

УДК 631.3:001.895

## ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ВИМ

**А.Ю. Измайлов**, академик Россельхозакадемии,

**Я.П. Лобачевский**, докт. техн. наук, проф.

*ГНУ ВИМ Россельхозакадемии*

---

*Наведено результати досягнень учених Всеросійського інституту механізації за останні роки.*

*Ключові слова: інноваційні розробки, продовольча безпека Росії.*

---

Главной, стратегической задачей ВИМ является участие института в формировании машинно-технологической политики АПК страны.

К формированию технической политики относится в частности разработка «Системы технологий, типажей и параметры машин для комплексной механизации растениеводства», а также «Системы критериев качества, надежности, экономической эффективности сельскохозяйственной техники», которая предусматривает достижение показателей, определяемых «Стратегией машинно-технологической модернизации сельского хозяйства».

Продовольственная безопасность страны невозможна без устойчивой стабилизации объема производства зерна в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности России. Основными задачами развития зерновой отрасли являются:

- увеличение объемов производства, прежде всего за счет освоения деградированных земель и повышения урожайности;
- освоение энергосберегающих технологий и на этой основе повышение устойчивости производства, повышения качества зерна и в итоге – рентабельности зернового производства.

Энергосберегающие технологии обеспечиваются инновационными разработками ВИМ в области почвообработки, уходе за посевами, уборки зерновых, послеуборочной обработки, сельскохозяйственной логистики и в других процессах.

В ВИМ разработан новый почвообрабатывающий агрегат с оборотом пласта на 180° и укладкой его в собственную борозду (рис. 1).

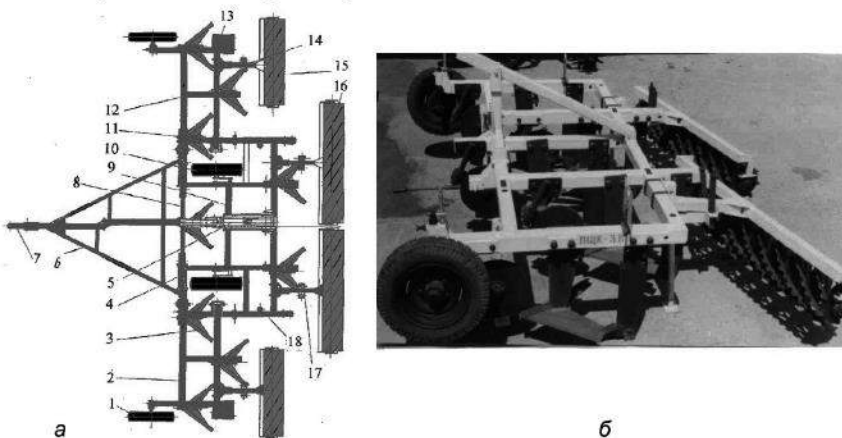
Агрегат может использоваться как для восстановительных обработок, так и в обычных севооборотах. Использование оригинальных

рабочих органов и адаптеров позволяет применять агрегат для выполнения различных способов основной обработки почвы.



**Рис. 1.** Комбинированный агрегат для основной обработки почвы

Разработанный комбинированный агрегат обеспечивает в сравнении с оборотными плугами увеличение производительности до 30%, снижение удельных энергозатрат и металлоемкости на 40%.



**Рис. 2 а, б.** а – комбинированный культиватор-плоскорез КПП 6.8/8.3; б – комбинированный плоскорез-щелеватель ПЩК-3.8

Наименование показателей	ДДП-3	ДДП-4	ДДП-6	ДДП-8
Агрегативан. с тракторами тягов. класса	1,4...2	2...3	3...5	5...7
Производительн. за час основн. времени, га	2...3,4	2,7...4,5	4...6,8	5,4...9
Рабочая скорость, км/ч	8...12	8...12	8...12	8...12
Количество дисковых секций, шт.	12	16	24	32
Масса (с подпружиненными секциями), кг	1160±40	1540±50	2380±70	3360±90

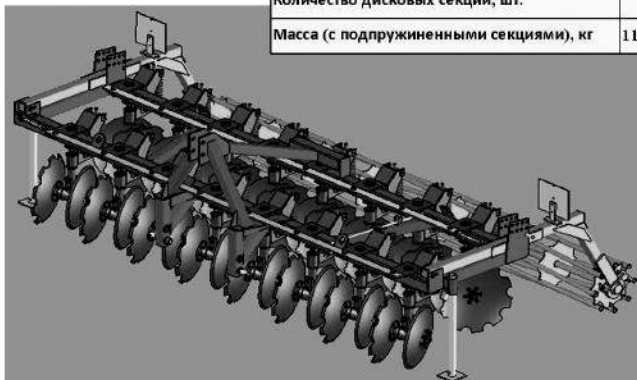
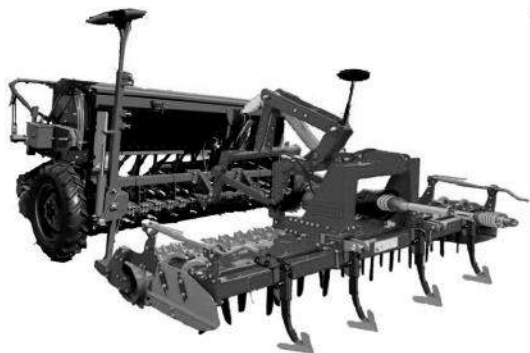


Рис. 3. Дискователь с регулируемым углом атаки подпружиненных двухдисковых секций ДД-4П



### Предназначен

для совмещения операций внесения удобрений, обработки почвы с фрезерованием посевного слоя, посева зерновых, зернобобовых, трав и овощных культур в первичном семеноводстве и работы в фермерских хозяйствах.

### Обеспечивает:

- нормы высева семян зерновых (3...350 кг/га), трав (1,2...23 кг/га), удобрений (50...400 кг/га);
- фрезерование на глубину до 25 см;
- увеличение производительности и качества работы за счет сокращения в 3...4 раза количества проходов агрегатов.

Рис. 4. Фрезерно-посевной комплекс ФПК-3 для первичного семеноводства и селекционных работ

В определенных условиях для борьбы с засухой необходимо использовать технологии минимальной обработки почвы. Для накопления влаги особенно эффективны разработанные в институте комбинированные плоскорезы-щелеватели и культиваторы для рыхления слоя и полосного рыхления нижних слоев на глубине до 40 см (рис. 2).

Для выполнения послеуборочного рыхления и других приемов, предотвращающих потери остаточной влаги на испарение, разработано семейство двухрядных дискователей шириной захвата от 3 до 8 м с двухдисковыми секциями (рис. 3).

Разработан и изготовлен макетный образец фрезерно-посевной комплекс. Он предназначен для совмещения операций фрезерования почвы, внесения удобрений и посева. Комплекс применяется в первичном семеноводстве и для работ в фермерских хозяйствах (рис. 4).

Совместно с Татарским НИИ сельского хозяйства создана универсальная сеялка, которая может быть использована для 4 этапа селекционных работ, а также в фермерских хозяйствах. Отличительные особенности сеялки:

- универсальный высеваящий аппарат зернобобовых и мелкосеменных культур;
- дисково-анкерные сошники для широкозахватного посева, позволяющее производить посев при повышенной влажности почвы.

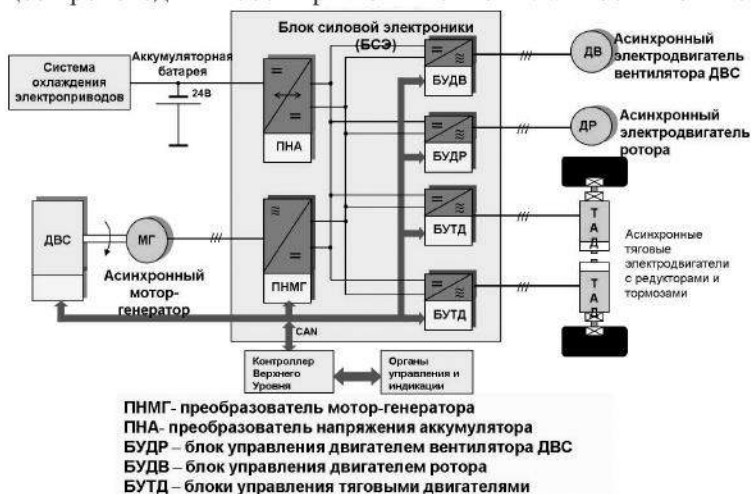


Рис. 5. Структура системы электроприводов комбайна «TORUM»

Совершенствование уборочной техники, как условия сохранения урожая, в последние годы связано с переводом рабочих органов комбайна и трансмиссии на электропривод. Наибольший эффект дает полный перевод всех механизмов комбайна на регулируемый электропривод. В качестве первого этапа решения проблемы предлагается перевести на электропривод наиболее энергоемкие агрегаты комбайна: трансмиссию и молотильный барабан или ротор (рис.5).

Одним из главных факторов повышения рентабельности производства зерна является обеспечение хозяйств современной техникой, прежде всего для послеуборочной обработки и хранения зерна.

Учитывая сегодняшние особенности зерновой отрасли России, создание перспективной технической базы обработки и хранения зерна должно предусматривать хранение и обработку урожая, как правило, на месте его производства – у товаропроизводителя; обеспечение возможности производства товарной продукции из зерна и зерновых отходов муки, крупы, комбикормов; использование мобильных агрегатов для обработки зерна и семян в хозяйствах с малыми объемами производства (рис.6).



**Рис. 6.** Комплексное предприятие послеуборочной обработки, хранения и первичной переработки зерна

В большинстве регионов целесообразно строительство мукомольных мини-цехов, цехов для переработки крупяных культур. Значительно повышает рентабельность производства масличных культур отжим масла в хозяйствах.





Рис. 7. Логистико - технологическая система послеуборочной обработки зерна



Предназначен для :

Основной очистки - с доведением обрабатываемого материала до продовольственных кондиций

Окончательной очистки семян до норм предусмотренных ГОСТом на семена.

Производительность

- На очистке семян – 12 т/ч
- На очистке продовольственного зерна – 25 т/ч

Рис. 8. Семяочиститель воздушно-решетный

Предлагаемая логистико-технологическая система послеуборочной обработки зерна позволит обеспечить (рис. 7):

- сохранность урожая, даже при неблагоприятных условиях уборки;
- развитие малого перерабатывающего бизнеса на селе;
- круглогодичную занятость и повышение доходов населения;
- повышение рентабельности и финансовой стабильности и независимости хозяйств.

В рыночных условиях хозяйства проявляют высокую заинтересованность в подготовке собственных семян. Поэтому в составе зернообрабатывающих предприятий целесообразно использовать универсальное оборудование как для рядового, так и для семенного зерна. ВИМом разработан семяочиститель воздушно-решетный, который предназначен для основной и окончательной очистки семян (рис.8).

ВИМом разработан первоочередной комплекс принципиально новых машин для послеуборочной обработки зерна (рис.9). Машин снабжены средствами автоматизации и контроля, обладают элементами интеллектуального саморегулирования.



**Рис. 9.** Техника для послеуборочной обработки

Для качественной подготовки селекционных делянок разработаны машины.

Особую эффективность показала новая пневмосортировальная машина ВИМ-1. Селекция, которая предназначена для очистки и сорти-

рования семян зерновых, зернобобовых, крупяных, масличных культур и семян трав (рис.10.).

**Предназначена для очистки и сортирования семян зерновых, зернобобовых, крупяных, масличных культур и семян трав**



Производительность (на пшенице), т/ч	1,0
Установленная мощность,	2,2
Количество персонала, чел	1
Габариты, мм	1210×845×1990
Масса, кг	115

**Машина обладает высокой эффективностью очистки и сортирования семян. Имеет двойную очистку отработанного воздуха, практически не пылит и может использоваться в любом помещении.**

**Рис. 10.** Пневмосортировальная машина ВІМ-1 СЕЛЕКЦІЯ



#### Техническая характеристика

Производительность в час, пучков	80-100 (до 200 растений в пучке)
Установленная мощность, кВт	3,2
Количество дек,	5
Габариты, мм	1740×1220×1640
Масса, кг	360

**Агрегат выполняет роль поточной линии. В нем совмещены операции по обмолоту, отделению остей, основной очистке и сортированию семян. Позволит заменить четыре машины, повысить производительность труда в 3 раза, сократить количество обслуживающего персонала. Получают семена с высокой всхожестью и энергией прорастания, не требуют дальнейшей обработки.**

**Рис. 11.** Молотильно-очистительный агрегат для обработки пучков (МОА-П)

Машина обладает высокой эффективностью очистки и сортирования семян. Исследования показали, что при очистке от трудноотделимых



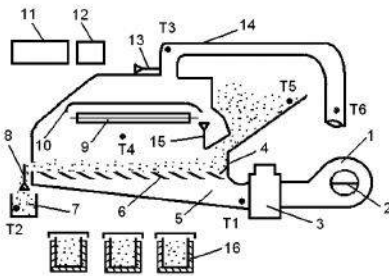
сорняков она превосходит по качеству пневмосортировальные столы. Молотильно-очистительный агрегат для обработки пучков выполняет роль поточной линии.

В нем совмещены операции по обмолоту, отделению остей, основной очистке и сортированию семян (рис. 11). Агрегат позволит заменить четыре машины, применяемые в селекционном производстве, повысить производительность труда не менее, чем в 3 раза.

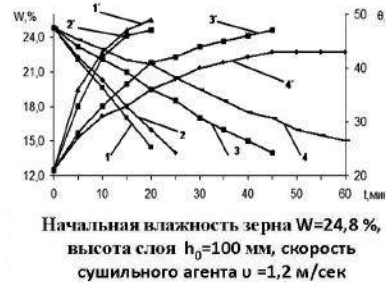
Мы продолжаем совершенствование семяочистительных машин на основе принципа пневмосепарирования.

Исследования процесса сушки семян зерновых культур с использованием инфракрасного излучения показали, что оптимальный режим сушки семян и зерна с ИК нагревом должен осуществляться в псевдосжиженном слое с активным перемешиванием движущегося материала. Рекомендованы оптимальные режимы температуры агента сушки и плотности потока ИК излучения (рис.12).

**Схема модели ИК сушилки непрерывного действия**



**Зависимости нагрева и сушки зерн**



**Оптимальный режим сушки семян и зерна с использованием ИК нагрева предусматривает использование псевдооживленного слоя для транспорта и перемешивания материала.**

**При комбинированном способе ИК сушки температура агента сушки 50°C и плотность потока ИК излучения 1,5-2 кВт/м<sup>2</sup>**

**Рис. 12.** Исследование процесса сушки семян зерновых культур с использованием инфракрасного излучения

Эффективным направлением совершенствования транспортного обслуживания является использование транспортных средств с набором сменных адаптеров. Подготовлена концепция применения сменных кузовов в сельском хозяйстве. С помощью таких кузовов в России можно перевозить до 30% общего объема перевозок.

Обоснованы технические параметры и требования на создание

енергонасыщенного сельскохозяйственного гусеничного трактора нового поколения класса 8. Параметры соответствуют мировым стандартам по техническому уровню, экологическим и эргономическим требованиям. Новый трактор обеспечит внедрение в сельскохозяйственное производство перспективных агротехнологий с применением многофункциональных комплексов машин (рис.13).

### ТРАКТОР АНАЛОГ



#### Определены условия эффективного использования:

- годовая загрузка – не менее 900 часов
- комплекс машин – 61 наименование
- площадь полевых участков – не менее 100 га
- технологическая потребность – 5000 тракторов

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Показатели	Трактор аналог «Джон-Дир-9530Т»	Перспективный трактор
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	350 (475)	360 (490)
Эксплуатационная масса, кг	19500	17000
Допустимое увеличение эксплуатационной массы, %	12	18
Номинальная сила тяги, кН	98-116	85-102
Энергонасыщенность, кВт/т (л.с./т)	18 (24)	21 (28)
Габаритная ширина, мм	3000	2500
Диапазон скоростей, км	2-42	3-40
Ходовая часть	Асфальтоходные резиномаршированные гусеницы и эластичная подвеска	
Трансмиссия	Гидравлическая с автоматическим переключением передач под нагрузкой и электронной системой управления	

Рис. 13. Параметры высокопроизводительного экологически безопасного сельскохозяйственного гусеничного трактора класса 8



Масса груза	5 (6) , т
Двигатель	дизель 190 л.с., 4 эколог. класс
Число сторон опрокидывания платформы	2,3
Мин. скорость км/ч	3 ...4
Макс. скорость	92 км/ч

#### Отличительные особенности:

- ❖ Расход дизельного топлива 19 л/100 км.
- ❖ Работа в составе технологических адаптеров с сельхозмашинами.
- ❖ Сопоставимое с колесными тракторами давление на грунт.
- ❖ Взвешивающее устройство с монитором в салоне водителя,
- ❖ Система навигации ГЛОНАСС.
- ❖ Широкопрофильные шины с возможностью регулирования давления на рабочем месте водителя.

Рис. 14. Новый автомобиль сельскохозяйственного назначения

Определены условия его эффективного использования. Годовая загрузка составит не менее 900 ч; а площадь полевых участков – не менее 100 га. Рекомендуемый комплекс машин включает 61 наименование.

Совместно с МГАУ им. Горячкина В.П. разработан новый автомобиль сельскохозяйственного назначения грузоподъемностью 5 т, который позволит существенно повысить эффективность транспортных перевозок в сельской местности (рис. 14).

Получение высоких урожаев и качества продукции основывается на исследованиях по точному земледелию. В ВИМе отработывалась технология картографирования полей с целью применения дифференцированного внесения минеральных, органических удобрений и органо-минеральных смесей. Разработана система управления технологическими процессами посева зерновых культур с использованием средств спутниковой навигации ГЛОНАСС. Особенностью разработанной информационной системы является контроль и управление за дозами высеваемого посевного материала и удобрения в каждом сошнике сеялки.

Разработана микропроцессорная система управления дозированием минеральных удобрений и пестицидов при дифференцированном внесении в системе ГЛОНАСС/GPS.

#### **Испытания на Центрально-Чернозёмной МИС**

**Производительность ЖР-ВИМ в агрегате с комбайном «Вектор-420» - 5,1 га/ч чистого времени.**

**Потери зерна за жаткой - 0,6%**



**Бункерный ворох  
чистых семян 96 – 98%,  
соломистых примесей  
2 – 2,5 %**

**Рис. 15.** Жатка с рапсовым столом

Учеными ВИМ разработан комплекс машин для реализации зональных технологий возделывания обработки и хранения рапса. Созданы комбинированные агрегаты для основной предпосевной обработки почвы и агрегат для посева и дифференциального внесения удобрений, воздушно-решетная очистительная машина.

Стабильное значение глубины посева обеспечивает впервые созданный комбинированный агрегат для основной обработки почвы.

Значительную трудность представляет и уборка рапса. При использовании обычных зерновых жаток не удастся избежать потерь. Для сокращения потерь создана специальная рапсовая жатка, оборудованная «рапсовым столом» (рис. 15).

Как показала практика, экономически более выгодно перерабатывать масло семян рапса в хозяйствах, где они выращиваются, с получением пищевого и технического масла, а также жмыха - ценного белкового корма для животных. Проведено исследование процесса отжима рапсового масла методом холодного прессования и определены оптимальные режимные параметры процесса. На основании исследований рекомендован комплект модуля переработки маслосемян рапса в цехах малой и средней мощности.

Институт уделяет большое внимание внедрению результатов научно-технической деятельности – созданию технических средств и технологий. Разработанные машины и агрегаты внедрены в хозяйствах многих регионов страны, что способствует формированию машинно-технологической политики АПК России.

### **ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ВИМ**

*Приведены результаты достижений ученых Всероссийского института механизации за последние годы.*

*Ключевые слова:* инновационные разработки, продовольственная безопасность России.

### **INNOVATIVE DEVELOPMENT OF VIM**

*The results of the achievements of scientists of the All-Russian Institute of mechanization in recent years.*

*Key words:* innovation, food safety in Russia.