

IX Международная научно-практическая конференция
«Инновационные технологии в машиностроении»

15. Блащук, М.Ю. Гидравлические трансмиссии геолоходов: монография / М.Ю. Блащук, В.В. Аксенов, А.Б. Ефременков. Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 123 с.
16. Становской, В.В. Двухступенчатый редуктор на основе эксцентриково-циклоидального зацепления (зацепление *exsugear*) [Текст] / В.В. Становской, С.М. Казакиявичюс, Т.А. Ремнева, В.М. Кузнецов, А.М. Бубенчиков, Н.Р. Щербаков, Й. Шмидт // Вестник машиностроения. – 2011. - № 12. – С. 41-44.
17. Технология Маркет [Электронный ресурс] / ЗАО «Технология маркет». – Сайт компании. – Томск, 2018. – Режим доступа: <http://www.ec-gearing.ru/index.php>
18. Становской, В.В. Эксцентриково-циклоидальное зацепление зубчатых колес и механизмы на его основе / В.В. Становской, С.М. Казакиявичюс, Т.А. Ремнева, В.М. Кузнецов // Теория и практика зубчатых передач и редуктостроения: сб. докл. научно-тех. конф. / ИжГТУ. – Ижевск, 2008. – С. 148–152.
19. Пат. 2439401. Российская Федерация. Эксцентриково-циклоидальное зацепление зубчатых профилей (варианты) / Становской В.В., Казакиявичюс С.М., Ремнева Т.А., Кузнецов В.М., Становской А.В.; заявитель и правообладатель Становской В.В. - № 2010103071/11; заявл. 29.01.2010; бюл. № 22, 2012.
20. Пат. 2416748. Российская Федерация. Эксцентриково-циклоидальное зацепление зубчатых профилей (варианты) / Становской В.В., Казакиявичюс С.М., Ремнева Т.А., Кузнецов В.М., Становской А.В.; заявитель и правообладатель Становской В.В. - № 2010103286/11; заявл. 01.02.2010; бюл. № 11, 2011.
21. Казакиявичюс С.М. Работоспособность эксцентриково-циклоидального зацепления при изменении межосевого расстояния колес. Модификация вершин и впадин зубьев / С.М. Казакиявичюс, В.В. Становской, Т.А. Ремнева // Вестник машиностроения. – 2011. - №3, стр. 7-9.
22. Леонтьев, М.Ю. Обзор достоинств и недостатков эксцентриково-циклоидального зацепления [Текст] / М.Ю. Леонтьев, В.А. Раевский, А.Е. Смоловик // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 7-5. С. 54 – 57.

**ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ В АПК С УЧЕТОМ ИННОВАЦИЙ
И ДРУГИХ ФАКТОРОВ**

В.Н. Есаулов, к.э.н., доцент, Семеренко И.А., студент, гр.17Б41.

*Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32,
E-mail: elaresy@mail.ru*

В статье подняты актуальные вопросы продовольственной безопасности страны при существующих санкциях. Трудности импортозамещения рассмотрены в рамках российского агропромышленного комплекса (АПК). Обозначены существующие проблемы в сельскохозяйственном секторе экономики и предложены пути их преодоления. Исследованы направления инноваций в сельском хозяйстве, эффективные технологии в АПК, а также факторы, сдерживающие их внедрение в производство. Даны рекомендации доведения инноваций до производства.

The article raised topical issues of food security of the country under existing sanctions. Difficulties of import substitution were considered within the framework of the Russian agroindustrial complex (AIC). The article identified the existing problems in the agricultural sector of the economy and proposed ways to overcome them. The directions of innovations in agriculture, effective technologies in the agroindustrial complex, as well as the factors that inhibit their introduction into production are studied. There are given recommendations for bringing innovations to production.

Продовольственная безопасность – это продовольственная независимость России при стабильном отечественном производстве пищевой продукции в необходимых объемах для внутреннего потребления [1]. Продовольственная безопасность основывается на ускоренном развитии и модернизации агропромышленного комплекса, «государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей», «предотвращения истощения и сокращения площадей сельскохозяйственных земель и пахотных угодий» [2], это одно из основных составляющих безопасности нашей страны. Земля, при рачительном использовании, становится неиссякаемым источником благополучия каждого государства.

В условиях санкций особенно важно суметь использовать создавшиеся проблемы в свои преимущества. Для этого необходимо энергично встать на путь импортозамещения, активно занимать освободившиеся места на рынке продовольствия [3]. При этом развивается отечественное производство, сокращается безработица, создаются новые рабочие места. До сих пор актуально и современно высказывание французского философа Жан-Жака Руссо: «Единственное средство удержать госу-

дарство в состоянии независимости от кого-либо – это сельское хозяйство. Обладай вы хоть всеми богатствами мира, если вам нечем питаться – вы зависите от других. Торговля создает богатство, но сельское хозяйство обеспечивает свободу» [4].

Эффективность функционирования агропромышленного комплекса оценивается величиной сельскохозяйственного продовольствия дошедшего до покупателя и чем меньше разница между произведенным продуктом и продуктом полученным потребителем, тем эффективнее деятельность АПК. Заключительные технологические операции в сельском хозяйстве: уборка урожая, его сохранение, при ненадлежащем исполнении приводит к необратимым потерям или ухудшению качества продукции.

Импортозамещение предполагает создание новых и модернизацию старых сельскохозяйственных структур. В национальном докладе отмечено, что главной причиной неиспользования бюджетных средств стала несвоевременность представления необходимых документов для получения субсидий [5].

На неблагоприятные инвестиционные условия в АПК влияет невысокая рентабельность сельских хозяйств, что не дает им возможности пользоваться льготным кредитованием и наращивать свое производство. В развитых странах для осуществления крупных программ инновационной деятельности применяют проектное финансирование, которое предполагает большое количество инвесторов. При этом каждый участник инвестирования заинтересован в коммерциализации инноваций и получение в дальнейшем прибыли. Госпрограмма развития сельского хозяйства своей целью определяет обеспечение продовольственной независимости России [6]. Постановлением от 13 декабря 2017 года № 1544 эта Госпрограмма переводится с 2018 года на проектное управление. Метод проектного финансирования у нас в стране недостаточно развит, но зарубежный опыт в этом направлении довольно успешен.

Тракторы являются основным средством в сельском хозяйстве, создающим возможность передвижения сельскохозяйственной техники, механизации производства. Требуемая обеспеченность сельхозпроизводителей тракторами зависит продовольственная безопасность страны. К сожалению, полной оснащенности тракторами и другой сельскохозяйственной техникой АПК пока нет.

Сравнение результатов Всероссийской сельскохозяйственной переписи, проведенной в 2016 году, с такой же переписью в 2006 года показало, что количество техники уменьшилось, количество обрабатываемой земли сократилось, нет притока молодежи в сельское хозяйство, сокращение работающих с 2,4 млн человек до 1,3 млн человек. Это может объясняться низкой зарплатой, трудностью социально-бытовых условий, непрестижностью сельского труда, дефицитом образовательных, медицинских учреждений, обслуживающей и досуговой инфраструктуры, в соответствии с требованиями современного человека. Сельское хозяйство – приоритетная отрасль экономики страны, поэтому государство должно принять участие в становлении отечественного АПК путем льготного кредитования, инвестиций; ограничить импорт продовольственной продукции, особенно опасных для здоровья.

Продовольственная безопасность любой страны состоит в защите отечественного товаропроизводителя, обеспечения качественных и доступных продуктов питания, независимость от импорта, гарантированное сохранение стратегических запасов продовольствия.

Производство зерна в стране является индикатором, характеризующим состояние земледелия в целом.

В 2017 году получен рекордный урожай зерновых - 130 млн тонн (2016 год - 116 млн тонн, 2015 год – 104,8 млн тонн). По мнению министра сельского хозяйства РФ Ткачева А.Н. урожай зерновых в 2017 году не предел, Россия должна производить зерна до 150 млн тонн, поскольку зерновой баланс в развитых странах считается оптимальным из расчета 1 тн на человека [7].

Таблица 1

Продукция сельского хозяйства Российской Федерации
(в хозяйствах всех категорий; в фактических ценах; млн. рублей)

| Годы | Сельское хозяйство | в том числе | | Отчетный год в % к предыдущему году | | |
|------|--------------------|------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------|-----------------|
| | | растение-водство | животно-водство | сельское хозяйство | растение-водство | животно-водство |
| 2010 | 2587751 | 5653953 | 1396276 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 2011 | 3261695 | 1703455 | 1558240 | 126,0 | 143,0 | 111,6 |
| 2012 | 3339159 | 1636381 | 1702778 | 102,4 | 96,1 | 109,3 |
| 2-13 | 3687075 | 1918774 | 1768301 | 110,4 | 117,3 | 103,8 |
| 2014 | 4319050 | 2222464 | 2096586 | 117,1 | 115,8 | 118,6 |
| 2015 | 5164877 | 2791370 | 2373507 | 119,6 | 125,6 | 113,2 |
| 2016 | 5505755 | 3035819 | 2469936 | 106,6 | 108,8 | 104,1 |
| 2017 | 5653953 | 3033160 | 2620793 | 102,7 | 99,9 | 106,1 |

Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии)

Таблица 2

Посевные площади в хозяйствах всех категорий Российской Федерации

| | Площади, тыс. гектаров | | | | | | |
|---|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2010 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
| Вся посевная площадь | 75188 | 76325 | 78057 | 78525 | 79319 | 79993 | 80617 |
| Посевная площадь в % к предыдущему году | | 101,5 | 102,3 | 100,6 | 101,0 | 100,8 | 100,8 |
| Посевная площадь в % к 2010 году | | 101,5 | 103,8 | 104,4 | 105,5 | 106,4 | 107,2 |

Из таблицы 1 можно сделать вывод: рекордный урожай зерновых в 2017 году спровоцировал понижение цен – продукция растениеводства в фактических ценах 2017 года к продукции растениеводства в фактических ценах 2016 года составила 99,9%. Таким образом, видим, что цены на оптовую муку падают, а цена на хлебобулочные изделия и розничные цены на муку растут. Из-за отсутствия возможности сохранить качественное зерно крестьяне вынуждены продавать его посредникам дешево, при этом небольшие хозяйства несут существенные потери.

При рассмотрении таблиц 1 и 2 можно сделать вывод, что рост продукции растениеводства РФ выше, чем рост посевных площадей, т.е. в настоящее время сельское хозяйство страны идет по пути интенсивного производства: использование современных инноваций, выполнение всех агротехнологий, увеличения производительности, повышения эффективности и рентабельности.

Рекордный урожай зерновых прошлого года выявил и существующие проблемы. Во-первых, недостаточное количество современных элеваторов, обеспечивающих длительное и хорошее хранение, абсолютную сохранность, при этом улучшается качество зерна, проходящего сушку. Срок хранения зерна в элеваторах 3 года. Изношенность элеваторов в стране достигает 70%, а убытки при хранении зерна в амбарах доходят до 40% [8]. Строительство элеваторов хороший бизнес, но он доступен только крупным инвесторам. Здесь необходима поддержка государства.

В сельском хозяйстве наблюдается уменьшение техники. Несмотря на оснащение отрасли современными техническими средствами, передовыми технологиями их количество недостаточно, что приводит к потерям урожая, снижению его качества.

При интенсивном ведении сельского хозяйства в России и определенных достижениях, есть еще много неиспользованных резервов. В Кузбассе уже десятки лет используют посевной комплекс «Конкорд», который за один проход производит «обработку и подготовку почвы, посев, боронование и прикатывание почвы» [9]. Ширина посева 15 см, это обеспечивает более дружные всходы. «Конкорд» после первого же испытания показал замечательные результаты – урожайность была на 4-5 центнеров выше с одного гектара, при посевной один комплекс сэкономил 50 тн семян, горючее, на обслуживании техники [10]. Аналогом «Конкорда» является посевной комплекс «Кузбасс», в основном все комплектующие изделия и детали этого агрегата производятся в России, поэтому его стоимости ниже в несколько раз, чем зарубежные аналоги. Достоинства «Кузбасса»: расход горючего снижается в 2 раза, потребность в обслуживающем персонале – в 5 раз, производительность увеличивается в 3 раза. Эта передовая технология активно внедрена в Кузбассе – 70% посевных площадей обрабатываются по этому методу. В соседних областях этой инновацией охвачено 15% пашни.

Сравним энергообеспеченность и урожайность зерновых в РФ и других странах в среднем за последние пять лет [11]:

Таблица 3

| Показатели | Страны ЕС | США | Германия | Беларусь | Россия |
|-------------------------------|-----------|------|----------|----------|--------|
| Энергообеспеченность, л.с./га | 5,0 | 8,5 | 4,5 | 5,0 | 1,5 |
| Урожайность, ц/га | 69,2 | 68,6 | 51 | 31,9 | 21,1 |

Оснащение основными видами техники в ряде стран мира (тракторами на 1000 га пашни, комбайнов на 1000 га посевов) [11]:

Таблица 4

| Показатели | Страны ЕС | США | Канада | Беларусь | Казахстан | Россия |
|-------------------------|-----------|------|--------|----------|-----------|--------|
| Тракторы | 85,0 | 25,9 | 16,0 | 9,3 | 6,4 | 3,6 |
| Зерноуборочные комбайны | 11,5 | 17,9 | 7,0 | 5,0 | 2,8 | 2,5 |

Парк сельскохозяйственной техники в России с более, чем десятилетним сроком эксплуатации доходит до 60%, доля импортной тракторов в среднем превышает 60%, а по виноградарству и садоводству почти 100% импорт. Свеклоуборочные комбайны также в основном импортного производства. По прогнозам Министерства сельского хозяйства по приобретению новой техники в 2018-2020 годах дефицит основных сельскохозяйственных машин может быть закрыт на 40% [11].

Для поддержки сельскохозяйственных структур необходимо своевременное введение льгот по налогообложению. По программе финансового оздоровления [12] помощь с 2003 по 2015 год получили свыше 13 тысяч сельских товаропроизводителей.

Необходимо срочно обновлять технологическое оборудование в перерабатывающей промышленности, где физический и моральный износ достиг 50%. Здесь также нужна помощь государства, поскольку переработанное зерно в белковую муку, крахмал, биодобавки и другое более прибыльно продавать, чем само зерно за границу.

В настоящее время недостаток сельскохозяйственной техники в России превышает 20% [11]. При существующих санкциях эту ситуацию нужно срочно исправлять и создавать свою сельскохозяйственную технику на уровне лучших зарубежных аналогов, для этого в России все есть: талантливые ученые, квалифицированные специалисты, опытные рабочие кадры, инновационные технологии. Сельскохозяйственные вузы страны выпускают достаточное количество специалистов для сельского хозяйства, но не все они работают по специальности. АПК нуждается в опытных топ-менеджерах, заинтересованных в эффективной работе сельхозпроизводителей.

Сейчас все более актуальными становится исследование, разработка и производство агротехнологических роботизированных комплексов (GreeBot) с использованием навигационных технологий, в том числе с использованием системы ГЛОНАСС. Этот робот сможет провести анализ почвы, рыхление, лазерную прополку, полив, уборку урожая. Зарубежного аналога этой техники нет [13].

Есть перспективные исследования повышения урожайности различных культур путем электромагнитного воздействия при предпосевной обработке семян. При этом повышается всхожесть, уровень полезных веществ, уменьшается уровень нитратов, увеличивается урожайность у зерновых культур на 9-15%, овощных – на 10-24%. Однако отсутствие средств для выпуска даже опытных партий этих электротехнических установок тормозит внедрение этого новшества в сельском хозяйстве [14].

Ученые-аграрии имеют много открытий, предложений по эффективности сельского хозяйства. Однако не каждый создатель инноваций имеет возможность довести самостоятельно свои научные разработки до потребителя. Поэтому эти инновации подчас остаются невостребованными, поскольку неудовлетворительно работает механизм, который довел бы новации до конечного пользователя, до технологического процесса в сельской отрасли. Этот вопрос на мировых площадках решается путем трансфера, т.е. передачи инновационных знаний в соответственный центр, который доводит новации до производства [15].

Еще раз следует подчеркнуть, что низкое внедрение инноваций в АПК сдерживается невысокой прибыльностью малого и среднего бизнеса сельскохозяйственной отрасли экономики.

Список литературы

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 30.01.2010 № 120.
2. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года № 683.
3. Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации. Под редакцией Кривова В.Д. Аналитический вестник № 34 (633). Москва, 2016. – 91 с.
4. РуссоЖ.Ж. Великие мысли великих людей. - М.: 2008. – 650 с.
5. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы».

6. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья, продовольствия на 2013-2020 годы, утверждена постановлением Правительства от 14 июля 2012 года № 717.
7. Ткачев А.Н. Урожай-2016 в цифрах и фактах. Информационное агентство ТАСС [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tass.ru/ekonomika/3781343> (дата обращения 21.03.2018)
8. Способы хранения зерна. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.biohim.com.ru/articles/sposoby-khranjenija-zerna/> (дата обращения 21.03.2018).
9. Землянка К. Посевной комплекс конкорд. [Электронный ресурс]. URL: <http://miragro.com/pos-evnoi-kompleks-konkord.html> (дата обращения 22.03.2018).
10. Алехин И. Кузбасская агрореволюция. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kuzbass85.ru/2012/05/23/k-uzbasskaya-agrorevolyutsiya/> (дата обращения 24.03.2018)
11. Об обеспечении сельскохозяйственных товаропроизводителей техникой. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Департамент растениеводства, механизации, химизации и защиты растений [Электронный ресурс]. URL: <http://www.media.rspp.ru/document/1/f2/f28b3bc257cafeb9ca24aa47624b2916.pptx> (дата обращения 22.03.2018).
12. Федеральный закон от 9 июля 2002 г. № 83-ФЗ «О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей».
13. Балабанов В.И., Димитров Д.М., Сабиров И.Х. Разработка агротехнологического роботизированного комплекса //Инновации в сельском хозяйстве. 2017. № 1. С. - 107-110.
14. Иноземцев Г.Б. Проблемы и перспективы практического применения электромагнитной энергии в процессах ускорения развития растительных объектов //Инновации в сельском хозяйстве. 2016. - № 3 (18). – С. 13-17.
15. Горпинченко К.Н. Коммерциализация и трансфер инноваций в зерновом производстве //Научный журнал КубГАУ. 2014. - № 101 (07). – С. 1598-1611.

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ГИДРОИМПУЛЬСНОГО МЕХАНИЗМА

*О.И. Богданов, аспирант, Е.Н. Пашков, к.т.н., зав. кафедры ТПМ
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: ru.oleg.tom@gmail.com*

Представлена модель гидроимпульсного механизма бурильных машин с двумя колебательными контурами. Описана реальная установка, собираемая на кафедре ТПМ с компонентами, используемыми при сборке. Представлена математическая модель гидроимпульсного механизма с его оптимальными параметрами. Определены проблемы возникшие в процессе проектирования и сборки модели, а также пути их решения.

A model of the hydraulic mechanism of drilling machines with two oscillatory circuits is presented. A real installation, assembled at the TPM department with components used in the assembly, is described. A mathematical model of the hydroimpulse mechanism with its optimal parameters is presented. The problems encountered in the design and assembly of the model, as well as the ways to solve them, are identified.

В настоящее время при разработке месторождений полезных ископаемых, в строительстве, для бурения шпуров и скважин в горных породах, для разрушения каменных и бетонных блоков, твердых покрытий, забивки свай и труб широкое применение находят буровые машины ударно-вращательного действия. Перспективным направлением развития таких машин является их создание на основе безбойкового гидроимпульсного механизма.

В Томском Политехническом Университете в 1976 году под руководством О.Д. Алимова и В.Ф. Горбунова, Л.А. Саруевым, П.Я. Крауиньшом и другими был создан опытный образец безбойкового гидроимпульсного механизма для разрушения массива горных пород. Но по ряду причин, во многом организационных и не связанных с его технической сущностью, он не был доведен до конца. Однако идеи, заложенные в его конструкцию, не потеряли своей актуальности, и могут являться основой для дальнейшего развития этого перспективного направления. Так на сегодняшний день с целью проведения ряда научных экспериментов появилась необходимость создать максимально приближенную к реальному (промышленному) опытную модель гидроимпульсного механизма. Конструированием и сборкой занимаются студенты, аспиранты и научно-преподавательский коллектив