается сочетанием операций 1в – 2а – 3б – 4в – 5б – 6в – 7г и состоит из электродугового напыления и точения пояска, растачивания и хонингования под ремонтный размер зеркала цилиндра и точения пояска резцами из сверхтвёрдых материалов.

Припуск на механическую обработку зеркала цилиндра за счёт использования поверхностного изношенного слоя металла имеется лишь на заготовках, кото-

**Таблица 1. Морфологическая матрица составляющих операций технологического процесса восстановления гильзы цилиндра**

| Операция                                            |                                               | Координаты вершин | Затраты, руб. |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|---------------|
| тип                                                 | вид                                           |                   |               |
| Создание припуска на обработку зеркала цилиндра     | Использование поверхностного изношенного слоя | 2а                | 0             |
|                                                     | Установка листов ДРД                          | 2б                | 61,7          |
|                                                     | Термопластическое обжатие                     | 2в                | 17,4          |
|                                                     | Напекание                                     | 2г                | 104,7         |
|                                                     | Железнение                                    | 2д                | 67,3          |
| Создание припуска на обработку центрирующего пояска | Электродуговое напыление                      | 3б                | 11,3          |
|                                                     | Железнение                                    | 3г                | 23,4          |
| Черновая обработка центрирующего пояска             | Точение                                       | 4в                | 8,1           |
| Черновая обработка зеркала цилиндра                 | Растачивание                                  | 5б                | 24            |
|                                                     | Хонингование                                  | 5в                | 26,8          |
|                                                     | Шлифование                                    | 5г                | 31,5          |
| Чистовая обработка зеркала цилиндра                 | Хонингование                                  | 6в                | 23,2          |
| Чистовая обработка центрирующего пояска             | Шлифование                                    | 7б                | 12,7          |
|                                                     | Точение резцами из сверхтвёрдых материалов    | 7г                | 7,4           |



**Рис. 3. Граф вариантов технологического процесса восстановления гильзы цилиндра**

рые не исчерпали ремонтных размеров. В другом случае необходимо создавать припуск нанесением покрытия или пластическим деформированием материала заготовки.

Мысленно исключим из графа вершину 2а и связанные с ней дуги. Если повторить расчёт сначала, то для графа нового содержания оптимальный технологический процесс описывается признаками 1в – 2в – 3б – 4в – 5б – 6в – 7г и состоит из термопластического обжата заготовки, электродугового напыления и точения пояса, растачивания и хонингования под номинальный размер зеркала цилиндра и точения пояса резцами из сверхтвёрдых материалов. Стоимость восстановления гильзы цилиндра в этом случае составляет 91,4 руб.

Таким образом, предложенный метод выбора технологического процесса восстановления детали основан на учёте многообразия освоенных и гипотетически возможных составляющих способов создания ремонтных заготовок, обработки и упрочнения, удовлетворяет установленным ограничениям по качеству и производительности и обеспечивает наименьшие затраты на свою реализацию. Если производственные возможности предприятия не позволяют внедрить предложенный процесс, то путём исключения его неосуществимых признаков можно найти другой процесс, наиболее близкий к оптимальному решению.

Изменяющееся соотношение затрат на материалы, энергию и заработную плату и появление новых технических решений требует периодического пересмотра результатов оптимизации.

#### Список использованных источников

1. Кравченко И.Н., Гладков В.Ю., Третьяков А.М. К вопросу выбора оптимального способа восстановления изношенных деталей машин // Научно-технический сборник: юбилейный выпуск. Балашиха: ВТУ при Спецстрое России, 2002. С. 8 – 16.

2. Леонов О.А., Бондарева Г.И., Шкаруба Н.Ж. Применение технико-экономических критериев при выборе средств измерений в ремонтном производстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2008. № 1. С. 53-55.

3. Леонов О.А., Бондарева Г.И., Шкаруба Н.Ж. Оценка качества измерительных процессов в ремонтном производстве // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. Агроинженерия. 2013. № 2 (58). С. 36-38.

4. Леонов О.А., Бондарева Г.И., Шкаруба Н.Ж. Влияние погрешности средств измерений на потери при ремонте сельхозтехники // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 11. С. 27-29.

5. Бондарева Г.И., Орлов Б.Н. Обоснование объема информации для проведения экспериментальных исследований рабочих элементов машин и оборудования // Природообустройство. 2012. № 3. С. 105-108.

6. Кравченко И.Н. Комплексный анализ методик выбора рациональных способов восстановления деталей машин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2007. №3. С. 40 – 44.

#### System Analysis of Objects, Functions and Resources in Machine Parts Reclamation Processes

A.V. Pegushin

**Summary.** *It is proposed a system analysis of objects, functions and resources in reclamation processes, taking into account various existing manufacturing operations to obtain machining allowances when making repair of work pieces, thermal and mechanical treatment. It is shown that the best (optimal) variant can be obtained from a variety of options taking into account the standpoint of the adopted criterion.*

**Key words:** *reclamation, parts, techniques, operational environment, process, estimation criteria, graph, morphological matrix.*

## Информация

### Дальнейшее развитие отрасли животноводства

Минсельхозом России осуществляется реализация Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, в том числе в части мероприятий по развитию животноводства в Российской Федерации. Ведется комплексный анализ данных государственной статистической отчетности.

Специалистами Департамента животноводства и племенного дела проведен анализ состояния животновод-

ства в Тамбовской области в первом квартале текущего года. Отрасль представлена молочным скотоводством, свиноводством и птицеводством. По производству скота и птицы на убой в живой массе Тамбовская область занимает 14 место по России, молока – 47, яиц – 48 место.

За первый квартал 2014 г. увеличилось производство свиней на убой на 59,6 %, овец и коз – на 18,6, птицы – на 9,8%. Производство крупного рогатого скота на убой в живой массе уменьшилось на 3,5 %.

Производство молока в хозяйствах всех категорий за три месяца текущего года возросло на 3,8 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и составило 50,1 тыс. т.

В хозяйствах всех категорий за январь-март текущего года произведено 39,3 млн шт. яиц, или 80,2% относительно первого квартала прошлого года; поголовье крупного рогатого скота составило 147,8 тыс. голов (на 1 апреля 2014 г.); возросло поголовье свиней, овец, коз и птицы.

**Департамент животноводства  
и племенного дела  
Минсельхоза России**

УДК 681.1

# Использование портативного прибора ИП-261М для ведения хронометража

**Т.А. Переверзева,**

ст. науч. сотр.,

**И.В. Изварин,**

рук. лаборатории,

**И.В. Фролова,**

ст. науч. сотр.,

**И.В. Пронин,**

вед. науч. сотр.

(Новокубанский филиал

ФГБНУ «Росинформагротех»

(КубНИИТиМ),

director@kubniitim.ru

**Аннотация.** Приведено описание портативного прибора для ведения хронометража ИП-261М, применяемого при проведении эксплуатационно-технологической оценки, а также при определении норм выработки сельскохозяйственных агрегатов.

**Ключевые слова:** эксплуатационно-технологическая оценка, хронометраж, прибор, программное обеспечение расчетов эксплуатационно-технологических показателей сельскохозяйственных агрегатов.

При проведении эксплуатационно-технологической оценки во время испытаний, а также при разработке норм выработки в реальных условиях эксплуатации сельскохозяйственных машин и агрегатов основными измеряемыми показателями являются элементы сменного времени и объем выполненной работы.

Элементы времени определяют методом хронографии или хронометража путем записи на бумажный носитель или с помощью приборов.

В КубНИИТиМ разработано несколько приборов для этих целей, в том числе и портативный персональный компьютер для ведения хронометража [1]. В новом портативном приборе хронометражиста ИП-261М использованы положительные элементы предыдущих разработок, а также упрощен способ фиксации элементов времени [2].

ИП-261М предназначен для измерения и фиксации временных интервалов операций (моменты

начала и завершения), входящих в хронометрируемый технологический процесс для оценки его показателей при испытаниях сельскохозяйственной техники в соответствии с ГОСТ Р 52778-2007 [3].

Прибор позволяет проводить измерения временных интервалов с реализацией следующих сервисно-управляющих и расчетных функций:

- фиксация времени начала и кода выполняемой операции;
- отмена ошибочно введенного кода текущей операции с последующим вводом скорректированного кода;
- ввод параметра производственного процесса, например ширины захвата агрегатом обрабатываемого участка, длины гона, массы технологического продукта;
- фиксация прерванных операций и времени завершения операций;
- индикация текущего времени;
- запись полученных данных в энергонезависимую память;

## Перечень обозначений, режимов кнопок и соответствующих им наименований и кодов операций

| Шкала режима | Номер кнопки | Краткое наименование на экране прибора | Код  | Наименование операции по ГОСТ Р 52778-2007                             | ТТi по ГОСТ |
|--------------|--------------|----------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1            | 1            | Работа                                 | [1]  | Основная работа                                                        | 1           |
|              | 2            | Поворот                                | [21] | Поворот                                                                | 21          |
|              | 3            | Технл. переезд                         | [22] | Технологический переезд на поле                                        | 22          |
|              | 4            | Погруз/выгруз                          | [23] | Технологическое обслуживание (погрузка, выгрузка)                      | 23          |
|              | 5            | Функц. отказ                           | [41] | Устранение нарушения технологического процесса (технологический отказ) | 41          |
|              | 6            | Налад/Регулир                          | [33] | Наладка и регулирование                                                | 33          |
|              | 7            | Прочие                                 | [8]  | Прочие операции                                                        | 8           |
| 2            | 1            | ТехОбсл                                | [31] | ЕТО и заправка топливом                                                | 31          |
|              | 2            | Подг.Нач/Оконч                         | [32] | Перевод в рабочее или транспортное положение                           | 32          |
|              | 3            | Агрегатиров                            | [34] | Агрегатирование сельскохозяйственной машины с энергосредством          | 34          |
|              | 4            | Холст.ПЕРЕЕЗДЫ                         | [61] | Переезды с поля на поле, к месту работы и обратно                      | 6           |
|              | 5            | Технич.ОТКАЗ                           | [42] | Технический отказ                                                      | 42          |
|              | 6            | Простои Агр.М                          | [71] | Простои                                                                | 8           |
|              | 7            | Прочие                                 | [7]  | Прочие простои                                                         | 8           |

Коды технологических операций (шкала №1)



Коды технологических операций (шкала №2)

**Рис. 1. Панель прибора хронометражиста ИП-261М**

- передача информации из энергонезависимой памяти в ПК;
- предварительная обработка результатов измерений (определение длительности каждой операции, общей продолжительности операций с определенным кодом).

Коды операций введены с учетом разрабатываемого нового межгосударственного стандарта на методы эксплуатационно-технологической оценки испытываемой сельскохозяйственной техники.

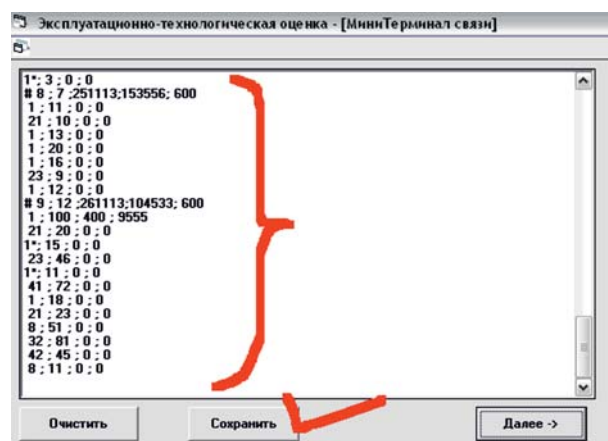
В приборе (рис. 1) предусмотрены две шкалы для ввода кодов операций. На первой регистрируются элементы технологического времени: основное время, время на повороты, переезды, технологическое обслуживание, устранение нарушения технологического процесса (технологический отказ). Вторая шкала – для регламентированных элементов времени.

Коды технологических операций, выполняемых прибором, приведены в таблице.

Экспорт данных из энергонезависимой памяти в ПК осуществляется с помощью USB-кабеля и выбором пункта главного меню «Экспорт\_1 ПК». В результате на экране ПК появится текст информации, поступившей из прибора регистрируемых элементов времени смены.

Внешний вид окна с регистрируемыми хронорядами технологического и регламентированного времени приведен на рис. 2.

Исходные данные по контрольным сменам отображаются в отдельном окне «Исходные данные (по контрольным сменам)» и при необходимости

**Рис. 2. Зарегистрированные элементы сменного времени, переданные на экран и в память ПК**

Эксплуатационно-технологическая оценка

Печать

Исходные данные (по контрольным сменам)

Zoom 100%

Исходная информация по результатам контрольных смен (наблюдательных листов)

Наименование агрегата \_\_\_\_\_

Марка \_\_\_\_\_

Вид работы \_\_\_\_\_

| Наименование показателя                                             | Значение показателя i-й контрольной смены |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                     | 1                                         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Фактическое основное время, ч                                       | 0,064                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Фактическое время на повороты, ч                                    | 0,018                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Среднее время одного поворота, мин                                  | 0,275                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Фактическое время на технологические переезды, ч                    | 0,006                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Фактическое время на ТО (загрузку, выгрузку), ч                     | 0,006                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Фактическое время на проведение наладки и регулировки, ч            | 0,003                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Фактическое время устранения нарушения технологического процесса, ч | 0,008                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Ширина обработанного участка, м                                     |                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Число рабочих гонов (проходов) на обработанном участке, шт          | 4                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Фактическая длина гона, км                                          | 0                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Фактическая площадь поля, га                                        |                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |

Страница: 1 из 1

**Рис. 3. Исходная информация по результатам контрольных смен**

выводятся на печать в виде отчета (рис. 3).

Полученную информацию необходимо обработать, для чего разрабатывается программа расчета

эксплуатационно-технологических показателей. Результаты расчетов оформляются в форме отчетов «Показатели эксплуатационно-технологической оценки» и «Баланс времени смены» (рис. 4, 5).

Показатели эксплуатационно-технологической оценки

Наименование агрегата \_\_\_\_\_

Марка \_\_\_\_\_

| Наименование показателя                             | Значение показателя |   |    |
|-----------------------------------------------------|---------------------|---|----|
|                                                     | га                  | т | шт |
| Период проведения оценки                            |                     |   |    |
| Место проведения оценки                             |                     |   |    |
| Культура                                            |                     |   |    |
| Технологическая операция                            |                     |   |    |
| Режим работы                                        |                     |   |    |
| - скорость движения, км/ч                           |                     |   |    |
| - рабочая ширина захвата, м                         |                     |   |    |
| Продолжительность за 1 ч времени (смены наработки): |                     |   |    |
| - основного                                         | 0                   | 0 | 0  |
| - технологического                                  | 0                   | 0 | 0  |

Страница: 1 из 1

**Рис. 4. Форма выходной информации «Показатели эксплуатационно-технологической оценки»**

**Рис. 5. Форма  
выходной  
информации  
«Баланс времени  
смены»**

| Наименование элемента времени                            | Значение элемента |   |
|----------------------------------------------------------|-------------------|---|
|                                                          | ч                 | % |
| Основное время                                           | 0                 |   |
| Время на повороты                                        | 0                 |   |
| Время на технологические переезды                        | 0                 |   |
| Время на технологическое обслуживание                    | 0                 |   |
| Время на ЕТО МТА, заправку топливом                      | 0                 |   |
| Время перевода машины в рабочее и транспортное положение | 0                 |   |
| Время на проведение наладки и регулирование              | 0                 |   |
| Время агрегатирования                                    | 0                 |   |

Выходная информация распечатывается в виде, соответствующем формам протокола испытаний.

Применение разработанного прибора ИП-261М с дальнейшей обработкой на ПК позволяет оперативно вести хронометражные наблюдения и быстро использовать всю исходную информацию, полученную в полевых условиях, для расчетов эксплуатационно-технологических показателей и вывода на печать в

виде, предусмотренном формой протокола.

#### Список

##### использованных источников

1. Попелова И.Г., Переверзева Т.А. Использование портативного персонального компьютера для ведения хронометража // Техника и оборудование для села. 2013. №3. С.43-44
2. Фролова И.В., Трубицын Н.В., Пронин И.В. Новые приборы и про-

граммные средства для эксплуатационно-технологической оценки сельхозмашин // Техника и оборудование для села. 2010. №3. С.23-24

3. ГОСТ Р 52778-2007. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки. Введ. 2008-07-01. М.: ФГУП «Стандартинформ», 2008. IV. 23 с.

#### Using of the ИП-261M Portable Device for Timekeeping

T.A. Pereverseva,  
I.V. Izvarin, I.V. Frolova,  
I.V. Pronin

**Summary.** The ИП-261M portable device for timekeeping used during the operational and technological expertise, as well as for determining standard production rates of agricultural units is described in the article.

**Keywords:** operational and technological expertise, timekeeping, device, software, calculations of operational and technological indicators, agricultural units.

## Информация

### Заготовка кормов

Специалистами Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России осуществляется анализ оперативных данных, полученных из субъектов Российской Федерации, о состоянии заготовки грубых кормов в сельскохозяйственных предприятиях.

В сельскохозяйственных предприятиях грубых кормов в физическом весе заготовлено на 7,1 % больше, чем за аналогичный период прошлого года, в том числе сена – на 4,6 %, сенажа – на 12,9 % (на начало июня). При этом ввиду предпочтения силоса заготовлено в 3,5 раза больше, чем за аналогичный период 2013 г.

В целом по стране в текущем году при потребности в объемистых кормах 20,8 ц корм. ед. на одну условную голову скота с начала периода заготовлен 1 ц корм. ед. грубых и сочных кормов.

Обеспеченность отрасли животноводства грубыми и сочными кормами в сельскохозяйственных предприятиях страны по состоянию на 4 июня текущего года в кормовых единицах на одну условную голову скота составляет 4,8 % от потребности.

Департамент животноводства и племенного дела  
Минсельхоза России





УДК 631.354.2.

## Анализ и оценка результатов испытаний зарубежных зерноуборочных комбайнов

**В.Я. Гольяпин,**

канд. техн. наук, вед. науч. сотр.

(ФГБНУ «Росинформагротех»),

goltiapin@rosinformagrotech.ru

**Аннотация.** Приведены результаты испытаний зарубежных зерноуборочных комбайнов, рассмотрены особенности молотильно-сепарирующих устройств и выполнен анализ основных показателей их технического уровня.

**Ключевые слова:** зерноуборочный комбайн, молотильное устройство, барабан, двигатель, испытание, производительность, мощность, расход топлива, уровень шума.

Рынок зерноуборочной техники в Российской Федерации считается одним из самых перспективных в мире. Потенциал роста спроса на комбайны очень высок, что привлекает в страну иностранных производителей. На сегодняшний день доля зарубежной техники на российском рынке зерноуборочных комбайнов составляет около 22%. В этих условиях для принятия обоснованных решений по выбору конкретного вида техники отечественным сельхозпроизводителям необходима информация о техническом уровне и эффективности предлагаемых зерноуборочных комбайнов.

В иностранных журналах «Profi. Tractors and Farm Machinery» и «Profimagazin für professionelle agrartechnik» периодически публикуются ре-

зультаты испытаний новых моделей зарубежных зерноуборочных комбайнов [1-5], их обобщение, анализ и оценка за последние годы выполнены в данной работе. Основные технические данные испытанных комбайнов приведены в табл. 1.

Молотильное устройство комбайна **MF 7274 Cerea** фирмы «Massey Fergusson» состоит из молотильного барабана, промежуточного битера и роторного сепаратора. На комбайне используется восьмиклавишный соломотряс.

Молотильное устройство комбайнов **CSX 7080** («New Holland») включает в себя молотильный и реверсивный барабаны, центробежный сепаратор, за которыми расположен барабан «кватро» (отбойный битер), подающий массу на соломотряс. Соломотряс шестиклавишный [6].

На комбайне **6300 C** («Fendt») обмолот и сепарацию зерна осуществляют три барабана: молотильный, реверсивный и сепарирующий. Соломотряс шестиклавишный.

Молотильное устройство комбайна **6060 HTS** («Deutz-Fahr») состоит из синхронно вращающихся молотильного и сепарирующего барабанов, между которыми расположен промежуточный битер с сепарирующей решеткой. В зависимости от условий уборки расстояние между сепарирующим барабаном и подбарабаньем может изменяться. Регулировка расстояния осуществляется из кабины

поднятием барабана в одно из пяти положений с помощью электропривода. Соломотряс шестиклавишный [7].

Молотильно-сепарирующее устройство комбайна **AF 9120** («Case IH») представляет собой ротор (длина 2640 мм, Ø 762 мм), наклонно расположенный вдоль корпуса молотилки [8].

На комбайне **T 660i** («John Deere») используется четырехбарабанная концепция обмолота и сепарации хлебной массы. За молотильным барабаном (Ø 660 мм) следует вращающийся в противоположном направлении отбойно-направляющий битер (420 мм), который подает массу на сепарирующий барабан (660 мм). Масса подается не снизу, как обычно, а сверху, после чего она отбойным битером (400 мм) направляется на шестиклавишный соломотряс.

На зерноуборочном комбайне **CR 9080** («New Holland») молотильно-сепарирующее устройство двухроторное. Поступающая от наклонного транспортера хлебная масса шнековым питателем разделяется на два потока и подается к продольно расположенным роторам, которые вращаются в противоположных направлениях.

На зерноуборочном комбайне **9780iCTS** («John Deere») вместо клавишного соломотряса установлены два продольно расположенных и вращающихся в противоположных направлениях роторных сепаратора



**Таблица 1. Основные технические данные комбайнов**

| Показатели                                           | MF 7274<br>Cerea | CSX<br>7080   | 6300 C        | 6060 HTS      | AF 9120        | T 660i        | CR 9080    | 9780iCTS       | S 690i        | CX<br>6090  |
|------------------------------------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|------------|----------------|---------------|-------------|
| Ширина захвата жатки, м                              | 7,5              | 6,1           | 6,75          | 5,5           | 9,15           | 7,6           | 7,32       | 7,6            | 10,84         | 7,32        |
| Мощность двигателя, кВт                              | 279              | 221           | 221           | 183           | 360            | 240           | 332        | 260            | 405           | 245         |
| Ширина молотилки, мм                                 | 1580             | 1560          | 1600          | 1270          | -              | 1670          | -          | 1400           | -             | 1560        |
| Диаметр молотильного (основного) барабана/ротора, мм | 700              | 607           | 600           | 600           | 762            | 660           | 559        | 660            | 762           | 607         |
| Площадь сепарации соломотряса, м²                    | 6,68             | 6,45          | 6,81          | 6,35          | -              | 5,4           | -          | -              | -             | 6,45        |
| Площадь очистки, м²                                  | 5,3              | 5,21          | 5,58          | 5,28          | 6,5            | -             | 6,5        | -              | 5,25          | 5,21        |
| Вместимость зернового бункера, м³ (пшеница, т)*      | 9,5 (7,8)        | 9             | 8 (6,4)       | 6,5 (5,11)    | 10,6 (7,36)    | 11 (8,25)     | 10,5 (7,3) | 10 (8,1)       | 13,3 (9,89)   | 9,2 (6,62)  |
| Выгрузной шнек*:                                     |                  |               |               |               |                |               |            |                |               |             |
| производительность, кг/с                             | 60               | Н.д.          | 64            | 54            | 76             | 69            | 70         | 64             | 99            | 77          |
| время разгрузки, с                                   | 130              | Н.д.          | 100           | 95            | 97             | 120           | 105        | 130            | 99,5          | 86          |
| высота разгрузки, м                                  | 4,3-5            | Н.д.          | 4,3           | 4,5-5,2       | 4,65           | 4,05          | 4,25       | 4,1            | 4,25          | 4,35        |
| расстояние от корпуса комбайна до конца шнека, м     | 4,45             | Н.д.          | 4,5           | 3,8           | 6,05           | 4,3           | 4,65       | 4,35           | 6,25          | 4,5         |
| Диаметр разворота влево/вправо, м*                   | 19,9/20,7        | Н.д.          | 16,2/16,8     | 16,3/16,1     | 16,65/16,95    | 16,9/17       | 15,6/14,7  | 18,8/20,2      | 18,1/15,2     | 14/13,9     |
| Скорость движения, км/ч                              | 0-25             | Н.д.          | 3,7-26,3      | 4,6-22,6      | 7-20,5         | 0-20          | 8,4-24     | 7,8-20,9       | 20            | Н.д.        |
| Нагрузка на переднюю/заднюю ось с жаткой, т*:        |                  |               |               |               |                |               |            |                |               |             |
| пустой бункер                                        | 12,5/4,3         | Н.д.          | 13,8/2,35     | 13,42/3,26    | 15,17/4,74     | 15,8/3,57     | 14,2/5,7   | 13,97/4,66     | 21,9/5,42     | 11,7/3,88   |
| полный бункер                                        | Н.д.             | Н.д.          | 18,56/3,19    | Н.д.          | Н.д.           | 21,85/5,77    | 19,5/7,4   | 18,87/6,33     | 27,9/29,29    | 16,93/4,57  |
| Габаритные размеры, м                                | 8,92х3,47х3,98   | 8,12х3,92х3,5 | 8,65х3,6х4,06 | 9,65х3,3х3,88 | 10,1х3,47х3,98 | 8,95х3,4х3,87 | 8,6х3,47х4 | Н.д. х3,3х3,94 | 9,48х3,49х3,9 | 8,35х3,43х4 |
| Масса, т*                                            | 13,8             | 12,34         | 12,5          | 14,2          | 16,49          | 13,62         | 19,9       | 18,6           | 18            | 18          |

\*Данные замеров при испытаниях.

с зубьями. Молотильное устройство состоит из молотильного, реверсивного и подающего барабанов. Последний вращается в противоположном вращению молотильного барабана направлении, обеспечивая верхнюю подачу массы к сепаратору [9].

Комбайн **S 690i** («John Deere») – роторный. Кожух ротора в молотильно-сепарирующем устройстве выполнен трехступенчатым по

длине, каждая последующая ступень имеет больший диаметр, чем предыдущая, и расположена эксцентрично относительно оси ротора.

На комбайне **CX 6090** («New Holland») в обмолоте хлебной массы участвуют молотильный барабан, основной бите, роторный сепаратор и дополнительный бите. Соломотряс клавишный.

Мощность испытанных зерноуборочных комбайнов находится в

диапазоне 183-405 кВт, ширина молотилки – 1270-1670 мм, диаметр молотильного барабана (ротора) – 559-762 мм, площадь сепарации соломотряса – 5,4-6,68 м², очистки – 5,21-6,5 м², вместимость зернового бункера – 6,5-13,3 м³.

Самым мощным является роторный комбайн S 690i, у него же самые большие вместимость бункера (13,3 м³) и производительность выгрузного шнека (99 кг/с). Наиме-

**Таблица 2. Результаты оценки узлов и систем зерноуборочных комбайнов экспертами и специалистами (приведен неполный перечень показателей), баллы**

| Узлы и системы                                   | MF 7274 Cerea | CSX 7080 | 6300 C | 6060 HTS | IHAF 9120 | T 660i | CR 9080 | CTS 9780i | S 690i | CX 6090 |
|--------------------------------------------------|---------------|----------|--------|----------|-----------|--------|---------|-----------|--------|---------|
| <b>Двигатель:</b>                                |               |          |        |          |           |        |         |           |        |         |
| мощность                                         | 3             | 5        | 4      | 3        | 5         | 4      | 4       | 4         | 5      | 4       |
| удобство обслуживания                            | 4             | 4        | 4      | 5        | 5         | 5      | 5       | 4         | 4      | 4       |
| расход топлива                                   | -             | 4        | -      | -        | -         | -      | -       | 3; 4*     | 5      | 4       |
| <b>Жатка:</b>                                    |               |          |        |          |           |        |         |           |        |         |
| режущий аппарат                                  | 5             | -        | 5      | 5        | 5         | 5      | 5       | -         | 5      | 4       |
| подборщик                                        | 5             | -        | 5      | 4        | 4         | 5      | 4       | -         | 4      | 5       |
| мотовило                                         | 3             | 4        | 3      | 4        | 4         | 4      | 4       | 4         | 4      | 5       |
| навешивание и снятие                             | 4             | 4        | 4      | 4        | 3         | 4      | 4       | 4         | 5      | 4       |
| <b>Молотилка:</b>                                |               |          |        |          |           |        |         |           |        |         |
| регулировка молотилки/ротора                     | -             | 5        | 3      | -        | -         | 2      | -       | 5/3       | 4      | 4       |
| производительность обмолота материала:           |               |          |        |          |           |        |         |           |        |         |
| сухого                                           | -             | -        | 4      | 5        | 5         | 5      | -       | -         | 5      | 3       |
| влажного                                         | -             | -        | -      | 4        | 4         | -      | -       | -         | 4      | -       |
| качество:                                        |               |          |        |          |           |        |         |           |        |         |
| зерна                                            | -             | -        | -      | -        | 4         | -      | 5       | -         | -      | -       |
| соломы                                           | -             | -        | 4      | 4-5      | 2; 3*     | 5      | 3       | -         | 2-3    | 3-4     |
| <b>Очистка:</b>                                  |               |          |        |          |           |        |         |           |        |         |
| настройка решет                                  | 5             | -        | 2      | 3        | 4         | 5      | 4       | -         | 5      | 5       |
| контроль схода                                   | 3             | -        | 1      | 3        | 3         | 4      | 4       | -         | 5      | 3       |
| <b>Зерновой бункер:</b>                          |               |          |        |          |           |        |         |           |        |         |
| вместимость                                      | 4             | 4        | 4      | 2        | 4         | 5      | 4       | 4         | 5      | 4       |
| высота погрузки                                  | 3             | 3        | 5      | 4        | 5         | 2      | 4       | 3         | 3      | 4       |
| скорость выгрузки                                | 3             | 3        | 3      | 3        | 5         | 4      | 4       | 3         | 5      | 5       |
| <b>Измельчитель соломы:</b>                      |               |          |        |          |           |        |         |           |        |         |
| качество работы                                  | 5             | -        | 4      | 4        | 4         | 5      | 4       | -         | 4      | 4       |
| трудоемкость переоборудования                    | 4             |          | 5      | 5        | 2         | 3      | 3       |           | 5      | 4       |
| <b>Привод, шасси:</b>                            |               |          |        |          |           |        |         |           |        |         |
| тяговое усилие                                   | -             | -        | -      | 4        | -         | 5      | 4       | -         | 5      | 5       |
| диапазоны скоростей движения на разных передачах | 3             | -        | 3      | 4        | 4         | 5      | 4       | -         | 5      | 5       |
| транспортная ширина                              | 2             | -        | 3      | 4        | 4         | 4      | 4       | -         | 4      | 3       |
| <b>Кабина:</b>                                   |               |          |        |          |           |        |         |           |        |         |
| контроль за работой/обзорность                   | -/4           | 4/4      | 3      | 4        | 4         | 4      | -/4     | 4/3       | 5      | 5       |
| уровень шума                                     | 4             | 4        | 2      | 3        | 5         | 5      | 4       | 4         | 3      | 4       |
| управление                                       | 3             | -        | 4      | 4        | 4         | 4      | 4       |           |        | 4       |
| просторность                                     | 3             | -        | 3      | 3        | 4         | 4      | 4       |           | 5      | 4       |

\*Влажный, сухой материал.

нее мощный из испытанных комбайнов – 6060 HTS («Deutz-Fahr») с самой маленькой вместимостью бункера (6,5 м³) и производительностью выгрузного шнека (54 кг/с). Наиболее маневренный – комбайн CX 6090 (диаметр дуги раз-

ворота влево равен 14 м, вправо – 13,9 м), наименее маневренный – MF 7274 (диаметр дуги разворота влево равен 19,9 м, вправо – 20,7 м).

По уровню шума в кабине наилучшие показатели у комбайнов CX 6090 (72 дБ), AF 9120 и T 660i (73 дБ),

наихудшие – у 6300C (82 дБ) и S 690i (80 дБ).

Балльная оценка по узлам и системам зерноуборочных комбайнов, выполненная экспертами и специалистами, проводившими испытания приведена в табл. 2. Применявшаяся



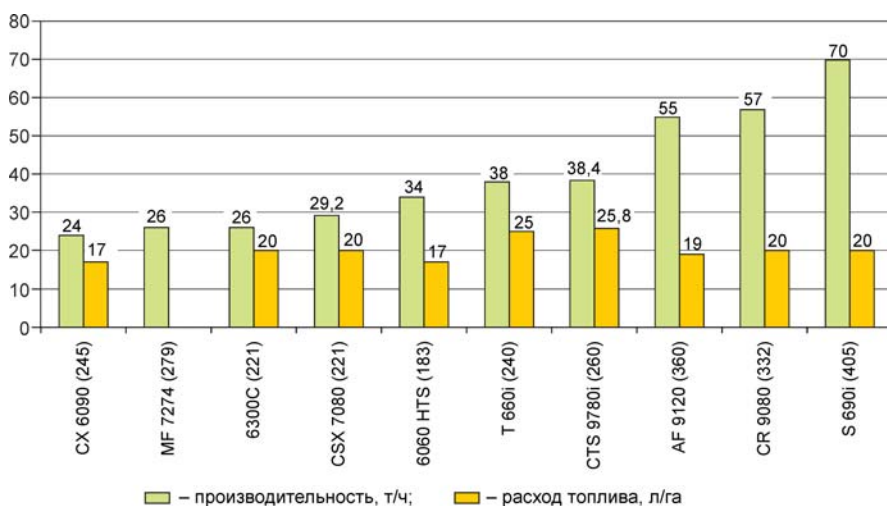
Таблица 3. Результаты испытаний зерноуборочных комбайнов

| Показатели              | MF 7274<br>Cerea | CSX 7080  |             |                |      | 6300 C |                   | 6060 HTS          | AF 9120 |         |
|-------------------------|------------------|-----------|-------------|----------------|------|--------|-------------------|-------------------|---------|---------|
| Культура                | Зерно-<br>вые    | Пшеница   | Яч-<br>мень | Трити-<br>кале | Рапс | Рапс   | Озимая<br>пшеница | Озимая<br>пшеница | Рапс    | Пшеница |
| Урожайность, т/га       | 9                | 8,8       | 7,4         | 8,4            | 4,2  | 4,8    | 7,8               | 8,8               | 4,6     | 10      |
| Влажность, %            | Н.д.             | Н.д.      | Н.д.        | Н.д.           | Н.д. | 5,3    | 13,7              | 15,3              | 8       | 12      |
| Производительность, т/ч | 21; 26           | 29,2      | 25,2        | 26,8           | 13,2 | 15-20  | 26                | 34                | 20      | 55      |
| Потери зерна, %         | Не более 1       |           |             |                |      | Н.д.   | Не более 1        |                   |         |         |
| Расход топлива, л/га    | Н.д.             | 17,2-18,8 | 20          | 20             | 20   | 22-26  | 14-20             | 12-17             | 22-24   | 17-19   |
| Уровень шума, дБ        | 78               | Н.д.      | Н.д.        | Н.д.           | Н.д. | 82     | 82                | 77                | 73      | 73      |

Продолжение табл. 3

| Показатели              | T 660i |                   | CR 9080    |              | CTS 9780i  |           |                |      | S 690i            | CX 6090           |
|-------------------------|--------|-------------------|------------|--------------|------------|-----------|----------------|------|-------------------|-------------------|
| Культура                | Рапс   | Озимая<br>пшеница | Рапс       | Пше-<br>ница | Пшеница    | Ячмень    | Трити-<br>кале | Рапс | Озимая<br>пшеница | Озимая<br>пшеница |
| Урожайность, т/га       | Н.д.   |                   | 4,5        | 9            | 10,2       | 7,2       | 8,6            | 4,7  | 10,3              | 8,2               |
| Влажность, %            | Н.д.   |                   | 9          | 13,9         | Н.д.       | Н.д.      | Н.д.           | Н.д. | 16,1              | 13,2              |
| Производительность, т/ч | 13-15  | 35-38             | 22,5       | 57           | 38,4       | 26,2      | 30,5           | 15,8 | 70                | 24                |
| Потери зерна, %         | 1      |                   | Не более 1 |              | Не более 1 |           |                |      | 0,5               | 0,5               |
| Расход топлива, л/га*   | 23-27  | 18-25             | 24         | 20           | 21,5/25,8  | 16,4/25,8 | Н.д.           | Н.д. | 17-20             | 17                |
| Уровень шума, дБ        | 73     |                   | Н.д.       |              | 79         | 79        | 79             | 79   | 80                | 72                |

\*В числителе – без измельчителя, в знаменателе – с измельчителем.



Производительность и расход топлива зерноуборочными комбайнами  
(в скобках указана мощность двигателя комбайна, кВт)

экспертами пятибалльная система оценки, при которой наилучшим считается 1 балл, переведена в наиболее привычную, где наивысшая оценка – 5 баллов.

Двигатели комбайнов MF 7274 и 6060 HTS получили оценку «3» из-за их недостаточной мощности, а двигатель комбайна CTS 9780i – из-за повышенного расхода топлива. Са-

мую низкую оценку (1 балл) эксперты дали системе контроля схода очистки комбайна 6300 C. Всего 2 балла получили шасси комбайна MF 7274, кабина комбайна 6300 C – за высокий уровень шума, комбайн 6060 HTS – за недостаточную вместимость зернового бункера, комбайн AF 9120 – за плохое качество соломы и высокую трудоемкость переоборудования измельчителя со-

ломы, комбайн T 660i – за неудобства при регулировке молотилки и низкую высоту выгрузки бункера, S 690i – за плохое качество соломы.

Результаты испытаний приведены в табл.3, а их основные достоинства и недостатки зерноуборочных комбайнов, выявленные при испытаниях, – в табл.4.

Зерноуборочные комбайны работали на уборке зерновых культур урожайностью 7,2-10,3 т/га и рапса урожайностью 4,2-4,8 т/га.

Анализ результатов испытаний показал, что самую высокую производительность показал комбайн S 690i (70 т/ч) при почти том же расходе топлива, как и у остальных комбайнов (см. рисунок). Наиболее широкий захват жатки комбайна (10,84 м) и самая высокая урожайность убираемой озимой пшеницы (10,3 т/га) способствовали достигнутой производительности. Наиболее экономично работали комбайны CX 6090 и 6060 HTS (расход топлива 17 л/га). Самый высокий расход топлива у комбайнов T 660i (25 л/га) и CTS 9780i (25,8 л/га).



**Таблица 4. Достоинства и недостатки зерноуборочных комбайнов, выявленные при испытаниях**

| Достоинства (узлы, системы и процессы, получившие положительные оценки)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Недостатки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MF 7274 Cerea</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Равномерная подача материала к шнеку колосом вперед, обеспечиваемая транспортером жатки Powerflow;</li> <li>• возможность установки на жатке второго шнека над основным при уборке рапса;</li> <li>• централизованная система блокировки жатки и многофункциональное быстроразъемное гидравлическое соединение;</li> <li>• удобный желоб камнеуловителя;</li> <li>• удобная регулировка расстояния между декой и роторным сепаратором;</li> <li>• возможность выбора одного из двух режимов педалью включения выгрузного шнека: «выгрузка зерна продолжается до тех пор, пока не будет отжата педаль» и «выгрузка зерна начинается после первого нажатия на педаль и прекращается после второго»;</li> <li>• независимая корректировка из кабины направлений выброса правого и левого потоков измельченной соломы;</li> <li>• наличие терминала DatavisionII;</li> <li>• наличие камеры для наблюдения при движении задним ходом;</li> <li>• простая процедура чистки фильтра кабины.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• невозможность установки боковых ножей на жатку для уборки рапса одним человеком;</li> <li>• отсутствие бокового освещения в серийной комплектации;</li> <li>• необходимость улучшения процесса настройки фартука соломотряса;</li> <li>• высыпание части зерна из бункера после его разгрузки и складывания выгрузного шнека;</li> <li>• невысокая точность потока выгружаемого зерна;</li> <li>• недостаточная мощность двигателя и гидростатической трансмиссии при работе на склоне с полным бункером;</li> <li>• сбои переключения передач электроникой вопреки звуковому и оптическому подтверждениям;</li> <li>• слишком большой для такого комбайна минимальный диаметр разворота (20 м);</li> <li>• необходимость дополнительных инструментов для регулировки многофункционального рычага;</li> <li>• неудобные форма, размещение и обозначение 14 кнопок, расположенных на многофункциональном рычаге, что приводит к ошибкам;</li> <li>• неудобное расположение сенсорного дисплея (несмотря на возможность изменения положения, закрывает вид вправо и ослепляет, иногда приходится выбирать одну функцию дважды, прежде чем она будет воспринята компьютером);</li> <li>• отсутствие защиты откидной лестницы, ведущей в кабину, от наезда другой машины;</li> <li>• отсутствие в кабине дополнительных ступенек и ручек для очистки ее внешней поверхности;</li> <li>• необходимость доработки системы автоматического управления частотой вращения мотопила: при остановке комбайна оно должно продолжать вращаться с определенной скоростью, а не останавливаться;</li> <li>• неудобное расположение мест смазки (разбросаны по всему комбайну).</li> </ul> |
| <b>CSX 7080</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокая общая площадь решет для комбайнов такого класса;</li> <li>• может оснащаться двумя системами компенсации уклона;</li> <li>• практичное автоматическое устройство изменения частоты вращения мотопила в зависимости от скорости движения комбайна;</li> <li>• хорошие звукоизоляция и обзор кабины;</li> <li>• удобное расположение монитора в кабине;</li> <li>• мощный гидростат трехступенчатой коробки передач.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заставивание влажной соломы в соломотрясе;</li> <li>• отсутствие электрической регулировки решет;</li> <li>• затрудненный доступ к механизму регулирования решета предварительного просеивания с правой стороны;</li> <li>• необходимость повышения чувствительности регулятора жатки и упрощения регулировки;</li> <li>• необходимость убирать подъемную лестницу вверх при движении по дорогам;</li> <li>• необходимость ежедневного обслуживания 11 точек смазки.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>6300 C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Быстрое подсоединение многофункционального гидравлического разъема жатки;</li> <li>• простота переоборудования жатки на уборку рапса;</li> <li>• наличие дополнительного барабана перед наклонной камерой;</li> <li>• удобное выполнение с помощью электропривода настройки зазоров подбарабана;</li> <li>• наличие центробежного сепаратора с поворотной декой;</li> <li>• простой переход с режима укладки соломы в валок на режим измельчения;</li> <li>• высокий потенциал двигателя;</li> <li>• наличие защиты откидной лестницы кабины от наезда на препятствия;</li> <li>• безупречная работа климат-контроля;</li> <li>• необходимость обслуживания каждые 10 ч четырех точек смазки;</li> <li>• отсутствие необходимости частой продувки радиатора двигателя.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для жатки ниже средней оценка возможностей программирования положений для копирования рельефа поля: джойстиком можно задавать только одно значение высоты среза и опорного давления на почву;</li> <li>• слишком медленное опускание жатки при активировании автоматического управления;</li> <li>• отсутствие автоматического управления положением и частотой вращения мотопила;</li> <li>• отсутствие электропривода регулировки решет и возможности контроля состава массы, идущей на повторный обмолот;</li> <li>• недостаточный угол поворота выгрузного шнека;</li> <li>• необходимость клавиши на джойстике для выгрузки зернового бункера;</li> <li>• слишком громкий предупредительный сигнал заполнения бункера;</li> <li>• слишком малая для выполнения разворота максимальная скорость на второй передаче (7,7 км/ч);</li> <li>• высокий уровень шума в кабине (82 дБ(А));</li> <li>• недостаточное освещение ночью;</li> <li>• затрудненное включение рычага сигнала поворота в кабине (самостоятельно не возвращается в исходное положение);</li> <li>• затрудненная очистка камнеуловителя.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



| Достоинства (узлы, системы и процессы, получившие положительные оценки)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Недостатки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6060 HTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Наличие на жатке гидравлической системы регулировки угла среза;</li> <li>отражение настройки длины стола на терминале;</li> <li>стабильность работы решетчатого стана при изменяющихся условиях уборки;</li> <li>наличие системы выравнивания комбайна на склоне до 11,5°;</li> <li>высокое качество распределения половы разбрасывателем;</li> <li>простая настройка работы измельчителя соломы;</li> <li>комфортность и хорошее освещение кабины;</li> <li>многофункциональный рычаг;</li> <li>хорошее тяговое усилие, обеспечиваемое сочетанием гидростатического привода с четырехступенчатой КПП;</li> <li>наличие вертикально открывающихся панелей, обеспечивающих хороший доступ для проведения ТО.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствие маркировки на механизме настройки решет;</li> <li>необходимость длительного нажатия кнопки активации и деактивации системы выравнивания на склоне;</li> <li>отсутствие предупреждающего сигнала при переходе с работы на склоне в транспортный режим;</li> <li>отсутствие возможности контроля материала, поступающего на повторный обмолот;</li> <li>меньшие по сравнению с заявленными вместимость бункера и производительность выгрузки зерна;</li> <li>недостаточные размеры смотрового окна бункера для контроля обмолоченной массы;</li> <li>отсутствие ручки для подъема в кабину;</li> <li>сильная запыленность фильтра кабины в конце рабочего дня;</li> <li>превышение массы без жатки, указанной производителем;</li> <li>необходимость большого размера передних шин, так как нагрузка на переднюю ось с полным зерновым бункером превышает 18 т;</li> <li>отсутствие отсека для хранения инструмента;</li> <li>сложность выполнения открытия и деблокировки камнеуловителя;</li> <li>проблемы с валом привода соломотряса в ходе испытаний (свернуло) и ослабление болтов крепления колес.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>AF 9120</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Удобная регулировка расстояния между ножевым брусом и питающим шнеком;</li> <li>быстрое переоборудование жатки для уборки рапса;</li> <li>легкая процедура навешивания и демонтажа жатки;</li> <li>мультиразъем масляной системы между жаткой и комбайном заслуживает одобрения;</li> <li>независимое друг от друга сохранение необходимых настроек при развороте на краю поля благодаря автоматической системе ACS;</li> <li>регулирование частоты вращения мотопила в зависимости от скорости движения;</li> <li>регулирование положения деки молотилки электрическим сервоприводом;</li> <li>компенсирование грохотом и вентилятором наклонов до 12° при работе на склонах;</li> <li>наличие электрической системы регулирования грохота;</li> <li>хорошее качество измельчения соломы трапециевидными лезвиями;</li> <li>высокое качество обмолоченного зерна;</li> <li>большая вместимость зернового бункера;</li> <li>отличные показатели высоты и дальности выгрузки зерна;</li> <li>просторная и комфортабельная кабина;</li> <li>низкий уровень шума на «полном газу»;</li> <li>хорошие кондиционирование и подсветка рычагов управления;</li> <li>большой сенсорный монитор;</li> <li>наличие системы учета собранного урожая;</li> <li>наличие вращающегося переключателя переключения передач;</li> <li>небольшие вес, диаметр разворота и ширина.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Неоптимальное «парковочное» положение ножей на транспортной тележке;</li> <li>необходимость наличия определенных навыков для работы с разъемом ISO-Bus для подключения электрической системы;</li> <li>возможность повреждения осветительного кабеля при откидывании сцепного устройства жатки;</li> <li>отсутствует возможность регулирования длины стола жатки с помощью джойстика;</li> <li>медленное опускание мотопила;</li> <li>накапливание зернового материала между верхним решетом и датчиками потерь;</li> <li>отсутствие возможности контроля сбора половы и проверки правильности работы датчика объема;</li> <li>неудобное переключение комбайна с режима укладки соломы в валок на режим измельчения;</li> <li>отсутствие возможности коррекции выброса измельченной соломы с учетом бокового ветра;</li> <li>недостаточно качественное поперечное расположение разбрасываемой влажной соломы;</li> <li>наличие потерь зерна в месте перехода от наклонного транспортера к ротору и позади грохота при уборке мелкозернистого рапса;</li> <li>быстрое исчерпание возможности двигателя в режиме работы соломоизмельчителя;</li> <li>отсутствие возможности отключения проблескового маячка полной загрузки;</li> <li>выпачивание выгрузного шнека на 2,15 м в транспортном положении;</li> <li>недостаточное выравнивание комбайна на склоне;</li> <li>отсутствие звукового сигнала при активации автоматической системы управления;</li> <li>необходимость снятия боковых панелей обшивки и открытия защитной решетки для доступа к инструментальному ящику.</li> </ul> |



Продолжение табл. 4

| Достоинства (узлы, системы и процессы, получившие положительные оценки)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Недостатки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>T 660i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Равномерная подача массы жаткой;</li> <li>простое переоборудование на уборку рапса;</li> <li>отсутствие необходимости в дополнительном рапсовом столе;</li> <li>обеспечение жаткой низкого среза и чистого подбора полеглых хлебов;</li> <li>удобные снятие и навешивание приставки с одновременной механической фиксацией жатки благодаря многофункциональной муфте;</li> <li>легкая очистка камнеуловителя;</li> <li>хорошее качество соломы;</li> <li>точность показаний учета расхода топлива, урожайности, влажности и др.;</li> <li>хорошая работа электрической регулировки решет (после правильной калибровки);</li> <li>высокое качество измельчения и распределения соломы;</li> <li>высокая скорость разгрузки бункера;</li> <li>прогрессивная автоматическая коробка передач «ProDrive»;</li> <li>для ног высоких водителей в кабине достаточно места;</li> <li>низкий уровень шума в кабине;</li> <li>точная и надежная работа автоматической системы спутниковой навигации «AutoTrac» и системы автоматической регулировки скорости в зависимости от урожайности и потерь;</li> <li>за сезон ни одного раза не проводилась очистка радиатора двигателя.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Несколько замедленное автоматическое копирование рельефа поля жаткой;</li> <li>отсутствие возможности сохранения в компьютере более трех положений жатки;</li> <li>необходимость улучшения расположения розетки освещения транспортной тележки жатки;</li> <li>балансирующая передняя панель наклонной камеры вместе с трубой над зерновой жаткой собирает очень много материала и мешает обзору и присоединению приставки;</li> <li>отсутствие учета времени и расхода топлива в серийном счетчике площади;</li> <li>неполное соответствие всем требованиям системы очистки при работе на склоне;</li> <li>в бункере после разгрузки постоянно остается зерно;</li> <li>не совсем достаточная высота разгрузки зерна;</li> <li>отсутствие сигнала об открытии и закрытии бункера;</li> <li>отсутствие возможности отключения маячка при заполнении бункера на 3/4;</li> <li>необходимость увеличения транспортной скорости до 30 км/ч;</li> <li>отсутствие дополнительных щеток дворников для движения по дорогам;</li> <li>автоматическое возвращение указателя поворотов в исходное положение;</li> <li>автоматическое снижение частоты вращения коленчатого вала двигателя при реверсе зерновой жатки и наклонной камеры, но при повторном запуске жатки частота вращения не увеличивается;</li> <li>попадание грязи от передних колес на лестницу и занесение ее в кабину.</li> </ul> |
| <b>CR 9080</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Хорошие система копирования жаткой рельефа поля и система подачи массы;</li> <li>удобное регулирование расстояния между режущим брусом и подающим шнеком;</li> <li>быстрое переоборудование для уборки рапса;</li> <li>раздельное присоединение гидравлики и электрооборудования жатки;</li> <li>система выравнивания решетчатого стана и вентилятора на склонах до 17%;</li> <li>хорошая работа электрической регулировки решет;</li> <li>хорошее качество работы измельчителя;</li> <li>достаточно большое смотровое окно зернового бункера;</li> <li>очень комфортабельная электрически управляемая четырехступенчатая коробка передач;</li> <li>отсутствие необходимости в ручной смазке при ежедневном техобслуживании.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Неудачная защита жатки от перегрузки: муфта включается с большим шумом;</li> <li>делители жатки из-за большой длины подвержены повреждениям;</li> <li>«простоватые» штекеры основного электрооборудования и ножей-делителей для рапса с электрическим приводом;</li> <li>мотовило с гидроприводом при реверсировании не прокручивается в обратном направлении;</li> <li>отсутствие возможности запоминания длины стола жатки и индикации его положения;</li> <li>сложная установка щитков молотилки для удаления остей;</li> <li>отсутствие датчика частоты вращения разбрасывателя половы;</li> <li>проблемы с забиванием соломой, при заполнении бункера на 70% загорается сигнальная лампочка (бункер заполнен) и нельзя выключить проблесковый маячок;</li> <li>слишком маленькое отверстие для взятия проб зерна из бункера;</li> <li>отсутствие подсветки в multifunctionальном рычаге и у кнопок на подлокотнике;</li> <li>необходимость приложения больших усилий для включателя поворотов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>CTS 9780i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Возможность вызывать предварительно установленные скорости движения и положения мотовила на поворотах благодаря автоматическому управлению;</li> <li>качественная работа системы очистки;</li> <li>нет необходимости больших затрат ручного труда при навеске жатки;</li> <li>хорошо зарекомендовал себя универсальный соединительный блок для электрических и гидравлических коммуникаций;</li> <li>высокоманевренное шасси;</li> <li>хорошая работа трансмиссии с гидростатом.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Недостаточный для комбайна размер шин 800/65 R32;</li> <li>отсутствие универсальной жатки, что при урожайности 95 ц/га приводит к заставанию массы перед приемной камерой.</li> <li>устаревший терминал с черно-белым дисплеем.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



## Список использованных источников

1. John Deere- Mдgrescher S 690i. (Ge-) wichtiger Auftritt// Profimagazin für professionelle Agrartechnik. 2011. №11. С. 11-16.
2. New Holland CX 6090 Combine. Upwardly mobile, middle class// Profi. Tractors and Farm Machinery. 2013. №7-8. Р. 24-29.
3. Praxistest New Holland Mдgrescher CX 6090. Schicke Mittelklasse// Profimagazin für professionelle Agrartechnik. 2013. №3. С. 24-28.
4. Встряхивать, но не перемешивать// Современная сельхозтехника и оборудование. 2007. №3. С. 90-95.

5. Итальянское блюдо по немецки// Современная сельхозтехника и оборудование. 2009. №4. С. 90-95.

6. Плюсы и минусы. Зерноуборочный комбайн CSX 7000 фирмы «Нью Холланд» (NewHolland)// Новое сельское хозяйство. 2008. Специальный выпуск. С. 62-64.

7. Практические испытания зерноуборочного комбайна Deutz-Fahr 6060 HTS// Современная сельхозтехника и оборудование. 2011. №4. С. 80-83.

8. Практическое испытание комбайна IH AF 9120 от Case. Красный гигант// Современная сельхозтехника и оборудование. 2010. №4. С. 52-56.

9. Плюсы и минусы. Сегодня: роторный комбайн «Джон Дир» (JohnDeere) CTS 9780i// Новое сельское хозяйство. 2007. №4. С. 112-114.

## Analysis and Evaluation of Test Results of Foreign Grain Harvesters

V.Ya. Goltypin

**Summary.** The tests results of foreign grain harvesters are presented. Special features of threshing and separating devices are discussed. Key indicators of their technical level are analyzed.

**Key words:** grain harvester, threshing device, drum, engine, test, performance, power, fuel consumption, noise level.

## Информация

### «Золотая Нива» - 2014 – аграрное событие региона!

**С 27 по 30 мая 2014 г. в г. Усть-Лабинске Краснодарского края на территории Выставочного центра сельхозтехники прошла XIV Международная агропромышленная выставка «Золотая Нива», которая в очередной раз заслужила положительные отзывы участников и посетителей и подтвердила звание лучшей аграрной выставки-демонстрации региона.**

Главный отраслевой форум Юга России был организован министерством сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края и Группой компаний «Подшипник» при официальной поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, администрации Краснодарского края и МО Усть-Лабинский район.

В «Золотой Ниве»-2014 приняли участие 364 компании из 30 регионов России и 15 стран мира: Беларуси, Украины, Австрии, Нидерландов, Чехии, Франции, Норвегии, Германии, Италии, Дании, США и др. Выставку посетили более 17 тыс. специалистов-агров и научных работников из 80 городов России и 7 зарубежных стран.

Тематический охват экспозиции, которая в этом году разместилась на площади 25 тыс. м<sup>2</sup>, необычайно широк – от сельскохозяйственной техники и запасных частей, спецтехники и грузовых автомобилей до животноводства и растениеводства.

Центральное место экспозиции выставки занимал объединенный стенд Российской ассоциации производителей сельхозтехники «Росагромаш». Российских производителей достой-

но представляли широко известные предприятия: ООО КЗ «Ростсельмаш», ООО «БДМ-Агро», ООО «Сальсксельмаш», ОАО «Корммаш», ЗАО «Агросиблизинг», ООО «Навигатор-НМ», ОАО «Грязинский культиваторный завод», ОАО «Белагромаш-Сервис имени В.М. Рязанова, ЗАО «Петербургский тракторный завод», ОАО «НЗТА», ЗАО «Колнаг».

ГК «Альтаир» выступил генеральным спонсором выставки, а также организовал одну из самых крупных экспозиций площадью более 2600 м<sup>2</sup>.

Живой интерес у посетителей мероприятия вызывали ежедневные индивидуальные показы сельхозтехники, которые проводились на открытой площадке во все дни работы выставки. Всего за 4 дня было продемонстрировано в работе более 30 ед. техники 10 компаний. Особое внимание специалистов привлек демонстрационный показ сельхозтехники в действии – День поля «Золотая Нива», на котором было продемонстрировано 35 ед. почвообрабатывающей, посевной, уборочной и другой сельхозтехники от 15 компаний-участников.

Один из самых динамично развивающихся сегментов выставки – раздел

«Растениеводство». Участниками проекта «Растениеводство» стали: ООО «Евралис Семанс РУС», ООО «Гарант Оптима», ООО Компания «Соевый комплекс», ГК «Элитные Агросистемы», ЗАО «Изагри», YARA.

Отдельным направлением выставки стал раздел «Животноводство», где демонстрировались племенные сельскохозяйственные животные и птица.

Интересная и насыщенная деловая программа – еще одна отличительная особенность «Золотой Нивы». В конференциях, семинарах, круглых столах и презентациях приняли участие представители органов государственной власти, руководители крупных промышленных предприятий России и ведущие научные сотрудники НИИ и университетов края.

Многие компании-участники уже подтвердили свое участие в «Золотой Ниве»-2015. Словом, XIV Международная агропромышленная выставка «Золотая Нива» прошла успешно!

Об эффективности работы 364 участников выставки может свидетельствовать тот факт, что по итогам мероприятия было подписано более 500 контрактов и протоколов о намерениях на общую сумму около 1,4 млрд руб.

Следующая «Золотая Нива» пройдет в мае 2015 г. Планируются расширение тематики выставки, увеличение количества представляемых инноваций и более интенсивное использование полевых возможностей.

УДК 631.3:659.15

# Инновации на XVI специализированной агропромышленной выставке «Агроуниверсал-2014»

**Д.А. Петухов,**  
зав. отделом,  
dmitripet@mail.ru  
**М.Е. Чаплыгин,**  
зав. лабораторией,  
misha2728@yandex.ru

**И.В. Пронин,**  
вед. науч. сотр.,  
ivpronin@yandex.ru  
**А.Н. Назаров,**  
ст. науч. сотр.,  
naz.and.nik.1969@yandex.ru  
(Новокубанский филиал ФГБНУ  
«Росинформагротех» (КубНИИТиМ))

**Аннотация.** Приведен анализ инноваций, представленных на выставке. Дана краткая информация об участниках выставки, их разработках и номенклатуре представляемой отечественными дилерами сельскохозяйственной техники ведущих зарубежных фирм.

**Ключевые слова:** выставка, сельскохозяйственная техника, трактор, плуг, разбрасыватель, сеялка, культиватор, комбайн, система точного земледелия.

С 26 по 28 марта в г. Ставрополе проходила XVI специализированная агропромышленная выставка «Агроуниверсал-2014», целью которой

являлись популяризация ускоренной технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства, внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий, повышение уровня энерговооруженности, создание условий для инновационного развития регионального сельскохозяйственного машиностроения и технического сервиса.

В работе выставки приняли участие более 125 фирм, осуществляющих производство и поставку сельскохозяйственной техники для различных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, автомобильной техники, запасных частей, технологического оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности, выпуск и поставку химических средств защиты растений и удобрений, ветеринарных препаратов, кормовых добавок и других ресурсов для агропромышленного комплекса. Были представлены организации из Краснодарского края, Ростовской, Волгоградской, Воронежской, Московской, Астраханской, Самарской областей, республик Адыгея, Беларусь, а также краевые организации сельхозмашиностроения

и материально-технического обеспечения [1].

Ставропольский филиал компании «Альтаир» представил полный спектр сельскохозяйственной техники отечественных и зарубежных производителей (Case IH, KUHN, JSB, JOSKIN, ALLOWAY, AGREX, Ziegler, Strom, BEDNAR, «Червона Зирка») [2].

На открытой площадке компаний был представлен разбрасыватель органических удобрений Siroko фирмы «JOSKIN» (рабочая ширина захвата 8-12 м, грузоподъемность 11 т) (рис. 1).

Каталог техники компании «Альтаир» содержал новинки прицепной свеклоуборочной техники фирмы «ALLOWAY»: 6- и 12-рядные дефолиаторы Topmaster и свеклоуборочные комбайны вместимостью бункера 3,5 и 8 т.

Наряду с продажей новой техники компания предлагает запасные части и оказывает сельхозпроизводителям сервисные услуги по гарантийному и постгарантийному обслуживанию приобретенной у нее техники.

Компанией ООО «Росагросрой» были предложены пропашные сеялки фирмы «Gaspardo» (рис. 2) моделей



**Рис. 1.** Разбрасыватель органических удобрений Siroko



**Рис. 2.** Сеялка пропашная Gaspardo



Рис. 3. Трактор общего назначения мод. 8335R



Рис. 4. Плуг ПНУ-8х40П

MT, Marta, MTE, Monica, Magica, Manta, Scatenata, Minimetro (ширина захвата 2,8-6 м, число обрабатываемых рядков 4-18, агрегатируются с тракторами мощностью 65-160 л.с.) и Metro (число рядков 16-24, потребная мощность 220-250 л.с.).

Кроме того, компания ООО «Росагрострой» является одним из наиболее динамично развивающихся предприятий Ставропольского края, специализирующихся на поставке сельскохозяйственного оборудования и запасных частей для послеуборочной очистки и транспортировки зерна.

Широкий ассортимент техники компании John Deere предложила компания ЗАО «АПК «Ставрополь»:

- самоходные опрыскиватели мод. 4630, 4730, 4830, 4940 (мощность двигателя 165-340 л.с., рабочая ширина захвата 24-36 м);

- пневматические посевные комплексы шириной захвата 9-13 м для посева по технологии нулевой обработки почвы: мод. 1890 – для агрегатирования с тракторами мощностью 250-350 л.с. и мод. 1895 с раздельным внесением удобрений – для тракторов мощностью 270-380 л.с.;

- пневматические посевные комплексы для посева по минимально обработанной почве мод. 1830 (ширина захвата 10,5-18,8 м, потребная мощность 300-500 л.с.);

- посевные комплексы для традиционного посева и по минимальной обработке почвы мод. 730LL (ширина захвата 8,7-13,4 м, потребная мощность 240-350 л.с.);

- рулонные пресс-подборщики мод. 852, 854, 862 (рулон Ø 0,6-1,55 м, ширина 1,17 м, потребная мощность 60-80 л.с.), а также мод. 568, 623 и 744;

- чизельные плуги мод. 2410 к тракторам различной мощности, (ширина захвата 6,7-19,2 м);

- дисковые рыхлители мод. 512 (ширина захвата 5,3 и 6,8 м, потребная мощность 260-495 л.с.);

- полевые культиваторы мод. 2210 к тракторам различной мощности (ширина захвата 7,2-19,7 м);

- комбинированные культиваторы мод. 2310 (ширина захвата 5,7-13,9 м, потребная мощность 143-487 л.с.);

- дисковые бороны мод. 650 (ширина захвата 7,2-9,8 м) и мод. 637 (ширина захвата 5,4-10,4 м);

- глубокорыхлители мод. 2100 (ширина захвата 2,3-6,8 м, потребная мощность 90-310 л.с.) и мод. 913 и 915 (ширина захвата 1,52-6,9 м, потребная мощность 75-425 л.с.) [3].

Из новинок был представлен дисковый глубокорыхлитель мод. 2720 (ширина захвата 3,8-8,4 м, потребная мощность 175-550 л.с.), предназначенный для измельчения и заделки пожнивных остатков, обработки почвы и создания мульчированного слоя на поверхности поля.

На открытой площадке были представлены универсально-пропашной трактор мод. 6095В мощностью 95 л.с., трактор общего назначения мод. 8335R мощностью 335 л.с. (рис. 3) и другая сельскохозяйственная техника.

Фирма ООО «КЛААС» представила колесные тракторы XERION мод. 3800 TRAC/TRAC VC (мощность двига-

теля 344 л.с.) и 3300 TRAC/TRAC VC (305 л.с.); рулонные пресс-подборщики VARIANT мод. 370 (рулон Ø 0,9-1,8 м, ширина 1,2 м) и мод. 350 (рулон Ø 0,9-1,55 м, ширина 1,2 м), а также зерноуборочные комбайны TUCANO мод. 320, 330, 340, 430, 440, 450 (мощность двигателя 238-306 л.с., вместимость бункера 6500-9000 л.).

Предприятие ОАО «Светлоград-агромаш» предложило модельный ряд отвальных и безотвальных плугов различной модификации для всех классов тракторов мощностью 75-550 л.с., оборотных плугов, ротационных культиваторов марки «Кротор» для сплошной обработки почвы.

Группа плугов для отвальной обработки была представлена навесными, полунавесными плугами шириной захвата 3-11 корпусов.

Для безотвальной обработки почвы были представлены чизельные плуги шириной захвата 2,7-7 м. Применение кольцевых рабочих органов на плуге ПНУ-8х40П (рис. 4) является новинкой предприятия.

Группа компаний «Агромаш» представила на выставке: тракторы Агромаш 90ТГ, Агромаш 30 ТК; комбайны Енисей 5000 и другую сельскохозяйственную технику. Все выпускаемые машины имеют современный дизайн и комфортабельное рабочее место оператора с дополнительной опцией (установка кондиционера в кабине). Помимо этого, компания специализируется на производстве и вводе в эксплуатацию дождевальных машин мод. Агромаш PRIMUS 500/110, MONSUN 500/120 и TIFON 380/90, широкоза-

хватных дождевальных консолей, насосов дизельных и с приводом от BOM трактора.

Широкий ассортимент сельскохозяйственной техники фирм «New Holland», «Salford», «Kinze», «Geringhoff» и др. был представлен их официальным дилером в республиках Северного Кавказа и Ставропольского края компанией «НТЦ»:

- тракторы New Holland серии TD5 (мощность двигателя 88-110 л.с.), TS6 (120-140 л.с.), T6000 (165-201 л.с.), T7000 (213-251 л.с.), T8 (284-389 л.с.) и T9 (457-613 л.с.);

- зерноуборочные комбайны New Holland серии TC5060 (мощность двигателя 170-175 л.с.), TC5080 (238-258 л.с.), CX6090 (299-300 л.с.), CX8080 (354-394 л.с.), CR8070 (389-422 л.с.) и CR9080 (489-530 л.с.);

- дисковые бороны Salford 870 (ширина захвата 9,7-11,9 м, потребная мощность 315-375 л.с.);

- культиваторы Salford 700 (ширина захвата 12,9-18,9 м, потребная мощность 350-485 л.с.);

- агрегаты для обработки почвы Salford RTS1100 (ширина захвата 10,9-15,2 м, потребная мощность 335-450 л.с.);

- пневматические дисковые сеялки Salford 525 (ширина захвата 9,1-21,3 м, потребная мощность 350-535 л.с.);

- гибридные пневматические сеялки (сочетание культиватора с дисковой сеялкой) Salford 580H (ширина захвата 9,1 и 12,2 м, потребная мощность 320-375 л.с. соответственно);

- механические сеялки точного высева Kinze 3000, 3200, 3600, 3700

(число рядов 8-24, потребная мощность 80-300 л.с.);

- кукурузные жатки Geringhoff Rota Disc (число рядов 6-12);

- жатки для уборки подсолнечника Geringhoff Sun Star (ширина захвата 8,4 м) и Sun Lite (6,1-12 м) [4].

Компанией «Бизон» был предложен широкий ассортимент сельскохозяйственной техники фирмы «AMAZONE»:

- самоходный опрыскиватель Imperador 3100 (рабочая ширина захвата 30 м, мощность 215 л.с.) фирмы «Stara» (Бразилия);

- жатки для уборки кукурузы Geringhoff (число убираемых рядов – 4-16);

- модельный ряд тракторов и зерноуборочных комбайнов фирмы «Challenger» и другая техника.

Компания ООО «Диас» предложила широкую гамму сельскохозяйственной техники к тракторам различных тяговых классов:

- 2-, 3- и 4-рядные дисковые бороны (рабочая ширина захвата 2,5-9 м);

- универсальные культиваторы БПК (рабочая ширина захвата 4-12 м);

- пflugи чизельные ПЧН (ширина захвата 2,3-6 м);

- профильные и оборотные пflugи (число корпусов 2-10 шт);

- разбрасыватели минеральных удобрений (ширина захвата 6-24 м, вместимость бункера 1200-3000 л);

- сеялки точного высева и сеялки зернотуковые с двухдисковым сошником и рабочей шириной захвата 4 м.

Фирма ООО «БДМ-Агро» на своем стенде представила разнообразные дисковые бороны (ширина захвата

2,1-8,1 м, потребная мощность 80-450 л.с.), пflugи чизельные (ширина захвата 2,3-7 м, потребная мощность 150-550 л.с.), культиваторы (ширина захвата 6-9,6 м, потребная мощность 150-300 л.с.) и зерновые сеялки серии СЗТ (ширина захвата 4-12 м, потребная мощность 100-250 л.с.).

Компания ТД «МТЗ-Ставрополь» на своей площадке предложила гамму тракторов Беларусь мощностью от 81 л.с. (Беларус-82.1) до 355 л.с. (Беларус 3522) (рис. 5).

Компания «Югпром» на своей площадке представила продукцию завода «Ростсельмаш»: трактор Versatile 2375 (мощность двигателя 375 л.с.) и зерноуборочный комбайн Acros 580 (300 л.с.) (рис. 6).

Кроме этого, компания предлагает широкий ассортимент сельскохозяйственной техники следующих фирм и заводов: ОАО «ХТЗ», ОАО «МТЗ», ООО КЗ «Ростсельмаш», ПАО «Червона Зирка», ОАО «Корммаш», ООО «Агро-МашТрейд», ОАО «РТП Петровское», ЗАО «Техсервис», ООО «Кубаньсельмаш», ООО «Сальсксельмаш», ОАО «Бежецксельмаш» и др. [5].

ООО Торговая Компания «Кочубейагротех» представила следующий перечень сельскохозяйственной техники завода «Кочубейагромаш»: сеялки зернотуковые СЗД-4 и СЗС-4У (ширина захвата 4 м), предназначенные для традиционного и прямого посева семян зерновых и зернобобовых культур; культиватор прицепной КПСО-4Г (рабочая ширина захвата 4 м) для тракторов тягового класса 1,4; 6-рядный ботвоочиститель БС-6; 1- и 2-рядный



Рис. 5. Уличная экспозиция тракторов Беларусь



Рис. 6. Зерноуборочный комбайн Acros 580

картофелекопатели КГН-1 и КТН-2В; 2-рядный окучник-гребнеобразователь ОГД-2; 2-рядную картофелесажалку СКН-2а и 4-рядную – СКН-4а, а также сцепки СПУ-4, СПУ-8.

Компания ОАО «Агропромтехника» на уличной экспозиции представила культиватор универсальный пропашной КУП, предназначенный для междурядной обработки технических и овощных культур с междурядьем 25-80 см и сплошной обработки почвы.

Кроме продукции собственного производства, компания предлагает широкий спектр сельскохозяйственной техники таких заводов-производителей и поставщиков, как Группа компаний «ПодшипникМаш», ЗАО «РемСельМаш», ОАО «Прохладенский РМЗ», ОАО «Бежецксельмаш» и др.

ОАО РТП «Петровское», кроме широкого спектра машин для обработки почвы и широко известных посевных комплексов «Ставрополье», представила новые образцы посевных комплексов ПК-8,0Д (9,0Д; 12,0Д) «Владимир» (рабочая ширина захвата 8-12 м, потребная мощность 210-320 л.с.), предназначенные для прямого посева пшеницы, ячменя, овса, зернобобовых, рапса, льна и др. после уборки кукурузы, подсолнечника и других культур (рис. 7).

Компания ЗАО КПК «Ставрополь-стройопторг» представила следующую продукцию машиностроительных предприятий Аргентины: сеялки для прямого посева BERTINI серии 32000, опрыскиватели марки METALFOR 3200 и 7040, а также перегрузчики-накопители фирмы «Cestari» вместимостью 15-27 м<sup>3</sup>.

ООО «Росагромаш» были представлены жатки для уборки высокостебельных пропашных культур фирмы «OPTIGER», фронтальные погрузчики фирмы ОАО «АМКОДОР» и каталог продукции ОАО «БЕЛАГРОМАШ-СЕРВИС».

Компания ООО «АГРОштурман» и группа компаний «ФилАгро», являющиеся официальными торговыми партнерами компании «Trimble», предложили обширную номенклатуру технических средств для сельского хозяйства:

- курсоуказатели и дисплеи (FmX, CFX-750, EZ-Guide 250);
- системы автоматического вождения (Autopilot, EZ-Pilot, EZ-Steer, TrueTractor, TrueGuide, RG-100);
- системы управления расходом и внесением (Field-IQ, GreenSeeker, WeedSeeker);
- системы мониторинга урожайности и управления водными ресурсами (FieldLevel II, WM-Drain);
- программное обеспечение Farm Management;
- технологию Connected Farm, мобильные компьютеры и другое оборудование.

Продукция компании «Trimble» может быть востребована на любых этапах ведения современного сельскохозяйственного производства, начиная с подготовки полей и заканчивая сбором урожая.

Участникам выставки были предложены современные средства измерения компании НПО «Европрибор»: влагомеры почвы, зерна; нитратомеры; плотномеры почвы и инфракрасный анализатор зерна фирмы «PFEUFFER».

За время работы выставки ее посетили свыше 4500 человек, в том

числе руководители и специалисты служб, подразделений муниципальных районов и городских округов Ставропольского края и СКФО, представители органов государственной власти и местного самоуправления Ставропольского края и других регионов РФ.

В рамках выставки были проведены круглые столы и научно-практические конференции:

● «Перспективы использования природного газа в качестве моторного топлива самоходной сельскохозяйственной техники»;

● «Россия в ВТО. Задачи власти и предпринимательства АПК на переходный период до 2018 года»;

● «Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК»;

● «Приобретение техники и оборудования по лизингу в 2014 г. для малых форм хозяйствования»;

● «Молодежь – кадровый потенциал агропромышленного комплекса Ставропольского края».

По итогам работы участники выставки «Агроуниверсал-2014» были награждены дипломами и ценными подарками.

#### Список

##### использованных источников

1. Агроуниверсал 2014 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.expo26.ru/agrouniversal-2014/> (дата обращения: 04.04.2014).
2. Все самое новое и передовое от «Альтаира» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.altair-ak.ru/news/detail/?ID=34547> (дата обращения: 10.04.2014).
3. Продукция John Deere [Электронный ресурс]. URL: <http://stavholding.johndeeredealer.ru/#> (дата обращения: 12.04.2014).
4. НТЦ на выставке Агроуниверсал 2014 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ntcentr.com/content/63/61268/> (дата обращения: 15.04.2014).
5. XVI Специализированная агропромышленная выставка «Агроуниверсал-2014»: каталог. Ставрополь, 2014. 92 с.

#### Innovations at the XVI «Agrouniversal-2014» Specialized Agricultural Exhibition

D.A. Petukhov, M.E. Chaplygin, I.V. Pronin, A.N. Nazarov

**Summary.** The innovations presented at the exhibition are analyzed. The brief information on the exhibitors, their developments and the nomenclature of agricultural machinery produced by leading foreign companies and distributed by domestic dealers is provided.

**Key words:** exhibition, agricultural machinery, tractor, plow, spreader, seeder, cultivator, harvester, precision farming system.



Рис. 7. Посевной комплекс «Владимир»



**9–13 октября 2014**

Россия, Москва,  
Всероссийский выставочный центр



Международная выставка сельхозтехники и средств  
производства для растениеводства



[www.agrotechrussia.com](http://www.agrotechrussia.com)

Тел./факс: + 7 (495) 974-34-08  
E-mail: [agrotechrussia@vvcentre.ru](mailto:agrotechrussia@vvcentre.ru)

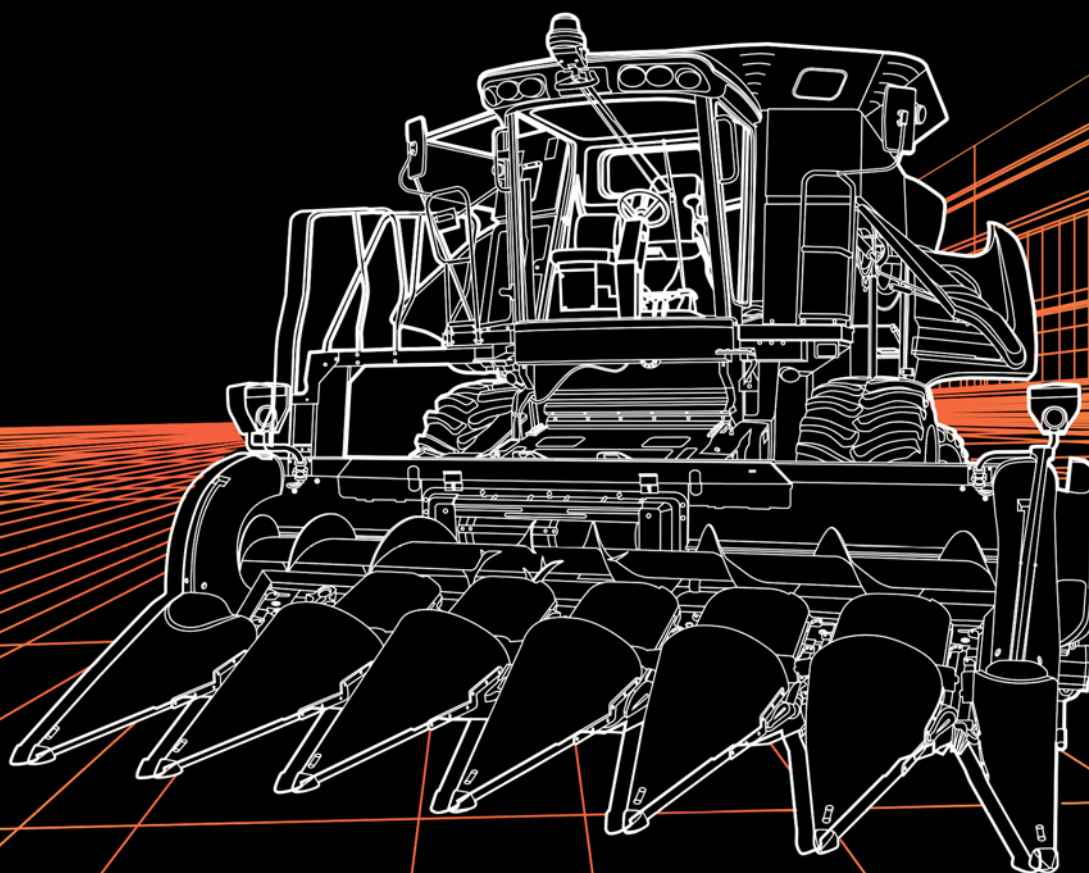
В рамках агропромышленной выставки «Золотая осень»



# AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ

07-10  
ОКТАБРЯ  
2014



РЕКЛАМА

• ОПТИМАЛЬНЫЙ  
ГРАФИК РАЗ В ДВА ГОДА

• КАЧЕСТВЕННАЯ  
ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

• ВЕДУЩИЕ  
ПРОИЗВОДИТЕЛИ

МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»

МОСКВА, РОССИЯ

WWW.AGROSALON.RU