

### **Заключение**

Разработанная методика выбора рациональных комплексов машин и полученные критериальные математические модели могут быть использованы при проектировании производственных процессов, планировании использования технического и трудового потенциала, организации работ и управлении производственными процессами в сельскохозяйственных предприятиях.

### **Литература**

1. Непарко Т.А. Прогнозирование рационального состава машинно-тракторных агрегатов // Агропанорама.- 2004.- № 2.- С. 30-36.
2. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень.- Київ.: Урожай, 1994.

УДК 631.31

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УБОРКИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*Новиков А.В., к.т.н., доц., Непарко Т.А., к.т.н., доц. (БГАТУ),  
Чеботарев В.П., к.т.н., доц. (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по  
механизации сельского хозяйства»)*

### **Введение**

Механизация уборки незерновой части урожая в общем объеме работ по производству зерна занимает около 25-35%. Это связано с тем, что общая масса соломы в полтора–два раза больше, чем зерна, а ее плотность – почти в 40 раз меньше плотности зерна. Машины и приспособления для уборки незерновой части урожая имеют достаточно высокую производительность и позволяют значительно снизить затраты труда и средств при правильной их эксплуатации, знании устройства, процесса работы, регулировки и оптимальной настройки. Правильный выбор способов уборки и комплексов машин применительно к природно-производственным условиям сельскохозяйственного предприятия, а также умелая организация использования техники повышает эффективность механизированной уборки незерновой части урожая зерновых культур.

### **Основная часть**

Для уборки соломы существует несколько технологических схем: копенная, поточная, валковая. Выбор той или иной технологической схемы определяется почвенно-климатическими условиями, возможностями и специализацией сельскохозяйственного предприятия, потребностями в грубых кормах, расстояниями от полей до животноводческих комплексов, а также технологической схемой уборки зерновой части урожая. Но в любом случае важно своевременно освободить поля для подготовки под будущий урожай, максимально снизить затраты на уборку соломы. Трудоемкость уборки и переработки соломы в несколько раз выше, чем уборки зерна: если на уборку и послеуборочную обработку 1 т зерна она колеблется в пределах от 1,5 до 2,5 ч, то на уборку и утилизацию 1 соломы – от 4,5 до 12 ч, из которых 80% приходится на полевые уборочные работы. Поэтому очень важно правильно выбрать технологию и определить объемы использования соломы с учетом конкретных условий.

Уборку соломы чистых сухих посевов озимых и яровых для использования на корм и подстилку можно проводить по любой из известных схем, из которых самая экономичная копенная (укладка копен и скирдование на краю поля). По сравнению с другими схемами она дает возможность в напряженный период уборки сравнительно быстро и с небольшо

затратами труда и средств убрать солому с поля. Однако эта схема имеет существенные недостатки. Основной из них состоит в том, что копнителю комбайнов не полностью отвечают требованиям поточной уборки, так как неудовлетворительная форма и небольшая масса, а также разбросанность копен по полю затрудняет качественное выполнение сбора и транспортировки их к местам скирдования. При стягивании таких копен тросово-рамочными волокушами или копновозами, погрузке их стогометателями в транспорт значительная часть соломы (до 30%) и половы (50% и более) теряется в поле. При этом потери соломы при работе соломоуборочных машин не должно превышать 5%. Кроме того, солома при стягивании сильно загрязняется землей при допуске загрязнении не более 2%.

Солому озимых и яровых зерновых с повышенным содержанием сорняков, а также сильно полеглих и влажных целесообразно убирать с использованием *поточной* схемы (использование на удобрение или заготовка измельченной соломы на монокорм или моносенаж):

а) с разбрасыванием по полю

– уборка озимых с разбрасыванием измельченной массы соломы по полю на удобрение

Зерноуборочные комбайны  
КЗС-7, КЗС-10К, КЗС-1218, КЗ-14

б) с закладкой в силос (или сенаж)

– подбор валков яровой соломы с измельчением и погрузкой в прицеп

КСК-100, «Полесье -700»  
МТЗ-80/82+КДП-3000 «Полесье»  
Е-282 и др.

– транспортировка

Беларус 1221+ПС-45

– силосование (до 30% соломы, остальное – силосные культуры)

Комплекс машин для силосования

В сложившихся в последнее время социально-экономических условиях внесение органических удобрений в Республике Беларусь составляет 6,2–6,4 т/га, т.е. 43% к уровню их использования до 1992 г. (14,4 т/га), что ведет к снижению плодородия пахотных земель. В этой связи, особенно с подорожанием энергоносителей, большое значение приобретает прямое использование соломы сельскохозяйственных культур в качестве органического удобрения, что сокращает трудовые и материальные затраты, связанные с очисткой от нее полей. Измельчение и разбрасывание ее по полю происходит в одном технологическом процессе с уборкой зерновых культур. Следует только отметить, что приспособления для измельчения и разбрасывания соломы имеют повышенную энергоемкость, на их работу может затрачиваться до 40% мощности двигателя комбайна [2].

В случае предпосевного использования соломы в качестве органического удобрения необходимо вносить стартовые дозы азота в количестве 10 кг на 1 т соломы для ускорения процесса ее минерализации. Количество соломы, которое можно использовать в качестве удобрения, зависит от ее выхода, расхода на корм и подстилку скоту, на производство компостов, бытовые, хозяйственные и промышленные нужды.

В ряде стран Западной Европы, СНГ, США, особенно в регионах с недостатком тепла для производства высококачественного силоса из кукурузы практикуют возделывание и использование на зерносенаж различных зерновых и зернобобовых культур путем безобмолотной их уборки в фазах молочно-восковой и восковой спелости. Такая технология представляет интерес и для сельскохозяйственных предприятий республики, так как позволяет получать качественный консервированный высокоэнергетический корм во всех зонах Беларуси; благодаря раннему освобождению поля можно выращивать второй урожай кормов (пожнивные культуры); суммарно за два урожая получать 10 тонн и более кормовых единиц с 1 га. В республике такого корма заготавливают ежегодно 200–400 тыс. т. Используется для этих целей зерновые культуры и их смеси с бобовыми, выращиваемыми в группе однолетних трав.

Использование такой технологии зависит от конкретной ситуации на предприятии, но

всегда следует учитывать, что продуктивность зерновой культуры растет только до фазы восковой спелости, при этом выход кормовых единиц при безобмолотной уборке на 9–11% выше, чем из спелого зерна. Кроме того, обмолот зерна, сушка, скирдование соломы, а возможно, и последующее силосование требует значительных дополнительных затрат, в то же время часто практикуемая уборка зерновых в фазу колошения ведет к недобору продукции до 30–60%.

Практически ежегодно в республике часть посевов, предназначенных для уборки на зерно, оказывается сильно полегшей и до такой степени покрытой сорняками, что уборка с обмолотом бессмысленна. В отдельные влажные годы подсеянный на зерновую культуру клевер сильно развивается. Уборка таких посевов сопровождается большими потерями зерна, поэтому их также целесообразно использовать для заготовки зерносенажа. При этом технология уборки и настройка режущего аппарата кормоуборочной техники должна обеспечивать измельчение соломенно-зерновой массы на отрезки не более 2–3 см. Многие сельскохозяйственные предприятия Беларуси практикуют силосование соломы с зеленой массой, содержащей свыше 70% влаги, что является весьма эффективным способом подготовки ее к скармливанию. При закладке зеленой массы из нее выделяется много сока и легкопереваримых веществ – сахара, белка, аминокислот и витаминов. Растительный сок, впитываясь в солому, изменяет ее физические свойства. Она становится мягкой, обогащается минеральными веществами, азотистыми соединениями и витаминами.

При влажности силосуемой зеленой массы 85% и выше необходимо добавлять 15–20% измельченной соломы (к массе силосуемого корма), при влажности зеленой массы 80 % добавляют 10–12% измельченной соломы. Такое соотношение обеспечивает получение готового силоса оптимальной влажности – 70–75%.

Запасы фуража можно пополнить, заготавливая соломонаж. Для этого скашивают пожнивные остатки на ржаном и ячменном полях, на которых к осени поднялись подсеянные травы, и закладывают вместе с зеленой массой кукурузы и сеяных трав в траншеи, добавляя соль и консерванты.

Валковая технология основана на использовании зерноуборочных комбайнов, оборудованных простейшими валкообразователями и различных соломоуборочных средств:

**а) с прессованием в прямоугольные тюки**

- подбор соломы с прессованием в тюки и погрузкой в транспорт МТЗ-80/82+ПТ-165
- транспортировка тюков Беларусь 1221+ПСТ-10  
МАЗ-53360+прицеп МАЗ-837810
- укладка тюков в скирды (или под навесы) МТЗ-80/82+ПФ-0,5
- укрытие скирд озимой соломой МТЗ-80/82+ПКУ-0,8+ППУ-0,5  
МТЗ-80/82+ПФ-0,5

**б) с прессованием в рулоны**

- прессование соломы из валков МТЗ-80/82+ПРМ-145  
МТЗ-80/82+ПР-Ф-150  
МТЗ-80/82+ПР-Ф-180
- погрузка рулонов Погрузчик А-527  
МТЗ-80/82+ПФ-0,5+ППР-0,5
- транспортировка рулонов Беларусь 1221+ПСТ-10  
МАЗ-53360+прицеп МАЗ-837810
- укладка рулонов в скирды (или в хранилище) Погрузчик А-527  
МТЗ-80/82+ПФ-0,5+ПТ-Ф-750

Основное преимущество валковой технологии – освобождение комбайнов от копнителers и измельчителей, что позволяет повысить эффективность использования

комбайнового парка во время уборки на 15-20%, а также разделить по времени операции на уборке зерна и соломы, которую можно убирать в ночное время и в периоды, неблагоприятные для уборки зерна. Кроме того, при валковой технологии возможна более эффективная организация группового использования зерноуборочных комбайнов с большегрузными автомобилями.

Качество уборки соломы оценивают визуально. Скирдование – по форме скирды, уплотнению соломы, отсутствию седловин и взрыхленности скатов. Ширина основания скирды – 5–6 м, высота – 6–7 м. Длинная сторона скирды должна располагаться по направлению господствующих ветров. Вокруг каждой скирды вспахивают полосу шириной 3–5 м.

### **Заключение**

В Системе машин для реализации инновационных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур на 2011–2015 гг. [1] для прессования соломы в рулоны и прямоугольные крупногабаритные тюки для дальнейшего их использования комплекс машин дополнен пресс-подборщиком Big Pack, погрузчиком тюков и рулонов типа Lerin, транспортировщиком рулонов типа Morris.

### **Литература**

1. Система машин для реализации инновационных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур на 2011-2015 годы. – Минск, 2011.
2. Шило, И.Н. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь : пособие / И.Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2008. – 160 с.
3. Головач А.А. Использование соломы для сохранения и повышения плодородия почв.: Белорусское сельское хозяйство № 7 (87) июль 2009 г. С. 32–34

УДК 629.463:631.8

## **ОБОСНОВАНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

*Непарко Т.А., к.т.н., доц. (БГАТУ), Непарко С.Л., (ООО «Белветагро-авто»),  
Прищепчик М.В. (БГУИР)*

### **Введение**

Возможности применяемых твердых и жидких минеральных удобрений реализуются в настоящее время не более чем на 65%. Причиной этого является несоответствие имеющегося парка технических средств качеству выполняемого процесса и количественному объему работ. Основу парка машин для внесения минеральных удобрений составляют центробежные разбрасыватели. Обеспечить ими требуемую равномерность распределения туков практически не представляется возможным, вследствие чего только ежегодный недобор зерна по Республике Беларусь составляет более 500 тыс. тонн. По причине недостатка техники также систематически не соблюдаются оптимальные агротехнические сроки внесения основных и подкормочных доз минеральных удобрений [1].

При длительном нахождении минеральных (азотных) удобрений для подкормки зерновых культур в кузове машины их физико-механические свойства в зависимости от погодных-климатических условий изменяются, что также влияет на устойчивость технологического процесса и показатели качества работы подкормщика. Этим вызвана необходимость обоснования разового количества туков в кузове.

### **Основная часть**

Установлено, что при дозе внесения аммиачной селитры 0,035 т/га и массе удобрений в