

9. Гаскаров И.Р., Валиев А.Р., Павлов А.П. Восстановление деталей металлополимерными композициями // инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России. – 2022. – С. 35–39.

10. Головков И.С. Упрочнение поверхности шнековых смесителей путем формирования функционального порошкового покрытия методом лазерной импульсной наплавки // проблемы развития современного общества. – 2024. – №9. – С. 406–412.

Summary. 1. The feed dispenser is operated to a pre-service condition, characterized by the values of technological parameters that are within the established tolerances. The most important element of operation by condition is monitoring, which monitors the technical condition of the machine, its assessment and forecasting.

2. The management of the technical condition of the feed dispenser machine in operational conditions can be carried out both through the management of operating modes, and by directly affecting its technical condition during maintenance and repair.

3. Adaptive control is most consistent with the principle of operating feeding machines as dynamic systems based on condition. Management is built not for a separate subsystem, but for a class of vital subsystems of the feed dispenser and ensures the achievement of management goals “on average” for all its highly loaded nodes.

4. Adaptive control is a continuous process and is carried out at all stages of the production operation of the feed dispenser as a technological system. Only under these conditions is it guaranteed that the goal of the technological system functioning will be achieved with high probability.

УДК: 631.363

Шаймарданов Б.П., доктор технических наук, профессор;
Бердимуратов П.Т., PhD, доцент

НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», г. Ташкент, Республика Узбекистан

СЕЯЛКА ТОЧНОГО ВЫСЕВА СЕМЯН НА ГРЕБНЕ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Аннотация: В статье приводятся результаты исследования разработанной сеялки, включающий рабочий орган для внесения удобрений, формирователь-уплотнитель гребня, заклепленный к ним высеваящим сошником, загорточ для заделки семян, прикатывающий каток, устройство для укладки поливного шланга и загорточ для заделки шланга с почвой.

Abstract. The article presents the results of a study of the developed seeder, including a working element for applying fertilizers, a ridge former-compactor, a seed coulters riveted to them, a coverer for embedding seeds, a rolling roller, a device for laying an irrigation hose and a coverer for embedding the hose with soil.

Ключевые слова: гребневой посев, сеялка, формирователь, уплотнитель, капельной орошении, укладчик, поливной шланг.

Key words: ridge sowing, seeder, former, compactor, drip irrigation, paver, irrigation hose.

Повышение урожайности хлопчатника и сбора его в оптимальные сроки связано с обеспечением получения ранних, дружных и здоровых всходов. Однако, в последние годы, хлопкоробы Узбекистана в период посевной сталкиваются с большими трудностями из-за неблагоприятных погодных условий (проливные дожди, заморозки на почве и т.д.). Из-за этого на части площадей приходится пересевать хлопчатник, что приводит к снижению его урожая, затягиванию уборки и удорожанию производства. В связи с этим перед хлопкоробами нашей Республики встала дилемма - изменить технологию выращивания хлопчатника, которая позволила бы провести качественный посев в ранние сроки, завершить уборку урожая в октябре и тем самым дать возможность провести все необходимые полевые работы в полном объеме под урожай следующего года, до наступления ненастных дней [1].

Чтобы избежать влияния неблагоприятных погодных условий на рост и развитие хлопчатника в ряде областей нашей Республики начат посев по гребням взамен посева хлопчатника по гладкому полю [2]. При этой технологии после обильных осадков над семенным ложем не образуются лужи.

Для организации посева по этой технологии в настоящее время необходимо осенью нарезать гребни, а перед севом подготовить их вершину к выполнению этой работы, а всё это влечет за собой значительные трудовые и материальные затраты, что резко снижает эффективность данной технологии.

Кроме того, как показал опыт сева хлопчатника по гребням, его очень сложно проводить существующими посевными агрегатами, так как сошник сеялки здесь не имеет необходимой опоры [5].

Для устранения этих недостатков необходимо разработать такое устройство для посева хлопчатника на гребнях, которое позволило бы при наименьших затратах получить ранние и здоровые всходы без посева, а самое главное защитить эти посевы от дождевых потоков и при необходимости провести подпитывающие поливы.

Исходя из этого, в данной работе на базе полученных патентов решаются ряд технологических и технических вопросов, связанных с посевом хлопчатника на гребнях сформированных одновременно с посевом. Для этого будут проведены исследования, связанные с разработкой такого устройства, которое дало бы возможность провести посев хлопчатника на гребнях при минимальных затратах и необходимым качестве, а самое главное защитить семенное ложе от дождевых потоков и при необходимости провести подпитывающие поливы.

Анализ современного состояния проблемы.

Известна [3,5] и широко используется на практике технология сева хлопчатника по гладкому полю. Технология наиболее проста и мало затратная. Однако при интенсивных дождях над семенным ложем

образуются потоки воды, которые приводят к образованию почвенной корки. В результате ежегодно приходится пересевать хлопчатник до 30 процентов площадей.

Для устранения этого явления взамен посева хлопчатника по гладкому полю хлопкоробы начали использовать посев на гребнях грядок, сформированных осенью после пахоты [4]. При этом технологии семена хлопчатника заделываются более прогретую почву, чем при посеве по гладкому полю.

По данным физико-технического института АН РУз на гребни грядок радиация в 1,5 раза больше попадает в почву, чем на гладкое, а температура почвы повышается на 4-5 °С. [6]. Это дает возможность начать сев в ранее сроки, ускорить появление всходов и развитие растений, устранить появление почвенной корки над семенным ложем и в результате увеличить урожай хлопка сырца.

Согласно описываемую технологию осенью в вспаханному полю нарезают гребни, а весной готовят их вершину к посеву. При этом если не удастся дружные всходы по естественной влаге, то за 8-12 дней до посева проводят предпосевной полив. Для мелкокомковатой разделки, сохраняя влаги и уничтожения сорняков по мере достижения почвой оптимальной влажности проводят предпосевную обработку ее универсальной профильной бороной.

Для выполнения этих операции требуется не менее трех отдельных агрегатов, что для фермера весьма накладно. Кроме того, как показала практика посева хлопчатника по гребням, сошники сеялки в работе смещаются от линии сева, что приводит к нарушению прямолинейности высева. Это снижает качество посева, приводит к повреждению всходов при обработках вегетационного периода, а в период уборки урожая нарушаются агротехнические показатели хлопкоуборочной машины.

Постановка задачи.

Учитывая эти недостатки, в зоне старого орошения, где всходы можно получить по естественной влаге и имеется достаточно плодородной почвы, грядки (высотой не менее 100 мм) можно формировать одновременно с посевом. В этом направлении разрабатывались специальные устройства к хлопковой сеялке.

Известен также патент [7]. Недостаткам данной сеялки являются:

- не прямолинейность посева семян, вызванная влиянием сошника в поперечном направлении относительно грядка из-за отсутствия опоры;
 - разваливание грядка в процессе вегетации растения из-за отсутствия их уплотнения;
 - отсутствия адресного внесения удобрения.
- Задачами исследования является:
- достижения прямолинейности высева семян;

- формирование уплотненной грядки непосредственно при посеве с одновременным адресным внесением удобрений под семена;
- укладка и заделка поливных шлангов на гребне грядки.

Методики решений.

Поставленные задачи достигаются [9,10] путем жесткого крепления сошника формирователю-уплотнителю, комплектования сеялки устройством для внесения удобрения и укладчиком шланга капельного орошения улучшается показателя устойчивого полива, увеличение срока службы поливного шланга и использование контакта водовыпуска шланга с почвой для снижения напора струи поливной воды.

Сеялке для посев пропашных культур имеет достижения прямолинейности сева семян и формирование уплотненной грядки с одновременной укладкой и заделкой поливных шлангов на гребне грядки, возделыванию сельскохозяйственных культур при капельном орошении полей с помощью поливных шлангов, оснащённых водовыпусками для адресного и равномерного увлажнения корневой системы растения.

Сущность способа [4,7,14,15] заключается в том, что семена засеваются на гребень грядки выше слоя минеральных удобрений, вносимых одновременно с посевом, грядки формируют непосредственно при посеве с уплотнением почвы, а полив осуществляется по шлангам капельного орошения, уложенным на гребне грядки в специально продавленные и засыпанные почвой выемки.

Схема устройства приведена на рис.1, где представлены взаимного расположения рабочих органов сеялки. Сеялка состоит из последовательно расположенного рабочего органа 1 для внесения удобрения, ёмкости 2 для удобрений, тукопровода 3, формирователя-уплотнителя грядки, состоящего из козырька 4, корпуса 5, имеющего при входе форму зеркально установленных предплужников, при выходе – трапеции. Козырёк 4, плавно переходит в верхнюю крышу 6. Боковые щитки и крышка корпуса постепенно сужаются. К формирователю-уплотнителю жестко соединен сошник 7, что обеспечивает прямолинейность высева за счет устранения влияния сошника относительно формирователя-уплотнителя. Над сошником установлена семенная банка 8, следом за ним расположен загортач 9 для заделки семян, каток 10 и устройство для укладки поливного шланга, включающего барабана 11 для намотки шланга 12, направляющие ролики 13, прижимной каток 14, и загортач 15 для заделки уложенного шланга, семена 16 располагаются над внесенными удобрениями 17.

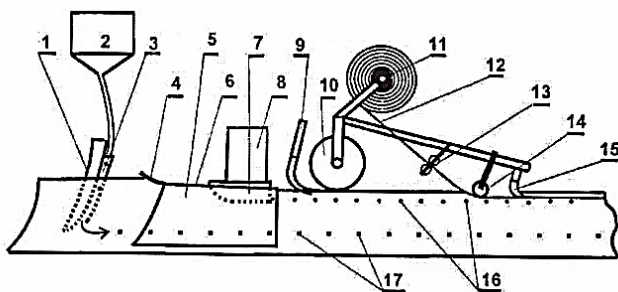


Рисунок 1 – Схема сеялки

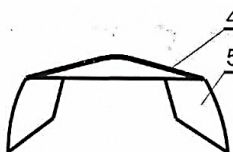


Рисунок 2 – Схема формирователя

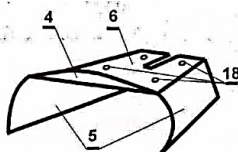


Рисунок 3 – Схема крепления

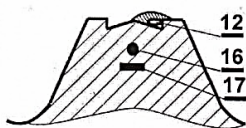


Рисунок 4 – Схема гребня с расположением поливного шланга, семян и удобрения

На рис. 2 изображен вид спереди формирователя-уплотнителя грядки, на рис.3 формирователь-уплотнитель в изотермии с отверстиями 18 под болты жесткого крепления сошника к формирователю.

Технологический процесс работы сеялки и функциональные задачи его элементов заключаются в следующем.

При поступательном движении сеялки рабочий орган 1 вносит в почву минеральные удобрения, отвалы формирователя-уплотнителя 5 сгребают, сжимают в горизонтальном направлении предварительно обработанную (боронование, малование и т.д.) почву и придают ей заданную форму. Благодаря суживанию сечения корпуса формирователя, грядки прессуются до заданной величины плотности почвы.

Как и при работе обычной сеялки, сошник 7, высевает семена на гребне грядки, загорточ 8 заделывает семена, прикатывающий каток 9 уплотняет почву над высеванными семенами для обеспечения надежного контакта семян с почвой и на гребне грядки выдавливает углубления под

укладку поливного шланга капельного орошения. В эти углубления укладывает поливной шланг 12, сматывая его с барабана 11, пропуская через направляющие ролики 13 и перекатывающий каток 14, а загорточ 15 засыпает шланг слоем почвы. Таким образом, за один проход сеялки обеспечивается весь цикл работ по созданию уплотненной грядки, локальному и адресному внесению удобрений 17, посева семян 16 и укладке поливного шланга.

Поперечное сечение грядки после прохода сеялки с высеянными семенами 16, внесением удобрения 17 и уложенным поливным шлангом представлено на рисунке 4.

Преимущества капельного орошения (экономия поливной воды, удобрений, снижения затрат на борьбу с сорной растительностью) общеизвестны, благодаря которым способ широко используется в мировом масштабе преимущественно при плантационном возделывании сельскохозяйственных культур.

Известны различные конструкции водовыпусков для капельного орошения, например, капельный водовыпуск (RU2278504), включающий ленту, склеенную или сваренную с поверхностью гибкого трубопровода над отверстием в трубопроводе. Поверхность сопряжения ленты с поверхностью трубопровода выполнен с шевронными канавками, водовыпуск отличается сложностью конструкции.

Другой капельный водовыпуск (RU2294628), включающий трубопровод с вставкой из эластичного материала, которая снабжена полукруглой канавкой и канатом, зафиксированным дисками, недостатками его является сложность конструкции.

Известен поливной шланг для капельного орошения, выполненный из непрозрачного эластического пластиката (UZ FAP00899). Водовыпуски в стенке шланга выполнены в виде прорезей длиной $L_1 = 1 \dots 4$ мм на расстоянии $L_2 = 100 \dots 500$ мм друг от друга в диаметрально противоположных сторонах шланга. Прорези выполняются вдоль, перпендикулярно или под углом $\alpha = 45^\circ$ к продольной оси шланга.

Недостатком поливного шланга является то, что во время полива поливная вода растягивает прорези, в результате чего первоначальная длина, а следовательно, и сечение прорезей по мере эксплуатации постепенно увеличиваются. Причем величина увеличения длины прорезей у разных отверстий различна. В результате возникает неравномерность расхода воды по отверстиям и увеличение общего расхода поливной воды. Таким образом, нарушается устойчивость полива, как по расходу и так по неравномерности по длины поливного шланга. Задачей конструкции поливного шланга является улучшение показателей устойчивости полива и увеличение срока службы поливного шланга.

В конструкции поливного шланга, выполненного из эластичного пластика, водовыпуски расположены в одну линию с одной стороны поливного шланга с отбортовками по краям отверстий для придания им прочности против разрывов по краям отверстий. Водовыпуски представляют собой круглые отверстия, соотношения их отверстия рано к диаметру поливного шланга составляет $d/D = 1/(30...40)$, отверстия выполнены в стенке по одну сторону шланга на расстоянии $L = 80...400$ мм.

Конструкция поливного шланга показана на рисунке 5, поперечный разрез шланга 2, заполненный водой 8 и водовыпуск 3, по краям которого выполнена отбортовка 4.

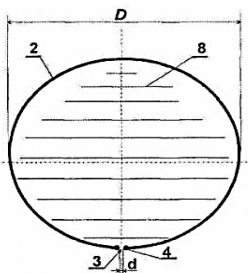


Рисунок 5 – Конструкция поливного шланга

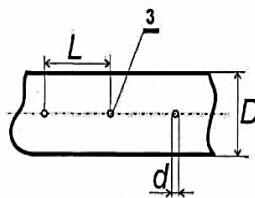


Рисунок 6 – Расположение водовыпусков

На рисунке 6 показано расположение водовыпусков 3 на отрезке шланга.

Как видно, поливной шланг имеет сравнительно простую конструкцию. Отношение диаметра отверстий к диаметру шланга $1/(30...40)$ позволяет обеспечить равномерный расход воды вдоль поливного шланга при низком напоре. В связи с тем, что наполненной водой шланг располагается водовыпусками вниз, струя поливной воды благодаря сопротивлению почвы снижает напор и эффект полива получается адекватным поливу каплями, то есть, почва в контакте с капельницей компенсирует давление струи.

Наиболее близким аналогом способа укладки является изобретение (SU1634957).

Согласно аналогу, перфорированный поливной шланг размещается на поверхности трубопровода, уложенного в траншею. При заполнении трубопровода водой шланг выносится на поверхность поля для полива.

Недостатком аналога является сложность системы и перерасход поливной воды, так как полив осуществляется струйный, а не капельный.

Задачей способа укладки поливного шланга является контакт водовыпусков. В результате почва за счет непосредственного контакта с водовыпуском выполняет роль компенсатора давления струи воды, а тонкий слой почвы поверх шланга защищает его от солнечных лучей, продлевая тем самым срок его службы.

Поливной шланг укладывается на гребень грядки для капельного орошения водовыпусками на поверхность почвы и прикрывается слоем почвы, угол отклонения от оси водовыпуска к поверхности почвы не должен превышать 15° .

Наилучшим вариантом укладки шланга считается укладка с расположением водовыпусков по нормали (перпендикулярно) к поверхности почвы. Вместе с тем эксперименты [10], проведенные Янгиюльском районе, на полигоне Государственного центра по сертификации и испытаний сельскохозяйственной техники и технологий при Кабинете Министров Республики Узбекистан показали, что контакт водовыпуска с почвой (благодаря деформациям почвы и шланга) достигается и при отклонении оси водовыпуска к поверхности почвы на 15° . В опытах использовали водного насоса типа GRANDFAR-1 с производительностью 30 метр куб за час на один гектар. Все поливные шланги изготовлены местными производителями. Поливные шланги эластичные, имеют толщине 250-300 микрон, определенного диаметра и размера отверстия для полива, при поливах шланг расширяется по диаметру, и при отсутствии – сужается, и тем самым происходит самоочищения от илистых слоев внутри шлангов. Длина поливных шлангов состоит от 100 до 250 метров, расстояние между отверстиями от 7 до 10 см. По этому способу полив можно организовать сразу после сева как по агротехнике. В исследованиях определили [10], что расхода воды при бороздовом поверхностном поливе составлял 6000 м^3 , а при предлагаемом способе полива на гребне – 2000 м^3 . Открытия поливных борозд, ручной прореживания не выполнялись.

Укладка поливного шланга показана рисунке 7, где схематически представлено сечение грядки 1, поливной шланг 2, водовыпуск 3, след 5 от уплотнительного катка сеялки, слой почвы 6 для прикрытия шланга от солнечной радиации, контур 7 зоны увлажнения, корневая система 8 растения, угол α отклонения оси водовыпуска к поверхности почвы.

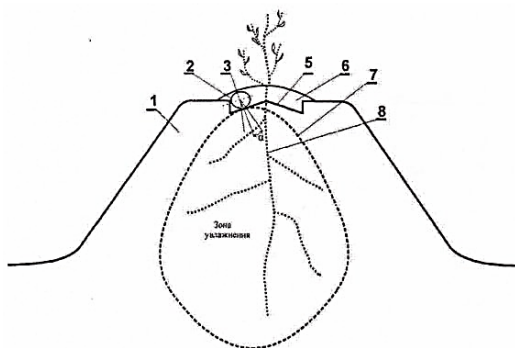


Рисунок 7 – Схема поливного шланга

Поливной шланг раскладывают в поле вдоль рядков растения на гребень грядки по следу фигурного перекатывающего барабана (прикатки) сеялки водовыпусками вниз. Один конец шланга герметично закрывается, а другой подключают к источнику поливной воды с напором (0,1...0,3 атм.). Вода, поступая в шланг, наполняет его и вытекает через отверстия. Встречая сопротивление почвы, снижает напор, обеспечивая полив аналогично поливу каплями. Таким образом, почва служит компенсатором давления струи.

Заключение.

1. Экономический эффект предлагаемого способа определяется снижением затраты труда и издержек на пересевы, совмещением операций адресного внесения удобрений и посева, повышения урожайности и качества уборочных работ за счет лучшего агрофона (прямолинейность кустов в рядке).

2. Реализация предлагаемого способа полива позволит наряду с экономией оросительной воды и удобрений, присущих капельному орошению, значительно упростить конструкцию поливного шланга и повысить срок его службы, что естественно благотворно повлияет на эффективность производства поливного шланга и продукции сельскохозяйственных культур.

Список использованной литературы

1. В.П. Кондратюк, Ю.А. Погосов. Рекомендации по посеву хлопчатника на грядах и гребнях. М., МСХ СССР, 1979.
2. Ю.А. Погосов., Н.Ш. Шарипов, А.М. Кундузов Рекомендации по возделыванию хлопчатника на гребнях. М., ЦНИИТИ, 1982.
3. Г.М. Рудаков. Технологические основы механизации сева хлопчатника. Издательство «Фан». Ташкент. 1974 г.
4. Хлопчатник. Интенсивная технология. – Москва. ВО «Агропромиздат». 1988.
5. В.А. Сергиенко Исследование рабочих органов хлопкового культиватора. Автореферат канд. Дисс., Ташкент, 1959.
6. Умаров Г.Я. и другие. Земля становится теплее/ Журнал «Сельское хозяйство Узбекистана». Ташкент, 1975. №1. С. 28–29.
7. РУз № FAP00396 «Устройство для посева пропашных культур». Сайфи Э.Х., Бердимуратов П.Т., Халилов Р.Д., Уримбоев А.К., Тошназаров О., Сирождидинов А.С. // Расмий ахборотнома. – 2008. – №9 (89).
8. М.Мухамеджанов, С.Сулейманов Корневая система и урожайность хлопчатника. Издательство «Узбекистан», Тошкент, 1978.
9. А.Б.Калинин, В.А.Ружьев, И.З.Теплинский Мировые тенденции и современные технические системы для возделывания картофеля: учебное пособие. – СПб. : Проспект Науки, 2016. – 160 с.
10. Б.П.Шаймарданов, Р.Д. Матчанов ва бошқ. Ғўза парваришида томчилатиб сугориш усулида агрофонини бошқариш имкониятлари (О возможности управления агрофоном способом капельного орошения при возделывания хлопчатника). Журнал //AGRO ILM. № 6 (50 SON), 2017. 13 бет, Ташкент.
11. Б.П.Шаймарданов, Х.Б.Шаймарданов, Р.Д.Матчанов и др. Поливной шланг для капельного орошения и способ его укладки. Патент UZ IAP 06314. 14.10.2020. (21). № IAP 2017 0013 № (22). 12.01.2017.

12. Б.П.Шаймарданов, Х.Б. Шаймарданов ва бошқ. Сеялка для посева на грядах. Патент UZ IAP 06312. 14.10.2020. (21). № IAP 2016 0324 № (22). 19.08.2016.

13. Б.С Серикбаев., А.Т. Бугаяров. Расчет режима капельного орошения хлопчатника нового сорта «Султан» // "Irrigtsiya va Melioratsiya" jurnali/ - Тошкент, 2019. №2 (16). -Б.10-14.

14. М.Х.Хамидов, Б.У.Суванов. Ғўзани суғоришда томчилатиб суғориш технологиясини кўллаш // "Irrigtsiya va Melioratsiya" jurnali/ - Тошкент, 2018. №4 (14). -Б.9-11.

15. У.П. Умурзоков, А.К. Ахмедов. Сув танқисчилиги шароитида қишлоқ хўжалик ишлаб хўжалик ишлаб чиқаришини ривожлантириш истиқболлари. // "Irrigtsiya va Melioratsiya" jurnali. // - Тошкент, 2015. № 1. -Б.94-96.

16. Б.С Серикбаев., А.Т. Бугаяров. Расчет режима капельного орошения хлопчатника нового сорта «Султан» // "Irrigtsiya va Melioratsiya" jurnali/ - Тошкент, 2019. №2 (16). -Б.10-14.

17. Ш.А.Эгамбердиева, Ф.А.Бараев, С.Б.Ғўломов Низконапорная система капельного орошения нового поколения // Материалы Международной научно-технической конференции Россия. – Москва, 2013. – С.112-114.

18. Шаймарданов Б.П., Шавазов К.О., Усманилиев Б. Разработка технологии гребневого выращивания хлопчатника с адресным и равномерным увлажнением корневой системы растения. // "Irrigtsiya va Melioratsiya" jurnali/ - Тошкент, 2020. Махсус сон. -Б.27-32.

Summary. The implementation of the proposed irrigation method will allow, along with saving irrigation water and fertilizers inherent in drip irrigation, to significantly simplify the design of the irrigation hose and increase its service life, which will naturally have a beneficial effect on the efficiency of production of the irrigation hose and agricultural crops.

УДК: 631.319.06

Бердимуратов П.Т.¹, доктор философии (PhD) по техническим наукам,
доцент,

Таджимуратова А.П.², ассистент

¹НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», г. Ташкент, Республика Узбекистан

²Туринский политехнический университет в городе Ташкенте,
Республика Узбекистан

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЕВА С ОДНОВРЕМЕННЫМ ФОРМИРОВАНИЕМ ГРЕБНЯ И КОНСТРУКЦИИ ФОРМОВЩИКА

Аннотация. Успехи в возделывании хлопчатника во многом зависят от сроков и качества подготовки почвы к посеву и посева, а последняя, в свою очередь, - от способов ее проведения и совершенства конструкции машин. Целью исследования является обоснование формы гребней и параметров формовщика гребней к