

Литература

1. Степук, Л. Я. Научные основы проектирования поточных технологических линий приготовления полидисперсных сельскохозяйственных материалов / Л. Я. Степук // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2011. – Вып. 45. – С. 36–60.
2. Производство комбикормов и кормовых смесей в колхозах и совхозах / Л. И. Кролл [и др.]. – М.: Колос, 1982. – С. 114.
3. Сыроватка, В. И. Программа и методические рекомендации по созданию цехов и поточных линий для приготовления комбикормов в хозяйствах / В. И. Сыроватка, И. С. Марычева. – М.: ВИЭСХ, 1973. – С. 9.
4. Степук, Л. Я. Механизация получения и применение многокомпонентных сельскохозяйственных материалов / Л. Я. Степук. – Минск: Ураджай, 1990. – 311 с.
5. Передня, В. И. Механизация приготовления полноценных кормосмесей на поточных линиях для эффективного использования кормов на скотоводческих фермах: дис. ... д-ра техн. наук / В. И. Передня. – Минск, 1984. – 244 л.
6. Передня, В. И. Линия термохимической обработки соломы / В. И. Передня, Л. Я. Степук, В. А. Мартынов // Проблемы разработки технологии и оборудования индустриального кормопроизводства: тез. докл. науч.-техн. конф. – Вильнюс, 1981. – С. 119–121.
7. Установка для термохимической обработки соломы: а.с. 912135 СССР, МПК А23N 17/00 (2000.01) / В. И. Передня, Л. Я. Степук, Р. П. Гашка, Ю. К. Гаспарюнас, В. А. Мартынов, В. А. Жабко, К. К. Сивакова, В. С. Сыманович; ЦНИИМЭСХ Нечерноземной зоны СССР, Головной экспериментально-конструкторский институт по машинам для переработки травы и соломы. – № 2993465; заявл. 08.10.1980; опубл. 15.03.1982 // Открытия. Изобрет. – 1982. – № 10. – 7 с.

УДК 631.31/356(633.49:635–153)

Поступила в редакцию 30.06.2018
Received 30.06.2018

В. В. Голдыбан, И. А. Барановский

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: labpotato@mail.ru*

К ОБОСНОВАНИЮ ТИПА МАШИН ДЛЯ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В статье описывается ситуация в свекловичной отрасли с технической оснащенностью уборки сахарной свеклы, указываются перспективы ее дальнейшего развития.

Ключевые слова: свеклоуборочный комбайн, ботвоудалитель, сахарная свекла, средства механизации, уборка, производительность механизированных работ.

V. V. Goldyban, I. A. Baranovsky

*RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization»
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: labpotato@mail.ru*

TO THE JUSTIFICATION OF THE TYPE OF MACHINES FOR HARVESTING SUGAR BEET IN THE REPUBLIC OF BELARUS

The article describes the situation in the beet industry with the technical equipment of sugar beet harvesting, the prospects for its further development.

Keywords: beet harvester, defoliator, sugar beet mechanization cleaning, the performance of the mechanized works.

Введение

Возделыванием сахарной свеклы в Беларуси занимается 378 сельскохозяйственных организаций на площади 101,5 тыс. га. Средняя площадь посева на одно хозяйство составляет 260 га. Валовой сбор превышает 4,9 млн тонн. По оценке специалистов концерна «Белгоспищепром», это позволило не только в полном объеме обеспечить внутренние потребности страны в сахаре,

но и существенно увеличить экспорт. Емкость внутреннего рынка республики составляет примерно 350 тыс. тонн сахара в год, и уже на протяжении многих лет предприятия отрасли обеспечивают его полностью.

Экспортная поставка свекловичного сахара – 200 тыс. тонн. Средняя урожайность сахарной свеклы в 2017 г. составила 493 *ц/га*.

Объемы поставок сахарной свеклы на перерабатывающие предприятия в 2017 году: Городецкий сахарный комбинат должен переработать 1 млн 32 тыс. тонн свеклы, Слуцкий сахарорафинадный – 1 млн 145 тыс. тонн, Жабинковский сахарный завод – 1 млн 2 тыс. тонн, Скидельский сахарный комбинат – 821 тыс. тонн.

Значимость возделывания данной культуры для Беларуси подтверждена в Государственной программе развития сахарной промышленности на 2011–2015 годы.

В условиях Беларуси рост сахарной свеклы продолжается до глубокой осени. Причем в течение сентября ежедневный прирост урожая достигает 2,0–2,5 *ц/га*. В это же время происходит непрерывное увеличение сахаристости корней. Так, за сентябрь сахаристость увеличивается на 1,5–2 %, что обуславливает необходимость уборки свеклы в более поздние сроки. Но в то же время уборку необходимо организовать так, чтобы к наступлению устойчивых заморозков вся свекла была убрана с поля и вывезена на заготовительные пункты. Исходя из погодно-климатических условий республики, уборка должна быть закончена до наступления устойчивой минимальной температуры воздуха ниже –5 °С и промерзания почвы, то есть до 15–20 октября. Начинают уборку при наступлении технической спелости, то есть при накоплении сахара в корнеплодах до 17–18 %. В основных свеклосеющих районах этот период приходится на вторую половину сентября – начало октября. Убирают свеклу поточным или поточно-перевалочным способом. В первом случае убранную свеклоуборочным комбайном свеклу без доочистки отправляют сразу на сахарный завод. При перевалочном способе уборки выкопанные корни складывают в кагаты, а затем перевозят на сахарный завод.

Чтобы своевременно и качественно убрать сахарную свеклу, необходима специализированная уборочная техника.

Основная часть

По информации из хозяйств, на полях республики в основном задействованы самоходные высокопроизводительные свеклоуборочные комбайны зарубежного производства Holmer Terra Dos T3, Franz Kleine SF-10, Ropa «Eurotiger» V 8-3 и Grimme Maxtron 620 (по состоянию на 01.01.2018 г. насчитывается 252 *шт.*, из них исправных – 234), отечественная техника представлена свеклоуборочным комплексом «Полесье» (43 *шт.* по состоянию на 01.01.2018 г.), который включает комбайн свеклоуборочный навесной шестирядный КСН-6 (формирует валок из корнеплодов) (рисунок 1б) и подборщик-погрузчик корнеплодов ППК-6, который подбирает из валка свеклу и грузит в тракторный прицеп. Новейшая разработка ГСКБ «Гомсельмаш» – самоходный свеклоуборочный комбайн СКС-624 «Полесье BS624» – выпущен в единичном экземпляре (рисунок 1а).

Развитие конструкций высокопроизводительных комбайнов, существенное снижение в соответствии с требованиями физической загрязненности поставляемого на сахарные заводы сырья (с 10–16 до 5–6 %), а также укрупнение заводов привели в Беларуси к изменению технологии организации уборки, хранения и транспортировки сырья. Корнеплоды укладываются на временное хранение в полевые кагаты на полях вблизи дорог, доочищаются при погрузке высокопроизводительными мобильными очистителями и вывозятся на приемные пункты специализированными транспортными предприятиями. При хранении свеклы в кагатах потери сахаристости достигают 0,1 % в сутки.

На сегодняшний день в свеклосеющих хозяйствах страны уборку сахарной свеклы осуществляют двумя способами:

- поточным;
- поточно-перевалочным.



а



б



в



г



д

а – «Полесье» BS624; б – КСН-6 «Полесье»; в – Holmer «Terra Dos» ТЗ; г – Kleine СФ-10,2;
д – Rora «Euro-Tiger»

Рисунок 1. – Специализированная свеклоуборочная техника

При первом способе корнеплоды сахарной свеклы от уборочных машин поступают на ходу в тракторные самосвальные прицепы и укладываются во временные кагаты (бурты) в конце или середине поля. Из кагатов корнеплоды грузят в транспортные средства самоходным погрузчиком-очистителем и отвозят на свеклоприемный пункт.

Второй способ аналогичен первому, часть корнеплодов вывозят непосредственно от самоходной уборочной машины на свеклоприемный пункт, а остальные укладывают во временные полевые кагаты на специально подготовленных площадках.

Самоходные свеклоуборочные комбайны закупались в период реализации Государственной программы развития сахарной промышленности на 2011–2015 годы с целью укрепления материально-технической базы свеклосеющих хозяйств за счет средств государственного бюджета. В этот период, по данным Министерства статистики и анализа Республики Беларусь, парк импортной свеклоуборочной техники увеличился с 149 до 252 штук.

Это упомянутые выше импортные самоходные свеклоуборочные машины Kleine СФ-10,2, Rora «Euro-Tiger», Holmer «Terra Dos» ТЗ, срок службы которых 9 лет. Еще год-другой, и данная техника окажется за порогом амортизации.

Техническая характеристика этих свеклоуборочных машин представлена в таблице 1. Следует отдать должное их эффективности в условиях сельскохозяйственного производства Республики Беларусь. Высокая производительность, надежность в работе делают их лидерами в уборке свеклы. Данная техника принадлежит в основном сахарным заводам. По заявкам хозяйств сахарные заводы включают их в свой график уборки свеклы.

На сегодняшний день важнейшим фактором, снижающим доступность данной техники для свеклосеющих хозяйств страны, является ее высокая стоимость (см. таблицу 1). Для хозяйств с площадью возделывания сахарной свеклы до 400 га, а таких большинство – 70,68 %, использование самоходных свеклоуборочных машин экономически нецелесообразно, оно эффективно на площадях от 400 га и выше.

Использование ранее выпускаемых свеклоуборочных машин отечественного производства КСН-6 «Полесье» неэффективно из-за несовершенства конструкции, низкой производительности и значительного их износа. В связи с вышеизложенным актуальной является разработка отечественного свеклоуборочного комплекса машин, простого в конструкции, достаточно производительного и доступного в денежном выражении для любого свеклосеющего хозяйства.

С этой точки зрения наиболее перспективными следует признать прицепные свеклоуборочные машины. В ходе выполнения задания планируется разработка и освоение производства двух

Таблица 1. – Техническая характеристика свеклоуборочных машин

Показатель	Марки свеклоуборочных машин и их техническая характеристика						
	СКС-624-01 «Полесье» BS624	КСН-6 «Полесье»	Amity		Kleine СФ-10,2	Ropa «Euro-Tiger»	Holmer «Terra Dos» Т3
			Amity 3300 (ботвоудалитель)	Amity 2300 (комбайн)			
Производительность, га/ч	2,65	1,95	1,2	1,5	2	2	2,5
Мощность двиг., л.с.	490	от 265 (УЭС 2-250А)	от 80 (трактор)	от 150 (трактор)	374	460	до 480
Рядность машины, шт.	6	6	6	6	6	6	6
Емкость бункера, т (м ³)*	24*	–	–	3	15*	40*	28*
Масса, кг	26000	3000	2300	9000	16220	54000	28000
Стоимость, тыс. евро	368		44	96	380	510	440

единиц техники: ботво- и свеклоуборочной машин. В качестве аналога конструкции можно использовать машины американской фирмы Amity (рисунок 2 и 3). Комплекс Amity представляет собой комбинацию ботвоудалителя (дефолиатора) и прицепного свеклоуборочного комбайна. Благодаря перенастройке рабочих органов комплекс успешно работает на различных типах почв любого состава, как на сухих, так и на переувлажненных, в любых климатических зонах. Справляется с уборкой корнеплодов сахарной свеклы разнообразной формы и размера: убирает и мелкие, и крупные корнеплоды свеклы одинаково чисто и без повреждений.



Рисунок 2. – Свеклоуборочный комбайн Amity 2300



Рисунок 3. – Ботвоудалитель Amity 3300

Техническая характеристика разрабатываемой свеклоуборочной машины представлена в таблице 2.

Имеет небольшой вес (9 тонн), что обеспечивает низкое давление на почву. Емкость бункера – 4 тонны. Средняя производительность – до 100 тонн свеклы в час. Может агрегатироваться с тракторами импортного и отечественного производства. Для агрегатирования данного свеклоуборочного комплекса в Республике Беларусь имеются тракторы с мощностью двигателя от 90 до 200 л.с. в количестве 28960 штук.

Таблица 2. – Техническая характеристика предлагаемой к разработке техники

Тип	полуприцепной
Мощность трактора, л.с.	от 170
Производительность, га/ч	до 1,5
Вместимость бункера, т	3
Междурядье, см	45–76,2
Вес, т	до 9
Длина × ширина × высота, м	6,2×6,2×4,2
Частота вращения ВОМ, мин ⁻¹	1000
Давление в гидросистеме, кг/см ²	190
Стоимость, руб.	190000

По данным РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» Несвижского района и ПУП «ПИК-Лесное» Копыльского района Минской области, использование прицепной свеклоуборочной техники фирмы Amity позволило сократить потери до 4–5 тонн корнеплодов сахарной свеклы с гектара и, соответственно, повысить урожайность [1].

Техническая характеристика разрабатываемого ботвоудалителя (дефолиатора) представлена в таблице 3.

Таблица 3. – Техническая характеристика разрабатываемого ботвоудалителя (дефолиатора)

Мощность трактора, л.с.	от 80
Количество рядов	6
Междурядье, см	45–76,2
Вес, т	2,3
Длина, м	6,3
Ширина при транспортировке, м	4
Высота, м	1,3
Скорость-1 – Вал стальные бичи, мин ⁻¹	1 000
Скорость-1 – Вал резиновые бичи, 2 и 3 Вал, мин ⁻¹	400
Стоимость, руб.	88 000

Таким образом, данные, полученные в РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» и ПУП «ПИК-Лесное», позволяют сделать выводы:

– прицепные комбайны Amity, а точнее дефолиаторы, не просто срезают ботву, а сметают все остатки зелени резиновыми бичами, что позволяет более тщательно удалять и измельчать ботву при уборке, получить более чистые корнеплоды, а главное, снизить потери корнеплодов сахарной свеклы при хранении до 25 %;

– при уборке самоходными комбайнами загрязненность сахарной свеклы может достигать 7–12 %. При применении прицепных комбайнов, в данном случае компании Amity Technology (комбинация ботвоудалителя (дефолиатора) и прицепного свеклоуборочного комбайна), она не превышает 3 %;

– увеличивается срок хранения сахарной свеклы: чем менее травматично происходит извлечение корнеплодов из земли, тем мягче и тщательнее обрезаются ботва, тем дольше хранится она с минимальными потерями.

Заключение

Определяющим критерием для приобретения, если проводить различия между самоходными и прицепными свеклоуборочными машинами, является то, что последние не имеют сложной гидро- и электросистемы и питаются от систем трактора. Еще одним плюсом прицепной свеклоуборочной техники в хозяйствах с небольшой площадью, занятой под сахарную свеклу, является использование трактора круглый год, тогда как самоходная техника работает максимум два месяца в году, а остальное время простаивает.

Литература

1. Могилевский, Э. Прицепная свеклоуборочная техника: дешево, чисто, выгодно / Э. Могилевский // Белорусское сельское хозяйство: ежемесячный научно-практический журнал. – 2017. – № 11 (187). – С. 78–79.