

Способ возделывания сахарной свеклы и посевной комбайн для его осуществления

В.И. СЕСЯКИН (E-mail: visesyakin@rambler.ru)

Полевая всхожесть семян сахарной свеклы – актуальный вопрос для свекловодов России: в конечном итоге, при прочих равных условиях, она определяет коммерческий интерес работников сельского хозяйства к ее возделыванию и условия удовлетворения потребностей населения и пищевой промышленности сахаром.

Аграрии видят решение проблемы в создании оптимальных условий, при которых возможно достижение полевой всхожести семян, близкой к их лабораторной (потенциальной) всхожести.

Со времен И.Е. Овсинского [7] было известно: хочешь получить максимальную полевую всхожесть семян вне зависимости от погодных условий – сей их на ненарушенный «волосяной» (капиллярный) слой почвы и укрывай «мягким покрывалом». Для И.Е. Овсинского не существовало такого явления, как засуха (дефицит доступной почвенной влаги), в конце XIX в. с помощью простых орудий (плужок Рансона, 9-лапные экстирпаторы собственной конструкции, триерная сеялка Сака) на черноземах Бессарабии и Подолии он получал отменные урожаи зерновых культур. А урожаи «свекловицы», выращенной на непаханой почве, вызывали удивление тогдашних агрономов.

Следует отметить, что И.Е. Овсинский был категоричным противником двух видов орудий – катков и «скачущих пружинных лап». Он справедливо считал, что применение катков нарушает естественное сложение капиллярного слоя и уплотняет слой почвы над семенами, а пружинные лапы

«сорняки не все подрезают и капиллярную поверхность дают неровную».

К сожалению, современные агроспециалисты не используют в полной мере подтвержденные опытом приемы И.Е. Овсинского, и свекловоды вынуждены после сева ждать осадков, которые позволят взойти каждому посеянному семени.

И.Е. Овсинского справедливо считают отцом технологии возделывания сельскохозяйственных культур с минимальной обработкой почвы. И хотя современные свекловоды продолжают выращивать свеклу по традиционной технологии (из-за отсутствия соответствующих орудий, а в большей степени – по психологическим причинам), только способ предпосевной обработки почвы, применяемый И.Е. Овсинским, сможет окончательно решить проблему полевой всхожести семян сахарной свеклы.

Сегодня аксиомой является требование укладки семян на семенное ложе с ненарушенной капиллярной системой (рис. 1 а), при

этом уточняется: «на плотное семенное ложе». Между тем, какого-либо обоснования необходимости «плотного семенного ложа» и насколько оно должно быть плотным по сравнению с плотностью почвы, в которой естественным путем образовалась и не нарушена предпосевной обработкой капиллярная система, не дается.

Очевидно, что термин «плотное семенное ложе» в лексиконе агрономов появился неслучайно: его рождение связано с тем, что предпосевная обработка почвы выполнялась на глубину большую, чем глубина сева. Это вызывало разрушение капиллярной системы, и чтобы ее в какой-то мере восстановить, разрыхленный слой почвы необходимо уплотнять. Таким образом, применяется следующий принцип: сначала предпосевной обработкой ухудшаются условия прорастания семян, а затем их восстанавливают (рис. 1 б, в) [11].

В то же время, несмотря на безусловное признание необходимости сохранения до сева капиллярной системы подсеменного слоя, существует несколько мнений о глубине

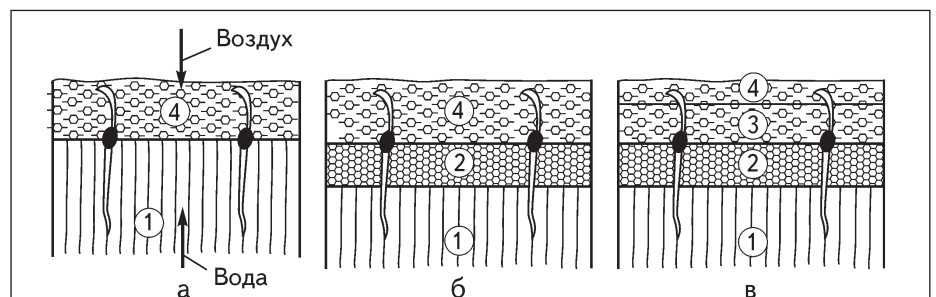


Рис. 1. Способы подготовки сплошного семенного ложа: а – предпосевной обработкой почвы на глубину заделки семян; б – предпосевным прикатыванием взрыхленного слоя почвы; в – предпосевным и послепосевным прикатыванием взрыхленного слоя почвы до посева; 1 – слой почвы ниже дна обработки; 2 – уплотненная часть взрыхленного слоя почвы до посева; 3 – уплотненная часть слоя почвы с семенами после посева; 4 – рыхлый верхний слой почвы

предпосевной обработки почвы. В.С. Глуховский [1], М.М. Давлетшин [3], В.А. Семькин [9] считают необходимым выполнять предпосевную обработку на глубину равную или меньшую, чем глубина сева. И.И. Гуреев [2] полагает, что в результате применения комбинированных орудий это требование не является актуальным, и почву перед посевом необходимо обрабатывать на глубину 10–15 см. А.П. Коломиец [5] и Г.П. Опанасенко [8] утверждают, что при качественно проведенной осенней подготовке почвы возможен сев без предпосевной обработки.

В качестве орудий для предпосевной обработки В.С. Глуховский отдает предпочтение пропашным культиваторам с лапами-бритвами перед паровыми культиваторами, которые хуже копируют почву (что отрицательно сказывается на равномерности глубины заделки семян) и перемешивают верхний сухой слой почвы с нижним, более влажным.

Однако М.М. Давлетшин констатирует, что «рабочие органы культиватора УСМК-5,4 для предпосевной обработки почвы недостаточно полно отвечают агро-требованиям, особенно по равномерности глубины обработки. Неравномерная обработка почвы влечет за собой заделку семян на разные глубины. Каждая посевная секция сеялки, прикрепленная к раме параллелограммным четырехзвенником, копируя поверхность почвы, заделывает семена на свою глубину, что не всегда соответствует заданной. В рыхлой почве заделка семян, как правило, глубже, чем в уплотненной. Семена, заделанные на разную глубину, всходят неравномерно: продолжительность полных всходов длится от 7 до 20 дней. Это осложняет проведение первой междурядной обработки в агротехнические сроки, поскольку подрастающие сорняки закрывают рядки, в таком случае возможна только ручная прополка. Для того чтобы выровнять по-

явление всходов, свекловоды заведомо увеличивают норму высева семян, получая в итоге чрезмерно загущенные всходы. Это, в свою очередь, увеличивает затраты ручного труда на прореживание».

К мнению М.М. Давлетшина необходимо добавить, что не только и не столько разная глубина заделки семян влияет на скорость появления всходов. Причиной разности скорости появления всходов и уменьшения их количества является следующее. Параллелограммный четырехзвенник пропашного культиватора копирует почву своим опорным катком, а параллелограммный четырехзвенник сеялки – своим. Поскольку плотность поверхностного слоя почвы носит случайный характер, то глубины хода культиваторной лапы и сошника не будут совпадать, что неизбежно приведет к нарушению подсеменного капиллярного слоя почвы со всеми вытекающими последствиями.

Это является основной причиной отказа свекловодов от предпосевного подпочвенного внесения гербицидов и переход на поверхностное их внесение. Между тем известно, что подпочвенное внесение гербицидов, по сравнению с поверхностным, имеет ряд неоспоримых преимуществ: гербициды длительно действуют в начальный, наиболее чувствительный для культуры период роста, на качество их внесения не влияют температура и скорость ветра, солнечная радиация, оно не оказывает негативного влияния на окружающую среду.

Ленточное подпочвенное внесение гербицидов перед посевом сокращает их расход, но имеет недостатки: требуются громоздкое оборудование, дополнительный трактор на время посева; увеличивается расход ГСМ, снижается полевая всхожесть семян и, как следствие, урожайность, недобор которой может составить 15–20%, а сахара – соответственно 0,22–0,54 т/га (М.М. Давлетшин).

Возврат к глубокой предпосевной культивации пришел в Россию вместе с комбинированными агрегатами для предпосевной обработки почвы из Западной Европы, где в основном преобладают супесчаные почвы. По сравнению с черноземными, супесчаные почвы обладают одним существенным преимуществом: в разрыхленных супесчаных почвах капиллярная система способна восстановиться естественным путем за считанные часы, тогда как у черноземных почв этот процесс может длиться месяцы, если, конечно, не выпадет достаточно осадков. В то же время высота капиллярного подъема воды в черноземной почве может достигать 12 м, а в песчаных почвах – только до 1 м.

Для искусственного восстановления разрушенной рыхлением капиллярной системы современные свекловоды уже не применяют водоналивные катки, используя для этих целей относительно узкие опорные катки посевных секций. Однако на черноземах, обладающих определенной пластичностью, опорные катки не способны удалить воздух из порозностей взрыхленной на глубину 10–15 см почвы и полностью восстановить капиллярную систему. Это приводит к тому, что капиллярно-подпертая вода, соединенная с зеркалом грунтовых вод, и капиллярно-подвешенная вода, полученная в результате уплотнения катками слоя рыхлой почвы, между собой не соединяются и надежного снабжения водой прорастающих семян не достигается.

В то же время прикатывание переувлажненных суглинистой и глинистой почв приводит к негативным последствиям. «При переуплотнении посевного слоя замедляется прорастание и начальный рост растений, которые не могут развиваться при ограниченной аэрации. В таких условиях в проростках происходит накопление этилового спирта в результате анаэробного дыхания и происходит их

гибель. Отмечается также уменьшение объема корневой системы и поглощения ею питательных веществ» (Н.Д. Лепешкин и др.).

Необходимо отметить следующее. Дефицит доступной почвенной влаги считается основной причиной снижения полевой всхожести семян. Однако в самом ли деле в период посева сахарной свеклы существует ее дефицит? В конце XIX в. в России случались засухи, что вынудило ученых изучать причину их возникновения и в частности — режим накопления влаги в почве. П.А. Костычев [6] и А.А. Измаильский [4] на основе экспериментального материала установили, что в черноземной зоне существует два периода, в течение которых чернозем накапливает продуктивную влагу (сентябрь—март) и теряет ее (март—сентябрь), при этом наибольшей влажности верхний слой почвы достигает ранней весной. И хотя в конце марта и в апреле, когда в основном сеют сахарную свеклу, запасы влаги медленно уменьшаются, это не может являться причиной появления ее дефицита.

Очевидно, что применяемые ныне технологии основной и предпосевной подготовки почвы не способны обеспечить постоянный приток почвенной влаги к прорастающим семенам и растениям свеклы. Да это и не является их приоритетной задачей. Общепринято, что основная обработка почвы должна обеспечивать эффективную борьбу с сорняками, накопление и сохранение влаги в почве, заделку пожнивных остатков, минеральных удобрений, а предпосевная — выравнивание поверхности почвы, сохранение в ней влаги, накопленной в осенне-зимний и весенний периоды путем создания мульчирующего слоя, уничтожение сорняков, проросших к этому времени, а также создание условий для посева семян и заделки гербицидов, удобрений, получение дружных и полных всходов свеклы.

Как утверждает В.А. Семькин, «различные приемы и средства основной обработки почвы на высоком агротехническом фоне не оказывают существенного влияния на урожайность сахарной свеклы. Поэтому выбор этих приемов и средств определяется *типом засоренности поля*, а также их влиянием на затраты труда и средств при возделывании сахарной свеклы».

Возвращаясь к мысли И.Е. Овсинского о необходимости постоянного поддержания в «работоспособном состоянии» капиллярной системы, которая способствует не только сохранению и накоплению влаги, но и росту плодородия почвы, можно прийти к выводу, что раз принято решение пахать поле под свеклу, то весь комплекс допосевных работ должен заканчиваться до начала накопления в почве влаги или в этот период. И.Е. Овсинский писал, что «гораздо умнее (других) поступает архангельский мужик, который боронует зябь с осени». Правы агроспециалисты, утверждающие, что хорошо подготовив почву с осени, можно сеять и без предпосевной культивации. Однако в этом случае нерешенным остается вопрос борьбы с сорняками, которые являются опасными конкурентами прорастающих семян.

Сегодня ставится вопрос о прецизионной подготовке (точное земледелие) почвы под посев. А.Т. Табачник и А.И. Лебедик [10] считают, что структурный состав почвы перед посевом должен быть дифференцирован по глубине: в надсеменном слое необходимо наличие почвенных агрегатов размером от 1 до 7 мм, а в присеменном — размером от 0,25 до 5 мм. Такие требования определяются тем, что агрегаты почвы размерами 0,25–5,0 мм оказывают минимальное сопротивление проростку семян на начальной стадии его появления из семени, в то же время почва, содержащая в верхнем горизонте более 60% агрегатов

мельче 1 мм, считается эрозионно-неустойчивой.

Для пропашных культур целесообразна узкая полоса (порядковое семенное ложе шириной 60 мм), в которой следует создать дифференцированное строение надсеменного и присеменного слоев почвы, а междурядья оставлять нетронутыми для предотвращения водной и ветровой эрозий и сокращения непроизводительных энергетических затрат.

Таким образом, можно сформулировать следующие требования к технологии подготовки почвы к посеву и устройству для посева семян сахарной свеклы с целью получения их максимальной полевой всхожести:

- технология обработки почвы до посева должна обеспечить восстановление постоянного капиллярного подтока воды от зеркала грунтовых вод до присеменного слоя, при этом она должна быть малозатратной и экологически безопасной;

- весь комплекс полевых работ до посева следует заканчивать до начала или в начале периода, когда в почве накапливается влага;

- устройство для посева не должно каким-либо образом влиять на естественное сложение подсеменной капиллярной системы: разрыхлять или уплотнять ее;

- предпосевная обработка почвы должна производиться в узкой полосе шириной до 60 мм на глубину, равную глубине заделки семян;

- семена должны укладываться на ненарушенный капиллярный слой почвы и укрываться рыхлой почвой, при этом в присеменном слое почвенные агрегаты должны иметь размеры от 0,25 до 5,0 мм, а в надсеменном слое — от 1,0 до 7,0 мм;

- устройство должно одновременно с посевом производить ленточное и при необходимости — сплошное подпочвенное внесение гербицидов, не разрушая при этом подсеменную капиллярную систему;

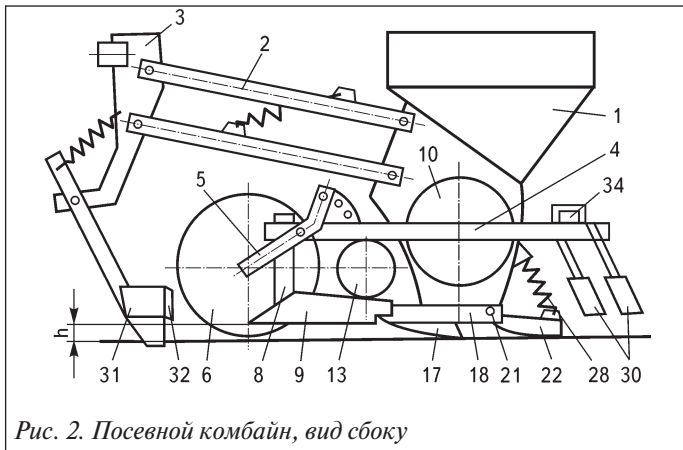


Рис. 2. Посевной комбайн, вид сбоку

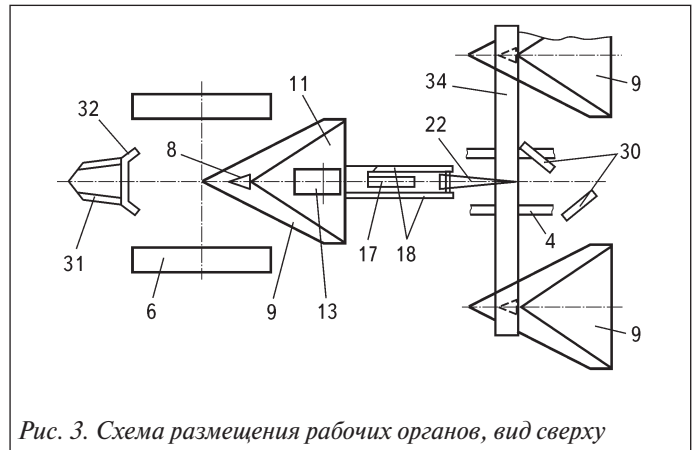


Рис. 3. Схема размещения рабочих органов, вид сверху

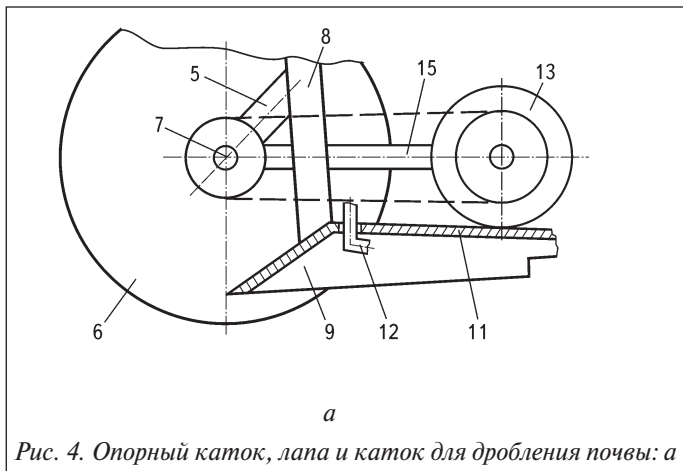


Рис. 4. Опорный каток, лапа и каток для дробления почвы: а – вид сбоку; б – вид сверху

– устройство должно одновременно с посевом в междурядьях уничтожать прорастающие сорняки и рыхлить (мульчировать) почву;

– конструкция устройства должна быть простой и удобной в обслуживании, а также использоваться не только для посева, но и для междурядных обработок почвы.

Названным требованиям отвечает посевной комбайн. Заявка ЕА 201001409 от 30.09.2010 на изобретение «Способ посева сельскохозяйственных культур и посевной комбайн для его осуществления» рассмотрена Евразийским патентным ведомством, и принято решение о выдаче патента.

Устройство состоит из посевной секции 1 (рис. 2), связанной посредством параллелограммной подвески 2 с рамой сеялки 3. Рамка 4 посевной секции 1 опирается посредством рычагов 5 на два опорных катка 6 (рис. 3, 4 б), которые размещены фронтально по

отношению к посевной секции 1 и вращаются на оси 7.

За опорными катками 6 на рамке 4 посевной секции 1 установлены с помощью стойки 8 универсальная культиваторная лапа 9 и высеивающий аппарат 10. На культиваторной лапе 9 смонтирована крышка 11 с отверстием для установки распылителя гербицидов 12 на крышке 11 размещен каток 13, который вращается на оси 14, связанной посредством поводков 15 с цапфами рычагов 5. На раме сеялки 3 перед культиваторной лапой 9 установлено устройство для внесения минеральных удобрений 31 с комкоотводом 32 (см. рис. 2, 3).

Способ и устройство работают следующим образом. В предыдущем году производятся операции допосевной обработки почвы. Весной при посеве в зависимости от влажности посевного слоя почвы

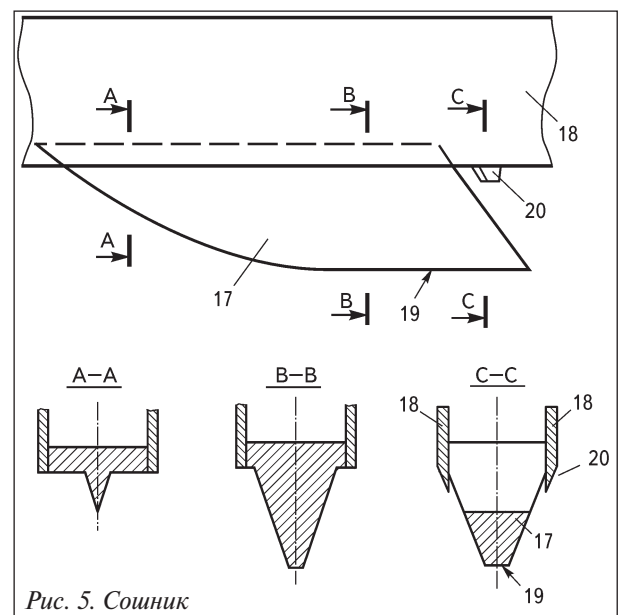


Рис. 5. Сошник



Рис. 6. Профиль бороздки и подушка

комкоотвод 32 устанавливается на глубину сдвига сухого слоя или выглубляется из поч-

Одновременно с рыхлением производится подпочвенное ленточное внесение гербицидов. При необходимости внесения гербицидов в междурядьях на рамку 4 за высевальным аппаратом 10 устанавливаются культиваторные

производства сахарной свеклы // Сахарная свекла. — 2008. — №8.

3. Давлетшин М.М. Совершенствование технологии, рабочих органов машин для возделывания и уборки сахарной свеклы : автореф. дисс. д-ра техн. наук. — Челябинск : Челябинский государственный аграрный университет, 2005.

4. Измаильский А.А. Как высохла наша степь [Электронный ресурс] // Электронная научная библиотека «Научное наследие России». — Режим доступа: <http://www.infanata.com/science/1146132693-klassiki-estestvoznaniya-izmailskij-kak-vysohla-nasha-step.htm>.

5. Коломиец А.П. Качественный сев — основа высокой продуктивности // Сахарная свекла. — 1994. — № 3.

6. Костычев П.А. О борьбе с засухами посредством обработки полей и накопления снега [Электронный ресурс] // Библиотека RUS-LIB. — Режим доступа: <http://www.rus-lib.net/book/582435>.

7. Овсинский И.Е. Новая система земледелия. — [Электронный ресурс] // Новосибирск : Агро-Сибирь, 2004. — Режим доступа: <http://mex-consult.ru/page0110072009>.

8. Опанасенко Г.П. Почвозащитная энергосберегающая технология // Сахарная свекла. — 1999. — № 10.

9. Семькин В.А. Совершенствование технологии и средств механизации производства сахарной свеклы в ЦЧР на агроэкологической основе : автореф. дисс. д-ра с/х наук. — Курск, 2003.

10. Табачник А.Т. Прогнозирование полевой всхожести семян / А.Т. Табачник, А.И. Лебедик // Сахарная свекла. — 1977. — №3.

11. Эффективные способы формирования семенного ложа и заделки семян / Н.Д. Лепешкин, А.А. Тоцицкий, С.Ф. Лойко, В.В. Добрян // Белорусское сельское хозяйство. — 2003. — №4.

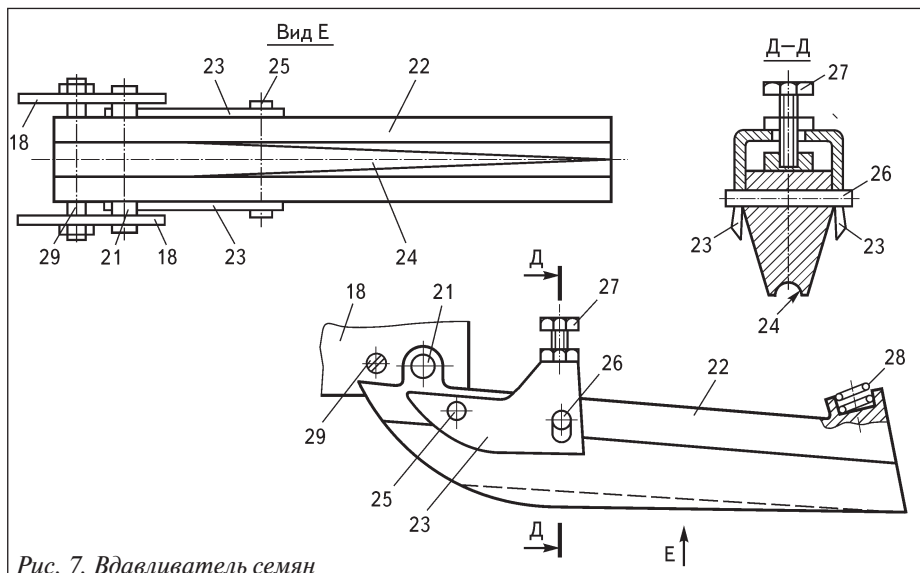


Рис. 7. Вдавливатель семян

вы. Опорными катками 6 регулируется глубина посева (глубина хода сошника), а культиваторная лапа 9 устанавливается на глубину, равную или меньшую, чем глубина сева, рыхля и перемещая слой почвы на крышку 11 под каток 13 шириной 60 мм, где она дробится до нужного фракционного состава. Сошник 19 (рис. 5) создает трапециевидную бороздку (рис. 6), при этом ножи 20 сошника срезают почву, которая образует на дне бороздки «подушку». Семена из посевной секции 1, падая на «подушку», не перекатываются по дну бороздки, что повышает равномерность их размещения вдоль ряда.

Необходимый контакт семян с подсеменным слоем осуществляется ползовидным вдавливателем семян 22 (рис. 7), который одновременно создает в присеменном и надсеменном слоях мелкокомковатую фракцию почвы (0,25–2,0 мм), после этого семена закрываются загортачами 30 почвой с фракционным составом 2,0–7,0 мм.

лапы 9 с распылителями гербицидов. После сева, сняв высевальные аппараты, устройство может использоваться как культиватор для междурядных обработок.

Устройство может применяться для посева и других пропашных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глуховский В.С. Предпосевная обработка почвы при севе на конечную густоту // Сахарная свекла. — 1982. — №2.
2. Гуреев И.И. Модернизированный технологический комплекс

Аннотация. Рассматривается запатентованный способ возделывания сахарной свеклы, обеспечивающий повышение полевой всхожести семян, близкой к лабораторной, и устройство для него. Оно позволяет высевать семена в почву с ненарушенной капиллярной системой, одновременно с посевом проводить предпосевную культивацию и подпочвенное внесение гербицидов, что делает способ энергосберегающим и экологически безопасным.

Ключевые слова: сахарная свекла, полевая всхожесть семян, предпосевная обработка почвы, подпочвенное внесение гербицидов, посев, энергосбережение, экологическая безопасность.

Summary. There is considered patented method of sugar beet cultivation, which provides increase of field viability of seed, close to laboratory, and device for this method. It allows sowing seed in soil with inviolate capillary system, simultaneously with sowing holding presowing cultivation and underground entering of herbicides, that makes this method energy-conservative and ecologically safe.

Key words: sugar beet, field germination of seeds, preseeding processing of soil, entering of herbicides under soil, crops, power savings, ecological safety.