

Свеклосахарное производство является одной из базовых отраслей сельского хозяйства Центрального Черноземья. В России существует объективная необходимость увеличения внутреннего производства сельскохозяйственной продукции, включая сахарную свеклу. Поэтому необходим поиск новых технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции, позволяющих минимизировать затраты в аграрном производстве.

Одним из основных факторов получения высоких и стабильных урожаев корнеплодов является подбор оптимальной схемы посева сахарной свеклы. От неё зависят урожайность и качество продукции, затраты труда и средств, норма высева семян, площадь питания растений, способы формирования густоты их насаждения, нормы внесения удобрений, конструктивные особенности применяемых машин и т.д.

По мнению академика В.И. Эдельштейна, ни один из факторов, влияющих на продуктивность культуры, не может сравниться по эффективности с выбором рациональной схемы посева, способной обеспечить прибавку урожая до 40%. Поэтому поиск и разработка рациональных схем посева растений сахарной свёклы является одним из перспективных направлений создания новых технологий свеклосахарного производства.

Производственный опыт показал, что максимальная продуктивность свекловичных посевов достигается при густоте насаждений к моменту уборки урожая в размере 150...160 тысяч растений на гектар.

Схемы подразделяются на рядковые и ленточные (многострочные). Рядковые характеризуются одинаковыми расстояниями между рядками растений. Ленточные схемы посева отличаются от рядковых тем, что сравнительно узкие междурядья чередуются с более широкими (технологическими), пригодными для передвижения колёс (гусениц) технических средств.

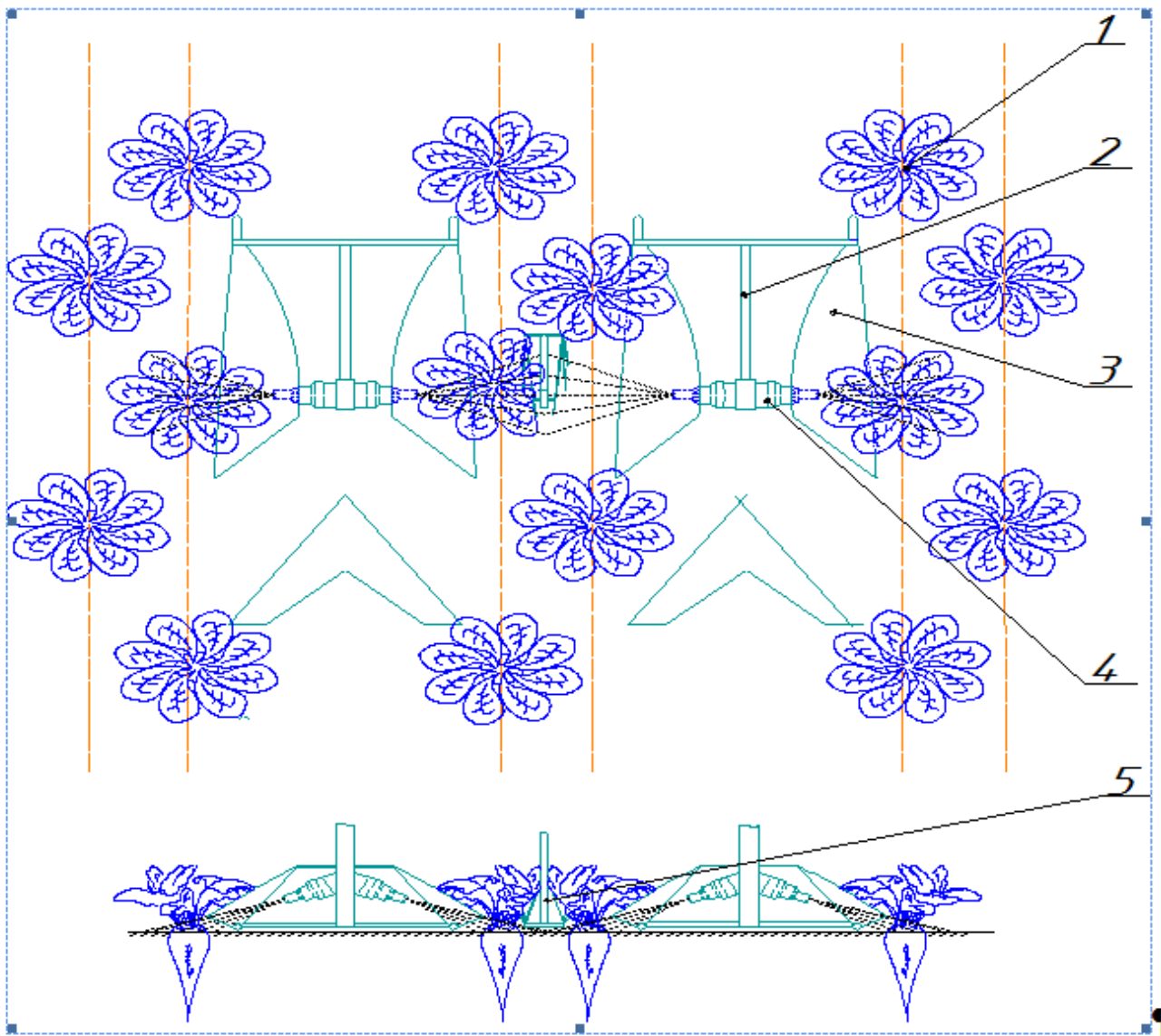
По мнению отечественных исследователей к концу 20 века стало очевидно, что возможности рядковой схемы посева с шириной междурядья 45 см

практически полностью исчерпаны. По их мнению, выведение новых сортов и гибридов, повышение норм внесения удобрений, применение стимуляторов роста не дают существенных прибавок урожая корнеплодов сахарной свёклы. Остро встал вопрос об уменьшении ширины междурядий или поиск рациональных схем посева.

Кроме того, многочисленные исследователи отмечают, что по агрофитоценологическим представлениям лучшим является не квадратное, а шахматное расположение растений, при котором расстояние между ближайшими растениями во все стороны одинаковое.

**Целью** нашего проекта является повышение продуктивности свекловичных посевов в условиях Центрального Черноземья России путём разработки усовершенствованной технологии возделывания сахарной свеклы, которая позволит получать более высокие урожаи корнеплодов при наименьших затратах на ее выращивание с учетом охраны окружающей среды, а также машины для ухода за свекловичными растениями, высеянными ленточным способом с шахматным расположением их в двух смежных рядах ленты.

В настоящее время в Центральном Черноземье в качестве ухода за свекловичными посевами применяют широкозахватные штанговые опрыскиватели, пропашные культиваторы, оборудованные устройствами для ленточного внесения гербицидов и другую технику. К недостаткам данных машин следует отнести то, что гербициды, попадая на листовую поверхность сахарной свёклы, вызывают их фитотоксичность (угнетение), в результате чего происходит снижение густоты стояния свекловичных растений и отставание их в росте. С целью повышения качества обработки посевов и снижение ее себестоимости нами был спроектирован и изготовлен макетный образец машины для ухода за посевами, позволяющей вносить гербициды в защитную зону ленты без попадания их на листья сахарной свеклы, схема которой представлена на рисунках 1 и 2.



*Рисунок 1. Схема работы машины - общий вид сверху*

Предлагаемая машина смонтирована на раме пропашного культиватора (рисунок 1) и состоит из

- листоподъемника (2), оборудованного
- защитными щитками (3), смонтированных сбоку с двух сторон и предотвращающими попадание гербицидов на листовую поверхность свекловичных растений (1).

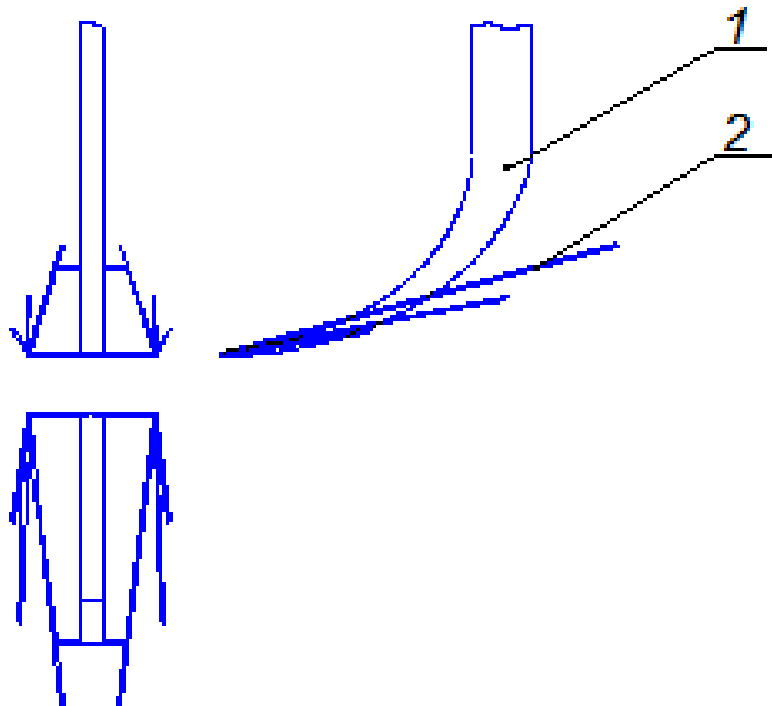
Под защитными щитками расположены

- два щелевых распыливающих устройства (4), предназначенных для внесения гербицидов в защитную зону ряда с перекрытием.

Для поднимания ботвы сахарной свеклы между строчками ленты машина

оборудована

- межстрочными листоподъемниками (5), состоящими
- из стойки (1) и
- прутков (2) (рисунок 2), которые расположены под углом, соответствующим углу естественного роста черешков ботвы, позволяющие защитить листья растений, как в междурядье, так и в ленте между строк.



*Рисунок 2. Схема межстрочного пруткового листоподъемника*

Рабочие органы и общий вид машины для ухода за посевами представлен на рисунках.



Применение данной машины позволит снизить себестоимость обработки свекловичных посевов и существенно повысить её качество, а также минимизировать негативное влияние гербицидов на культурные растения, повысив тем самым урожайность корнеплодов.

В 2018 году нами был заложен полевой опыт, в котором изучались приемы ухода за посевами сахарной свеклы: гербицидная обработка посевов широкозахватным штанговым опрыскивателем агрегатом Беларус-82.1+Amazonen 3200 Nova (**контроль**); ленточное внесение гербицидов разработанным устройством.

Посев сахарной свеклы осуществлялся дражированными семенами гибрида ХМ 1820 (фирма «Сингента») с лабораторной всхожестью не менее 90%. Норма высева во всех вариантах опыта – 6 всхожих семян на погонный метр.

Опыт заложен методом рендомизированных повторений, повторность - четырехкратная, площадь посевной делянки 108 м<sup>2</sup>, учетной 54 м<sup>2</sup>. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, по гранулометрическому составу тяжелый суглинок. Учеты, анализы и наблюдения выполняли по соответствующим методикам и ГОСТам, принятым в научных учреждениях сельскохозяйственного профиля РФ. Образцы отбирали на всех вариантах опыта с двух несмежных повторений.

Посев сахарной свеклы осуществлялся двухстрочной ленточной схемой посева (15+45 см) с шахматным расположением растений в дух смежных строчках ленты.

## Результаты исследований

Наименование	Размерность	Варианты	
		базовый	проектируемый
		гербицидная обработка агрегатом Беларус-82.1+Amazonen 3200 Nova	ленточное внесение гербицидов с помощью разработанного устройства
1. Капитальные вложения	тыс. руб	-	150
2. Урожайность корнеплодов	т/га	41,9	48,4
3. Сахаристость корнеплодов	%	17,5	18,9
4. Снижение расхода гербицида	%	-	15-20
5. Повышение выживаемости свекловичных растений	%	-	5
6. Прибавка урожая за счет повышения выживаемости свекловичных растений	т/га	-	2,1
7. Стоимость дополнительно полученного урожая*	тыс руб/га	-	4,2
8. Годовой экономический эффект**	тыс. руб.	-	420
9. Срок окупаемости капитальных вложений	лет	-	0,2

**\* - цена реализации 1 тонны корнеплодов сахарной свеклы в среднем составляла 2000 рублей.**

**\*\* - площадь посева сахарной свеклы, принятая равной 100 га.**

На основании расчета технико-экономических показателей можно сделать вывод о том, что разработанное устройство для ухода за свекловичными посевами только на площади 100 га позволяет получить

дополнительно за счет повышения выживаемости растений сахарной свеклы 210 т корнеплодов, что в денежном эквиваленте составляет 420 тысяч рублей, то есть годовой экономический эффект от его применения составляет 420 тыс. руб., при сроке окупаемости равном 0,2 года, несмотря на более высокий уровень капитальных вложений по сравнению с базовым вариантом.

Разработка данного проекта в условиях ГК «Русагро» позволит обеспечить прибавку урожайности корнеплодов в пределах 3,5...7,2 т/га, сахаристости на 1...2% и биологического сбора сахара на 0,8...1,8 т/га, а также снизить окупаемость материальных затрат при выполнении ухода за посевами до 15...20% минимизировав негативное влияние гербицидов на культурные растения и почвенные микроорганизмы.