

18 Nasiyev, B., Bekkaliyev, A., Manolov, I., Shibaikin, V. Influence of grazing technologies on the indices of chestnut soils in western Kazakhstan. Polish Journal of Soil Science, 2020, 53(1), RR. 163–180.

19 Nasiyev, B., Bekkaliyev, A. The impact of pasturing technology on the current state of pastures. Annals of Agri Bio Research, 2019, 24(2), RR. 246–254.

20 Nasiyev, B., Tulegenova, D., Zhanatalapov, N., Bekkaliev, A., Bekkalieva, A. Specific features of the vegetative and soil cover dynamics in the semiarid pasture ecosystems influenced by grazing. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2016, 7(4), PP. 2465–2473.

21 Shinkarenko S.S., Bartalev S.A. Sezonnaya dinamika NDVI pastbishchnykh landshaftov Severnogo Prikaspiya po dannym MODIS // Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. 2020. T. 17. № 4. S. 179-194. DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-4-179-194.

22 Shinkarenko S. S., Kosheleva O. YU., Solodovnikov D. A. Prognozno-kartograficheskoe modelirovanie produktivnosti pastbishch Volgogradskoy oblasti na osnove dannykh distancionnogo zondirovaniya // YUg Rossii: ekologiya, razvitie. 2020. T. 15. № 1(54). S. 69-78. DOI: 10.18470/1992-1098-2020-1-69-78.

### **РЕЗЮМЕ**

В настоящее время одной из наиболее актуальных проблем Западно-Казахстанской области (ЗКО) является сохранение и восстановление растительного покрова пастбищных угодий. На сегодняшний день большие площади области занимают сельскохозяйственные угодья, в связи с чем существует ряд основных причин, негативно влияющих на ведение сельского хозяйства, одной из которых является деградация земель, связанная с антропогенным воздействием в части нерациональности землепользования. Таким образом, для сохранения биоразнообразия пастбищ ЗКО необходимо полноценное изучение проективного покрытия трав, определение приоритетных видов растений, а также проведение мониторинга состояния пастбищ для предупреждения деградации земель путем проведения агролесомелиоративных мероприятий.

Целью исследования является мониторинг современного состояния пустынных и полупустынных ландшафтов на примере Каратобинского района ЗКО с использованием геоинформационных технологий и полевых исследований. Для оценки состояния пастбищ применен полигонный метод.

УДК 631.331.02

МРНТИ 68.85.29, 55.57.33

**DOI 10.56339/2305-9397-2022-3-2-209-221**

**Сарсенов А.Е.**, доктор Ph, доцент **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [sarsenov.1966@mail.ru](mailto:sarsenov.1966@mail.ru)

**Кубашева Ж.К.**, кандидат технических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [kubashevazhanna@mail.ru](mailto:kubashevazhanna@mail.ru)

**Хайруллина С.Г.**, доктор Ph, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-8492-2322>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [hsg1988@mail.ru](mailto:hsg1988@mail.ru)

**Ибраев А.С.**, доктор Ph, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [ibraevadil2012@mail.ru](mailto:ibraevadil2012@mail.ru)

**Утепов Г.Н.**, магистр технических наук, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-4144-8253>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [mr.galim.61@mail.ru](mailto:mr.galim.61@mail.ru)

**Sarsenov A.E.**, PhD, the main author, associate professor, <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan» Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [sarsenov.1966@mail.ru](mailto:sarsenov.1966@mail.ru)

**Kubasheva Zh.K.**, Candidate of Technical Sciences, associate professor <https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan» Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [kubashevazhanna@mail.ru](mailto:kubashevazhanna@mail.ru)  
**Khairullina S.G.**, PhD, senior lecturer <https://orcid.org/0000-0002-8492-2322>  
NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, [hsg1988@mail.ru](mailto:hsg1988@mail.ru)  
**Ibraev A.S.**, PhD, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>  
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan» Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [ibraevadil2012@mail.ru](mailto:ibraevadil2012@mail.ru)  
**Utepov G.N.**, master of technical sciences, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-4144-8253>  
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan» Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [mr.galim.61@mail.ru](mailto:mr.galim.61@mail.ru)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОСЕВА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР  
IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF SOWING  
AGRICULTURAL CROPS**

**Аннотация**

Авторами приводятся классификация сеялок, рабочие органы, предназначенные для выполнения определённых функций и операции технологического процесса посева семенного материала осуществляемые сеялками. Одной из важной операций при посеве является заключительная операция, где осуществляется образование бороздки рабочим органом сеялки и заделка семенного материала в почву на установленную глубину, а также закрытие семенного материала рыхлой почвой и факторы влияющие на прорастания семенного материала, дальнейшего роста растений и получение более высокого урожая. Рассмотрены факторы оказывающие воздействие на урожайность сельскохозяйственных культур при посеве семенного материала в почву и требования предъявляемые к заделывающим рабочим органам посевных машин.

Наиболее широкое распространение в применении получили двухдисковые сошники, обладающей способностью работать на засорённых растительными остатками почвах. Вместе с тем и выявлены и их основные недостатки. В связи с этим задача повышения эффективности сохранившихся в применяемых сеялках типа СЗ-3,6 узлов и элементов, и их модернизация. в частности, рабочего органа взаимодействующего с почвой, обеспечивающая повышение урожайности сельскохозяйственных культур является актуальной.

Одним из простым решением данной задачи является оснащение двухдискового сошника прижимными упругим элементом, обеспечивающими плотный контакт высеваемых семян с дном бороздки и равномерность их укладки по глубине. На основе проведённого анализа существующих технологий заделки семенного материала в почву и средств механизации посева, предложен ее совершенствованный технологический процесс.

**ANNOTATION**

The authors provide a classification of seeders, working bodies designed to perform certain functions and operations of the technological process of sowing seed material carried out by seeders. One of the important operations during sowing is the final operation, where a groove is formed by the working body of the seeder and the seed material is embedded in the soil to a set depth, as well as the closure of the seed material with loose soil and factors affecting the germination of seed material, further plant growth and obtaining a higher yield. The factors influencing the yield of agricultural crops when sowing seed material into the soil and the requirements for the sealing working bodies of sowing machines are considered.

The most widely used are two-disc coulters, which have the ability to work on soils clogged with plant residues. At the same time, their main drawbacks have also been identified. In this regard, the task of increasing the efficiency of the nodes and elements preserved in the used seeders of the type SZ-3.6, and their modernization. in particular, the working body interacting with the soil, ensuring an increase in crop yields is relevant.

One of the simplest solutions to this problem is to equip a two-disc coulters with a clamping elastic element that ensures tight contact of the sown seeds with the bottom of the groove and uniformity of their laying in depth. Based on the analysis of existing technologies for embedding seed material into the soil and means of mechanization of sowing, its improved technological process is proposed.

**Ключевые слова:** посев, технологический процесс посева, сеялка, сошник, заделка семенного материала

**Key words:** sowing, technological process of sowing, seeder, coulter, sealing of seed material

**Введение.** Совершенствование рабочих органов сельскохозяйственных машин и технологических процессов является решением большинства задач связанной с повышением урожайности сельскохозяйственных культур. Одной из важных и ответственных операций при возделывании сельскохозяйственных культур является посев.

Посев – это оптимальное размещение семенного материала (семян) сельскохозяйственных культур в почве с соблюдением агротехнических требований и созданием условий для их прорастания. От своевременного качественного посева зависит дальнейшее развитие растений, которое в конечном итоге влияет на урожай.

Посев сельскохозяйственных культур осуществляется специальными машинами – сеялками. Они классифицируются по следующим признакам [1, 2, 3, 4 с.68-71]:

- по назначению: специальные, универсальные;
- по способу посева: разбросные, рядовые, узкорядные, гнездовые и пунктирные;
- по способу агрегатирования: навесные, полунавесные; прицепные;
- по виду высеваемой культуры: зерновые; травяные; пропашные;
- по типу высевающего аппарата: механические, пневматические, пневмомеханические, электростатические.

Для осуществления посева сеялки имеют набор сходных рабочих органов, предназначенные для выполнения определённых функций:

- зернотуковый ящик изготовлен в виде емкости состоящих из двух отсеков: для семенного материала и удобрений, вносимых в почву при посеве;
- высевающий аппарат производит отбор и дозирование семенного материала (удобрения) из зернотукового ящика согласно установленной норме высева;
- семяпроводы подают семенной материал и удобрения из зернотукового ящика к заделывающим рабочим органам – сошникам, которые укладывают их в почву;
- загортачи производят закрытие семенного материала сверху рыхлой почвой.

Технологический процесс посева – это совокупность подготовительных и заключительных операций, осуществляемых сеялками при посеве.

Различают два основных вида технологических процессов посева [1, 2, 3, 4 с.5], состоящих из операций:

- для зерновых сеялок: отбор семенного материала из зернотукового ящика через специальное отверстие; дозирование семенного материала высевающим аппаратом; распределение полученной дозы по рядкам; транспортирование отобранного семенного материала от высевающего аппарата до рабочего органа сеялки (сошника); образование бороздки сошником и заделка семенного материала в почву на установленную глубину, а также закрытие семенного материала рыхлой почвой;
- для пропашных сеялок: движение семенного материала по рабочим поверхностям семявысевающих устройств; поштучный отбор семенного материала из общей массы элементами высевающих рабочих органов; счищение семенного материала от отбираемой массы поштучно; выталкивание семенного материала из выносящих элементов; разделение поштучного потока семенного материала на потоки с групповым сосредоточением по заданному их числу в группе (для гнездового посева); гнездообразование или бороздообразование; раскладка семенного материала на дно бороздки и закрытие их рыхлой почвой; уплотнение семенного ложа.

**Материалы и методы исследования.** В обоих случаях заключительной операцией посева является образование бороздки, укладка семенного материала в бороздку, закрытие их сверху рыхлой почвой. Именно заключительная операция считается наиболее важной для семенного материала, так как она создаёт благоприятные условия в процессе роста, сельскохозяйственных культур, а подготовительные операции предназначены только для подготовки и направления семенного материала, к заделывающим рабочим органам.

На прорастание семенного материала, дальнейшее развитие растений и урожай влияют различные факторы, основными из которых являются [1, 2, 3]: площадь питания, приходящаяся на одно растение; равномерность распределения семенного материала по площади питания; глубина заделки и равномерность размещения семенного материала по глубине; время посева (оптимальная температура и влажность почвы); качественная заделка семенного материала в почву.

Качество посева – подразумевает собой создание оптимальных условий в почвенной среде, оказывающих благоприятное воздействие для роста семенного материала сельскохозяйственных культур, осуществляемыми заделывающими рабочими органами. К этим условиям относятся глубина заделки семенного материала; состояние дна бороздки; состояние верхнего слоя почвы в бороздке после заделки семенного материала; равномерность заделки семенного материала по глубине; плотный контакт семенного материала с твёрдой фазой почвы – дном бороздки.

Важным фактором прорастания семенного материала является глубина заделки и плотный контакт семенного материала с дном бороздки. Различные сельскохозяйственные культуры требуют разной глубины заделки семенного материала, а допустимая глубина заделки определяется их энергией прорастания. Проведенные исследования М.К. Сулейменова показали что для зон Северо-Казахстанской области оптимальная глубина посева семенного материала составляет 4...6 см, а в зонах с достаточным количеством влаги посев производят на глубину 2...3 см (таблица 1) [1, 2].

Данные таблицы 1 показывают, что влажность верхних слоёв почвы достаточна для всхода 95,5 % семенного материала, а увеличение глубины заделки приводит к снижению всхожести.

Из приведённых данных видно, что для разных климатических зон оптимальная глубина заделки семенного материала семян будет разной. Отклонение от оптимальной глубины заделки приводит к снижению полевой всхожести и урожайности сельскохозяйственных культур.

Таблица 1 – Влияние глубины посева на полевую всхожесть озимой пшеницы в зоне избыточного увлажнения Западной и Средней Европы

| Глубина заделки семенного материала, см | Полевая всхожесть, % |
|-----------------------------------------|----------------------|
| 2,5                                     | 95,5                 |
| 5,0                                     | 91,4                 |
| 7,5                                     | 84,1                 |
| 10,0                                    | 50,8                 |
| 12,5                                    | 33,0                 |

Поэтому важно, чтобы весь семенной материал заделывался на оптимальную глубину равномерно, без отклонений.

К.А. Касаева также приводит зависимости урожайности от равномерности заделки семенного материала по глубине для зоны Западной и Средней Европы (таблица 2) [1, 2].

Если бы весь семенной материал был заделан на оптимальную глубину 2 см, то урожайность составила бы 95 ц/га, а фактически она составила – 68,7 ц/га.

Выше приведённые данные свидетельствуют, что неравномерность заделки семенного материала по глубине приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Поэтому заделывающие рабочие органы должны обеспечивать равномерность глубины заделки семенного материала в почву.

Таблица 2 – Урожай овса при неравномерной заделке для зоны Западной и Средней Европы

| Неравномерность глубины заделки, % |    | Общий урожай, ц/га | Урожай при 100 % заделке на данной глубине, ц/га |
|------------------------------------|----|--------------------|--------------------------------------------------|
| заделано семенного материала, %    |    |                    |                                                  |
| на поверхности                     | 18 | 68,7               | 30                                               |
| на глубине 2см                     | 58 |                    | 95                                               |
| на глубине 5см                     | 16 |                    | 40                                               |
| на глубине 8см                     | 8  |                    | 16                                               |

Для прорастания семенного материала необходима влага. В засушливых районах Юго-Восточной части России и Западно-Казахстанской области во время проведения посевных работ почва содержит недостаточное количество влаги и поэтому с целью сохранения влаги в почве производят прикатывание посевов [1, 2].

Прикатывание повышает плотность рыхлой почвы, восстанавливая её капиллярность, влага находящаяся в нижних слоях поднимается вверх повышая влажность почвы на глубине посева семенного материала. Как отмечает Г.Б. Ермилов, чем теснее лежат комочки почвы друг к другу, тем быстрее передвигается влага. Плотное прилегание комочков почвы достигается прикатывающим рабочим органом называемым - катком. Этот приём создает условия для быстрого передвижения воды к семенному материалу и тем самым обеспечивает для них более благоприятный водный режим.

Но при проведении поверхностного прикатывания посевов необходимо учитывать следующее, поверхностный слой почвы над семенным материалом должен оставаться рыхлым, т.к. влага находящиеся в нижних слоях почвы будет интенсивно подниматься вверх и испаряться, т.е. поверхностное прикатывания посевов приводит к потере влаги на которое указывают ряд исследователей [1, 2].

По данным В.Т. Фогеля, увеличения плотности почвы над семенным материалом до  $0,95...1,00 \text{ г/см}^3$  повышает урожайность, а повышение плотности более  $1,00 \text{ г/см}^3$  ведёт к ее снижению.

Многие исследователи в своих работах пришли к такому выводу, что основным условием при обработке почвы для получения прибавки урожая, является рыхление верхнего слоя почвы на глубину посева и создания более плотного семенного ложа, т. е. слоя, в котором находится семенной материал [1, 2, 5-13].

Повышение плотности дна бороздки обеспечивает приток влаги и необходимых питательных веществ к семенному материалу повышая их рост. Верхний рыхлый слой над семенным материалом в бороздке препятствует испарению влаги, одновременно обеспечивает приток воздуха к семенному материалу, тем самым создавая благоприятные условия на их развитие.

Повышение плотности дна бороздки имеет большую необходимость для зон с недостаточным количеством влаги. Почвы южных районов Саратовской области в основном составляют обыкновенные и южные чернозёмы, а Западно-Казахстанской области – суглинистые супесчаные. Проведенные исследования П.У. Бахтина показали, что плотность этих почв в естественном сложении составляет  $0,98...1,26 \text{ г/см}^3$ , а плотность почвы подготовленной к посеву составляет  $0,98...1,00 \text{ г/см}^3$  которая содержит недостаточного количества влаги необходимого для роста семенного материала [1, 2].

Определение оптимального значения плотности почвы, которая необходима для роста семенного материала, производилась многими исследователями. Так, в работе А.И. Шевлягина приведены зависимости урожайности пшеницы и ячменя от значения плотности почвы (рисунок 1, а) [1, 2]. Он также приводит зависимость урожайности яровой пшеницы от плотности почв разных механических составов (рисунок 1, б). Таким образом, оптимальная для семенного материала плотность почвы составляет около  $1,3 \text{ г/см}^3$ .

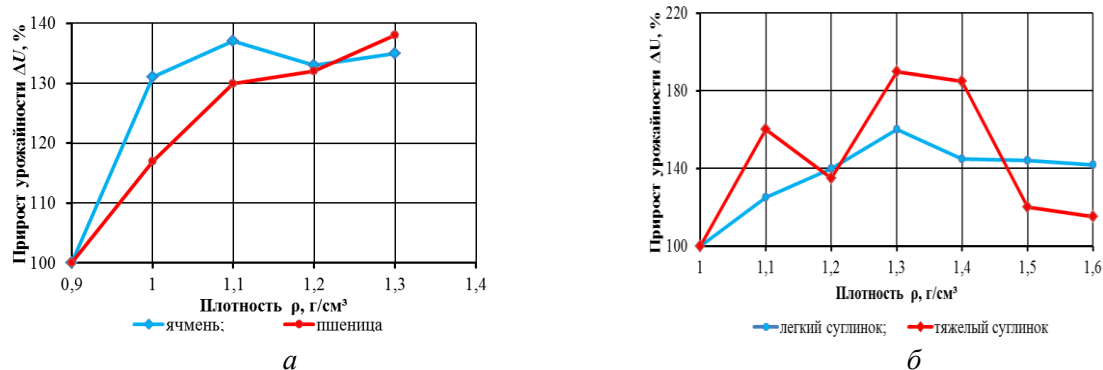


Рисунок 1 – а) зависимость урожайности пшеницы и ячменя от плотности почвы; б) зависимость урожайности яровой пшеницы от плотности и типа почвы

По исследованиям П.К. Иванова [1, 2], урожайность яровой пшеницы также максимальна при плотности почвы 1,3 г/см<sup>3</sup> (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние плотности почвы на урожай яровой пшеницы

| Плотность, г/см <sup>3</sup> | Высота растений, см | Вес растений, г |
|------------------------------|---------------------|-----------------|
| 0,9                          | 58,4                | 143,2           |
| 1,1                          | 61,8                | 179,0           |
| 1,3                          | 64,4                | 217,0           |
| 1,5                          | 54,7                | 168,5           |

Таким образом, многие исследователи [1] определили оптимальное значение плотности посевного слоя почвы которое должно составляет 1,3 г/см<sup>3</sup>, а слой почвы над семенным материалом должен быть рыхлым и иметь плотность 0,95...1,00 г/см<sup>3</sup> [1, 2, 5-13].

Из проведенного анализа влияния качества посева семенного материала на урожайность сельскохозяйственных культур позволяет нам сформулировать основные требования, предъявляемые к заделывающим рабочим органам посевных машин. Посевные машины должны обеспечить: оптимальную плотность дна бороздки; равномерность глубины посева семенного материала, а также закрывать их сверху рыхлой почвой.

В нашей стране и в странах ближнего и дальнего зарубежья широкое распространение в применении на посевных машинах получил двухдисковый сошник, который установлен на сеялках СЗ-5,4, СЗ-3,6 и их модификациях, а также посевных комплексах иностранных производителей [1].

Следует отметить присущее двухдисковому сошнику преимущества и недостатки: способность работать на засорённых растительными остатками почвах является его основным преимуществом, а неравномерность посева семенного материала по глубине и не уплотнение дна бороздки является его существенным недостатком [1, 2, 5-22].

Проведенные исследования В.К. Бурлакова с двухдисковым сошником выявили следующие причины вызывающие неравномерность заделки семенного материала в почву:

- вращающиеся диски производят захват семенного материала и производят их выброс за пределы сошника в верхние слои почвы;
- сошник отбрасывая почву производит одновременный захват семенного материала;
- в результате осыпания бороздки, отражённые от дна бороздки семенной материал попадает в верхний слой почвы;
- малая опорная поверхность не обеспечивает достаточного уплотнения дна бороздки.

Для повышения плотности почвы в борозде многие сеялки оборудованы прикатывающими катками, которые установлены за сошниками. После прикатывания почва над семенным материалом в борозде оказывается сильно уплотнённой, что повышает интенсивность испарения влаги из такой почвы, а семенной материал не обеспечивается

достаточным количеством кислорода. Эти обстоятельства выявили ряд исследователей [1,2, 5-24].

В связи с этим для обеспечения повышения урожайности сельскохозяйственных культур и эффективности применения двухдискового сошника является актуальной задачей. Наиболее простым и эффективным можно отнести оснащение сошников прижимными упругими элементами, обеспечивающими контакт высеваемого семенного материала с почвой и равномерность их расположения в бороздке по глубине.

На основе проведенного анализа существующих технологий заделки семенного материала в почву, средств механизации посева, патентных фондов предложен технологический процесс посева, включающий в себя образование в почве бороздки с уплотненным дном с одновременной укладкой и вдавливанием семенного материала в дно бороздки, а также закрытие семенного материала сверху рыхлой почвой. Для осуществления предложенной технологии нами разработаны заделывающие рабочие органы – сошники (патенты РК №30296, №30401 и РФ №2435356 [14-16]). Детали сошников максимально унифицированы с сошниками зерновых сеялок типа СЗ-3,6, выпускаемых серийно отечественными производителями [1, 14-20, 22].

**Результаты исследования.** По приведенной схеме (рисунок 2, а) осуществляется существующий технологический процесс посева.

На поверхность поля подготовленную под посев врезаются рабочие органы сеялки на глубину  $h$  (рисунок 2, а. I). В результате врезания происходит раздвигание почвы в стороны и происходит процесс гребнеобразования с размерами:  $b_2$  и  $h_1$ , а также идет формирование стенки бороздки имеющий в поперечном сечении форму трапеции с соответствующими размерами:  $b$ ,  $b_1$  и  $h_1$  (рисунок 2, а. II). В образованную бороздку высевается семенной материал (рисунок 2, а. III) и закрывается сверху слоем рыхлой почвы (рисунок 2, а. IV).

Предлагаемый технологический процесс посева осуществляется по схеме приведенному на рисунке 2, б.

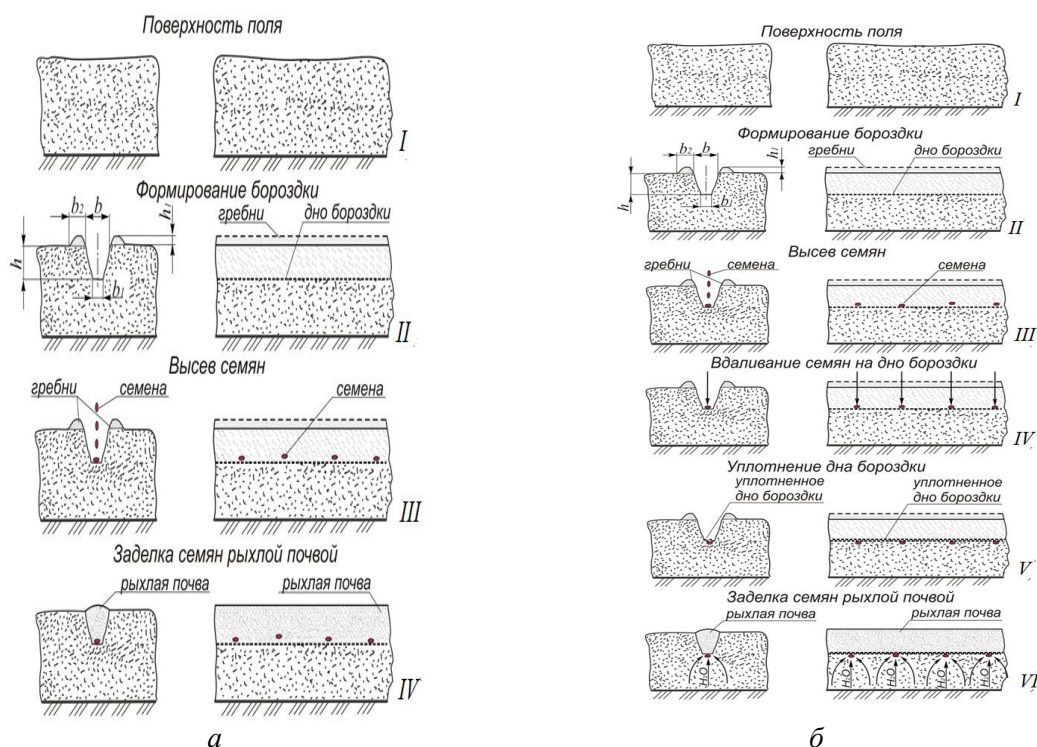


Рисунок 2 – а) схема существующего технологического процесса рядового посева: I – поверхность поля; II – формирование бороздки; III – высев семян; IV – заделка семян рыхлой почвой; б) схема предлагаемого технологического процесса рядового посева: I – поверхность поля подготовленная под посев; II – формирование бороздки; III – высев семенного материала; IV – вдавливание семенного материала на дно бороздки; V – уплотнение дна бороздки; VI – заделка семенного материала рыхлой почвой.

В этой схеме процессы гребнеобразование, формирование бороздки с поперечным сечением в форме трапеции и высев семенного материала осуществляется также как и в существующей (рисунок 2, б. I, б. II и б. III). Основное отличие предлагаемого технологического процесса посева заключается в следующем: после высева семенной материал вдавливаются в дно бороздки (рисунок 2, б. IV) с одновременным уплотнением почвы дна бороздки (рисунок 2, б. V), а лишь затем – семенной материал заделывается сверху слоем рыхлой почвы (рисунок 2, б. VI). В результате вдавливания семенного материала в дно бороздки с одновременным уплотнением почвы дна бороздки обеспечивается соприкосновение семенного материала с дном бороздки, равномерность размещения их по глубине и необходимый приток влаги к семенному материалу из нижних слоев почвы, который способствует их быстрому прорастанию и появлению всходов, улучшению условий развития сельскохозяйственных растений.

Размеры гребней и бороздок зависят от типа и конструктивных параметров рабочих органов и их глубины хода.

Технологическая схема зерновой сеялки СЗ-3,6 с серийными и усовершенствованными двухдисковыми сошниками представлена на рисунках 3 и 4. Основой сеялки является рама 5 сварной замкнутой конструкции. Рама снабжена прицепным устройством 11 и опирается на два опорно-приводных колеса 4. Сверху рамы укреплены два зернотуковых ящика 1. Каждый ящик состоит из двух отделений: переднего – для семенного материала зерновых культур и заднего – для удобрений. Ко дну переднего отделения прикреплены 24 высеваших аппарата катушечного типа для семенного материала, а на задней стенке ящика закреплено 24 высеваших аппарата штифтово-катушечного типа для удобрений. Семяпроводы 9 соединяют высевашие аппараты с двухдисковыми серийными и усовершенствованными сошниками 10 [1, 22].

Принцип работы сеялки. С установленными на заданную норму высева высевашими аппаратами и глубину заделки семенного материала с опущенными в рабочее положение сошниками сеялка приводится в движение агрегируемым трактором.

Высевашие аппараты, приводимые от опорных колес 4, производят отбор семенного материала и туков, поступающих к ним из зернотукового ящика 1 и направляют их в семяпроводы 9. Семенным материалом под действием силы тяжести поступают по семяпроводам в направи́тели семян сошников и укладываются на дно бороздок, образованных двухдисковыми серийными (см. рисунок 3) и усовершенствованными (см. рисунок 4) сошниками 10.

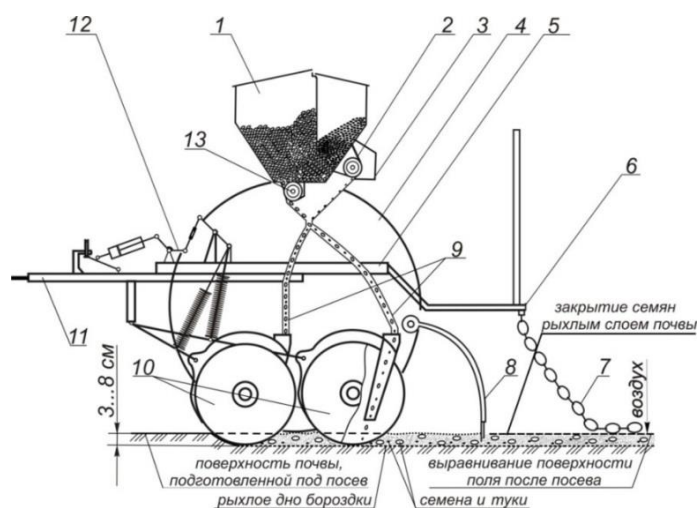


Рисунок 3 – Технологическая схема зерновой сеялки СЗ-3,6 с серийными сошниками:

1 – зернотуковой ящик; 2 – туковысевающий аппарат; 3 – механизм передачи; 4 – опорно-приводные колеса; 5 – рама; 6 – подножная доска; 7 – цепной шлейф; 8 – загортачи; 9 – семяпроводы; 10 – двухдисковые сошники; 11 – прицепное устройство; 12 – механизм подъема и опускания сошников; 13 – семявысевающий аппарат

Установленные за сошниками загортачи 8 закрывают семенной материал сверху рыхлой почвой, цепной шлейф 7 выравнивает поверхность поля.

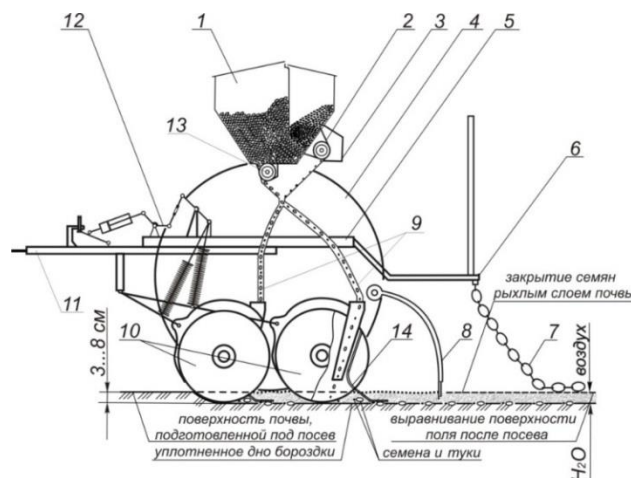


Рисунок 4 – Технологическая схема зерновой сеялки СЗ-3,6 с усовершенствованными двухдисковым сошниками:

1 – зернотуковый ящик; 2 – туковывсевающий аппарат; 3 – механизм передачи; 4 – опорно-приводные колеса; 5 – рама; 6 – подножная доска; 7 – цепной шлейф; 8 – загортачи; 9 – семяпроводы; 10 – усовершенствованные сошники, 11 – прицепное устройство; 12 – механизм подъема и опускания сошников; 13 – семявысевающий аппарат; 14 – прижимная пластина

Унифицированный с серийным усовершенствованный рабочий орган включает корпус 1 (рисунок 5) [14-16], плоские диски 2, которые установлены в корпусе 3 на подшипниках (на рисунке не показаны), поводка крепления 4, направителя семян 5, прижимной пластины 6. Прижимная пластина 6 выполнена изогнутой в виде балки имеющей равные сопротивления. Верхняя часть 7 прижимной пластины 6 устанавливается параллельно направителю семян 5. Вогнутость постепенно переходит в криволинейный участок (радиус) 8 прижимной пластины 6.

Деформатор 9 прижимной пластины 6 имеет угол наклона к горизонтальной поверхности дна борозды. Этот угол меньше, чем угол трения почвы о материал деформатора 9 и далее переходит в горизонтальный хвостовик 10. Прижимная пластина 6 устанавливается между дисками имеет зазор для возможности упругого деформирования под действием силы сопротивления почвенных комков разрушению. Наклонная выступающая часть 11 прижимной пластины 6 располагается на уровне поверхности почвы, которая с дисками 2 образует максимально закрытое трехстороннее пространство. К раме сеялки сошника присоединен креплением поводка 4.

Прижимная пластина 6 в своей верхней части 7 имеет продольные отверстия 12 под болты крепления 13, которые позволяют регулировать высоту ее расположения и величину усилия, действующего на семена и почвенную массу вокруг семян на дне бороздки, а также плоскую площадку 14.

Между корпусом 1 и прижимной пластиной 6 располагается чистик 15, который прижимается к корпусу с помощью болтов 13 [14-16].

Принцип работы сошника. В процессе движения сошника вращающиеся в подшипниках диски 2, врезаются в почву и образуют бороздку по которой перемещается прижимная пластина 6. Падающий на дно бороздки семенной материал, попадает под прижимную пластину 6, которая деформатором 9 прижимает их ко дну и хвостовиком 10 вдавливают в семенное ложе.

Прижимная пластина 6 скользит по дну бороздки, придавливая семенной материал ко дну и исключает сгуживание почвы перед собой, так как имеет наклон относительно дна бороздки  $\psi \leq \phi$  и выполнен без ступенчатых соединений и стыков. Загортачи, следующие за сошником, засыпают семенной материал сверху рыхлой почвой.

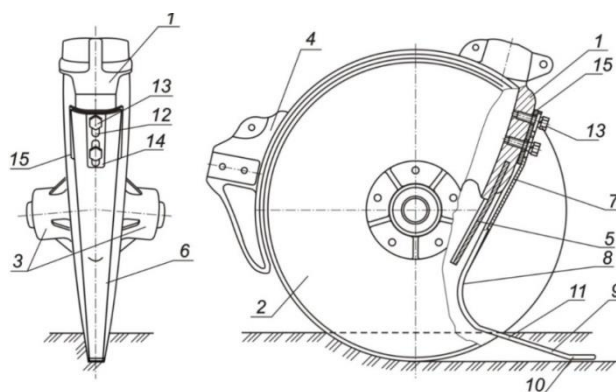


Рисунок 5 – Усовершенствованный сошник:

1 – корпус; 2 – плоские диски; 3 – корпус подшипников; 4 – крепление поводка; 5 – направитель семян; 6 – прижимная пластина; 7 – верхняя часть прижимной пластины; 8 – криволинейный участок прижимной пластины; 9 – деформатор; 10 – горизонтальный хвостовик; 11 – наклонная выступающая часть прижимной пластины; 12 – продольные отверстия; 13 – болты крепления; 14 – плоская площадка прижимной пластины; 15 – чистик.

Прижимная пластина 6 устанавливается с небольшим наклоном вперед и имеющую большую жёсткость вогнутой верхней частью 7 создает усилие прижатия семенного материала ко дну бороздки. Так как верхняя часть выполнена с коробчатым поперечным сечением и имеет большой момент сопротивления изгибу. Прилипшую на диски 2 почву удаляет чистик 15.

Прижимное усилие семенного материала к дну бороздки осуществляется перемещением пластины 6 относительно болтов крепления 13 по продольным отверстиям 12.

**Заключение.** Таким образом, прижимная пластина 6 выравнивает расположение семенного материала по глубине посева и уплотняет почву дна бороздки, обеспечивая плотное соприкосновение семенного материала с более влажной почвой семенного ложа и создает условия для интенсивного роста, дальнейшего развития растений и повышения урожайности сельскохозяйственных растений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сарсенов А.Е. Механико-технологические основы повышения эффективности дисковых сошников: монография / А.Е. Сарсенов, И.М. Павлов // - Уральск: Изд-во Зап-Каз аграр-техн. ун-та им. Жангир хана, 2020. – 166 с
- 2 Боков Д.В. Совершенствование технологии заделки семян в почву и обоснование конструкции заделывающего рабочего органа: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01/ Боков Дмитрий Владиславович. – Саратов, 2004. – 171с.
- 3 Перетяtko А.В. Совершенствование технологии распределения семян при подпочвенно-разбросном способе посева и обоснование конструкции лапового сошника: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Перетяtko Андрей Владимирович. – Саратов, 2007. – 187 с.
- 4 Технология механизированных работ в сельском хозяйстве / Л. И. Высочкина [и др.]. — СПб.: Лань, 2020. — 288 с.
- 5 Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage FME / B. Nuralin [and etc.] // Transactions – 2021. – 49(2). – P. 463–471
- 6 The working part of a reversible plough: design and experiments / B. Nuralin [and etc.] // [Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science](#) – 2020. – 70(8). – P. 679–685
- 7 Effect of different design coulters on seedbed hardness / E. Sarauskis [and etc.] // 12th International Scientific Conference «Engineering for rural development». – Jelgava, 2013.- May 23-24, – P. 79-84.
- 8 [Borresen T. The effect of straw management and reduced tillage on soil properties and crop yields of spring-sown cereals on two loam soils in Norway / T. Børresen // \[Soil and Tillage Research\]\(#\). – 1999. -№51. – P. 91-102.](#)
- 9 Influence of soil hardness on traction force of different design coulters / E. Sarauskis [and etc.] // Engineering for Rural Developmentc. – 2013 - №1 – P. 85-92.
- 10 [Orhan N. The effects of using coulters attached to the subsoiler on performance characteristics. \[Dipkazanda keski demiri kullanımının performans karakteristiklerine etkisi\] / N. Orhan, T. Korucu, A. Dizibüyük // \[Tarım Bilimleri Dergisi\]\(#\). - 2014.- №20\(3\).- P. 317-330.](#)

- 11 [Hemmat A.](#) Use of an instrumented disc coulter for mapping soil mechanical resistance / A. Hemmat, V. Adamchuk, P. Jasa // [Soil and Tillage Research.](#) - 2008. -№98(2).- P. 150-163
- 12 Study regarding the forces that occurs in a no-till technology process in relation with geometrical parameters of the coulter discs / O. Ranta [and etc.] // Bulletin UASVM, Agriculture. – 2008. -Vol.65- №1. – P. 223-228.
- 13 Горбачёв С. П. Улучшение качественных показателей заделки семян при посеве зерновых культур совершенствованием дискового сошника : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Горбачёв Семён Павлович. – Волгоград, 2013. – 18 с.
- 14 Пат. 2435356 Российская Федерация, МПК А 01 С 7/20. Сошник / Ивженко С.А., Перетятко А.В., Сарсенов А.Е.; заявитель и патентообладатель Саратовский ГАУ. - №2010125627/13; заявл. 22.06.10; опубл. 10.12.11, Бюл. №34 – 4 с.
- 15 Пат. № 30296 Республика Казахстан, МПК А 01 С 7/20. Сошник / Сарсенов А.Е., Павлов И.М., Перетятко А.В., Мухамеджанов В.Х., Бралиев М.К.; заявитель и патентообладатель ЗКАТУ им.Жангир хана. - № 2014/1714.1; заявл. 18.11.14; опубл. 15.09.15, Бюл. №9 – 5 с.
- 16 Пат. № 30401 Республика Казахстан, МПК А 01 С 7/20. Сошник / Сарсенов А.Е., Павлов И.М., Перетятко А.В., Мухамеджанов В.Х., Бралиев М.К.; заявитель и патентообладатель ЗКАТУ им.Жангир хана. - № 2014/1714.1; заявл. 18.11.14; опубл. 15.10.15, Бюл. №10 – 5 с.
- 17 Павлов И. М. Сошник / И. М. Павлов, А. В. Перетятко, А. Е. Сарсенов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2016. – № 4. – С. 28-29.
- 18 Сарсенов А.Е. Ауыл шаруашылық дақылдарын себуге СЗ – 3,6 дән сепкішінің жаңартылған екі дискілі сіңіргіші / А. Е. Сарсенов, И. М. Павлов // Ғылым және білім.- 2019.- №3 (56) – Б. 319-324.
- 19 Сарсенов А. Е. Ауыл шаруашылық дақылдарын себуге арналған жетілдірілген екі дискілі сіңіргіш / А. Е. Сарсенов, Қ. Б. Ғұмар // Ғылым және білім. – 2019. – №2. – Б. 241-247.
- 20 Mathematical modelling of traction resistance of the improved opener of grain seeder / G. Gumarov [and others] // BIO Web of Conferences 17, 00044 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700044 FIES 2019>
- 21 Seed zone properties and crop performance as affected by three no-till seeders for permanent raised beds in arid northwest China / H. Jin [and etc.] // J Integr Agric. -2012. - №11.- P.1654-1664.
22. Павлов, И.М. Технология заделки семян в почву усовершенствованным рабочим органом зерновой сеялки / И.М. Павлов, А.Е. Сарсенов, Ж.К. Кубашева // Новости науки Казахстана. – 2020. – №1. С. 188-192
- 23 Сравнительная оценка продуктивности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Западно-Казахстанской области / М. А. Габдулов [и др.] // Наука и образование. – 2018. – №4. – С. 30-36.
- 24 Кушенбекова А. К. Полевая всхожесть и продуктивность сортов яровой пшеницы в условиях Западно-Казахстанской области / А. К. Кушенбекова, А.С. Мухомедьярова // Наука и образование. – 2019. – №2. – С. 8-14.

## REFERENCES

- 1 Sarsenov A.E. Mekhaniko-tehnologicheskie osnovy povysheniya effektivnosti diskovykh soshnikov: monografiya / A.E. Sarsenov, I.M. Pavlov // - Ural'sk: Izd-vo Zap-Kaz agrar-tekh. un-ta im. ZHangir hana, 2020. – 166 st.
- 2 Bokov D.V. Sovershenstvovanie tekhnologii zadelki semyan v pochvu i obosnovanie konstrukcii zadelyvayushchego rabocheho organa: dis. ... kand. tekhn. nauk : 05.20.01/ Bokov Dmitriy Vladislavovich. – Saratov, 2004. – 171 st.
- 3 Peretyat'ko A.V. Sovershenstvovanie tekhnologii raspredeleniya semyan pri podpochvenno-razbrosnom sposobe poseva i obosnovanie konstrukci lapovogo soshnika: dis. ... kand. tekhn. nauk : 05.20.01 / Peretyat'ko Andrej Vladimirovich. – Saratov, 2007. – 187 st.
- 4 Tekhnologiya mekhanizirovannykh rabot v sel'skom hozyajstve / L. I. Vysochkina [i dr.]. - SPb.: Lan', 2020. — 288 st.
- 5 Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage FME / B. Nuralin [and etc.] // Transactions – 2021. – 49(2). – R. 463–471
- 6 The working part of a reversible plough: design and experiments / B. Nuralin [and etc.] // Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science – 2020. – 70(8). – R. 679–685

- 7 Effect of different design coulters on seedbed hardness / E. Sarauskis [and etc.] // 12th International Scientific Conference «Engineering for rural development». – Jelgava, 2013.- May 23-24, – R. 79-84.
- 8 Borresen T. The effect of straw management and reduced tillage on soil properties and crop yields of spring-sown cereals on two loam soils in Norway / T. Børresen // Soil and Tillage Research. – 1999. -№51. – P. 91-102.
- 9 Influence of soil hardness on traction force of different design coulters / E. Sarauskis [and etc.] // Engineering for Rural Developments. – 2013 - №1 – R. 85-92.
- 10 Orhan N. The effects of using coulters attached to the subsoiler on performance characteristics. [Dipkazanda keski demiri kullanımının performans karakteristiklerine etkisi] / N. Orhan, T. Korucu, A. Dizibüyük // Tarım Bilimleri Dergisi. - 2014.- №20(3).- R. 317-330.
- 11 Hemmat A. Use of an instrumented disc coulters for mapping soil mechanical resistance / A. Hemmat, V. Adamchuk, P. Jasa // Soil and Tillage Research. - 2008. -№98(2).- R. 150-163
- 12 Study regarding the forces that occurs in a no-till technology process in relation with geometrical parameters of the coulters discs / O. Ranta [and etc.] // Bulletin UASVM, Agriculture. – 2008. -Vol.65- №1. – R. 223-228.
- 13 Gorbachyov S. P. Uluchshenie kachestvennykh pokazatelej zadelki semyan pri poseve zernovykh kul'tur sovershenstvovaniem diskovogo soshnika: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.20.01 / Gorbachyov Semyon Pavlovich. – Volgograd, 2013. – 18 st.
- 14 Pat. 2435356 Rossijskaya Federaciya, MPK A 01 S 7/20. Soshnik / Ivzhenko S.A., Peretyat'ko A.V., Sarsenov A.E.; zayavitel' i patentoobladatel' Saratovskij GAU. - №2010125627/13; zayavl. 22.06.10; opubl. 10.12.11, Byul. №34 – 4 st.
- 15 Pat. № 30296 Respublika Kazahstan, MPK A 01 S 7/20. Soshnik / Sarsenov A.E., Pavlov I.M., Peretyat'ko A.V., Muhamedzhanov V.H., Braliev M.K.; zayavitel' i patentoobladatel' ZKATU im.Zhangir hana. - № 2014/1714.1; zayavl. 18.11.14; opubl. 15.09.15, Byul. №9 – 5 st.
- 16 Pat. № 30401 Respublika Kazahstan, MPK A 01 S 7/20. Soshnik / Sarsenov A.E., Pavlov I.M., Peretyat'ko A.V., Muhamedzhanov V.H., Braliev M.K.; zayavitel' i patentoobladatel' ZKATU im.Zhangir hana. - № 2014/1714.1; zayavl. 18.11.14; opubl. 15.10.15, Byul. №10 – 5 st.
- 17 Pavlov I. M. Soshnik / I. M. Pavlov, A. V. Peretyatko, A. E. Sarsenov // Mekhanizaciya i elektrifikaciya selskogo hozjajstva. - 2016. – № 4. – St. 28-29.
- 18 Sarsenov A.E. Auyl sharuashylyk dakyl'daryn sebude SZ – 3,6 dan sepkishinin zhanartylgan eki diskili sinirgish / A.E. Sarsenov, I.M. Pavlov // Gylym zhane bilim. - 2019.- №3 (56) – B. 319-324.
- 19 Sarsenov A. E. Auyl sharuashylyk dakyl'daryn sebuge arnalran zhetildirilgen eki diskili sinirgish / A. E. Sarsenov, K. B. Gyman // Gylym zhane bilim. – 2019. – №2. – B. 241-247.
- 20 Mathematical modelling of traction resistance of the improved opener of grain seeder/ G. Gumarov [and others] // BIO Web of Conferences 17, 00044 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700044> FIES 2019
- 21 Seed zone properties and crop performance as affected by three no-till seeders for permanent raised beds in arid northwest China / H. Jin [and etc.] // J Integr Agric. -2012. - №11.- R.1654-1664.
22. Pavlov I.M. Tekhnologiya zadelki semyan v pochvu usovershenstvovannym rabochim organom zernovoj seyalki / I.M. Pavlov, A.E. Sarsenov, Zh.K. Kubasheva // Novosti nauki Kazahстана. – 2020. – №1. St. 188-192
- 23 Sravnitel'naya ocenka produktivnosti sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Zapadno-Kazahstanskoy oblasti / M. A. Gabdulov [i dr.] // Nauka i obrazovanie. – 2018. – №4. – St. 30-36.
- 24 Kushenbekova A. K. Polevaya vskhozhest i produktivnost sortov yarovoj pshenicy v usloviyah Zapadno-Kazahstanskoy oblasti / A. K. Kushenbekova, A.S. Muhomedyarova // Nauka i obrazovanie. – 2019. – №2. – St. 8-14.

## **ТҮЙІН**

Авторлар тұқым сепкіштердің жіктелуін, белгілі бір функцияларды орындауға арналған жұмыс органдарын және дән сепкіштер жүзеге асыратын тұқым материалың себудің технологиялық процесінің операцияларын келтіреді. Себу маңызды операциялардың бірі және соңғы операция болады, осында қарықтың пайда болуы және тұқым материаланың топыраққа белгіленген тереңдікке енгізуі, сонымен қатар тұқым материалының үстінен борпылдақ

топырақпен жабылуы және олардың өнгіштігіне, өсімдіктердің одан әрі дамуына және жоғары өнім алуға әсер ететін факторлар жүзеге асырылады. Топыраққа тұқым себу кезінде дақылдардың өнімділігіне әсер ететін факторлар және сепкіш машиналарының жұмыс органдарына қойылатын талаптар қарастырылады.

Өсімдік қалдықтарымен ластанған топырақтарда жұмыс істеу қабілеттілігіне ие болатын екі дискілі сіңіргіштер кеңінен қолдануды тапқан. Сонымен қатар, олардың негізгі кемшіліктері де анықталды. Осыған байланысты қолданылатын СЗ-3,6 типті сепкіштерде сақталған түйіндер мен элементтердің тиімділігін арттыру және оларды жаңғырту атап айтқанда сіңіргішті, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруды қамтамасыз ететін, өзекті болып табылады.

Бұл мәселенің қарапайым шешімінің бірі себілетін тұқым материалдарын қарық түбімен тығыз байланысын және оларды тереңдік бойынша біркелкі орналастыруды қамтамасыз ететін екі дискілі сіңіргішті серпімді қысқыш элементпен жабдықтау болады. Тұқым материалын топыраққа енгізудің қолданыстағы технологияларын және себудің механикаландыру құралдарын талдау негізінде оның жетілдірілген технологиялық процесі ұсынылады.

УДК 636.597.034/85

МРНТИ 68.39.37; 68.39.15; 68.39.18; 68.39.19

DOI 10.56339/2305-9397-2022-3-2-221-232

**Нугманова А.Е., PhD, основной автор, <https://orcid.org/0000-0002-5007-3262>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [aru\\_kyz\\_90@mail.ru](mailto:aru_kyz_90@mail.ru)

**Сабыржанов А.У., к.в.н., <https://orcid.org/0000-0002-9178-4845>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан

**Махимова Ж.Н., магистр технических наук, <https://orcid.org/0000-0003-0379-0274>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [aslzhan-90@mail.ru](mailto:aslzhan-90@mail.ru)

**Казамбаева А.М., к.э.н., доцент, <https://orcid.org/0000-0002-9947-4227>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [aigul\\_km@bk.ru](mailto:aigul_km@bk.ru)

**Nugmanova A.E., doctor PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-5007-3262>**

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [aru\\_kyz\\_90@mail.ru](mailto:aru_kyz_90@mail.ru)

**Sabyrzhanov A.U., candidate of veterinary sciences, <https://orcid.org/0000-0002-9178-4845>**

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan

**Makhimova Zh.N., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5007-3262>**

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [aslzhan-90@mail.ru](mailto:aslzhan-90@mail.ru)

**Kazambayeva A.M., C.E.Sc., Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-9947-4227>**

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [aigul\\_km@bk.ru](mailto:aigul_km@bk.ru)

## **РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА УТЯТ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG DUCKLINGS IN THE CONDITIONS OF WESTERN KAZAKHSTAN**

### **Аннотация**

Утководство – одно из направлений птицеводческой отрасли сельского хозяйства, характеризующееся рядом положительных качеств. По скороспелости, оплате корма, жизнеспособности и возможности откорма утки занимают особое место. В статье представлены результаты химического состава кормов и кормовых добавок из местных ресурсов. На основе