

СЕЯЛКА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Касымбеков Р.А.¹, Айтуганов Б.Ш.²

¹*Институт машиноведения и автоматике Национальной Академии наук;*

²*Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина,
г. Бишкек, Кыргызская Республика*

Ключевые слова: технология, капельное орошение, сеялка, конструкция, схема, капельные ленты, высевательный аппарат.

Аннотация. В статье описывается проблема засухи, характерная Среднеазиатским странам и предлагается принципиальная схема внедрения в них технологию капельного орошения. Указывается необходимость внедрения технологии в три этапа: создание локальных источников водозабора, проведение посевных работ с одновременной укладкой капельных лент под полиэтиленовые пленки, а также обеспечение водоподачи в капельные ленты, используя передвижную насосно-фильтрационную установку.

Для решения технологической задачи посева и укладки капельных труб под пленку, предложена конструкция и описан принцип работы разработанной сеялки для технологии капельного орошения.

SEEDER FOR DRIP IRRIGATION TECHNOLOGY

Kasymbekov R.A.¹, Aituganov B.Sh.²

¹*Institute of Mechanical Engineering and Automation of the National Academy of Sciences;*

²*Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek city, Kyrgyz Republic*

Keywords: technology, drip irrigation, seeder, design, scheme, drip tapes, seeding machine.

Abstract. The article describes the problem of drought, characteristic of the Central Asian countries, and proposes a schematic diagram of the introduction of drip irrigation technology in them. The need to implement the technology in three stages is indicated: creation of local sources of water intake, sowing operations with simultaneous laying of drip tapes under plastic oilcloths, as well as ensuring water supply to drip tapes using a mobile pumping and filtration unit.

To solve the technological problem of sowing and laying drip pipes under oilcloth, a design is proposed and the operating principle of the developed seeder for drip irrigation technology is described.

Важным условием для существования и развития всех живых организмов является наличие пресной воды. Многие сферы деятельности, включая лесное и сельское хозяйство, нуждаются в значительном количестве водных ресурсов.

Вследствие глобального потепления, особенно в последнее время остро встает вопрос экономного использования имеющихся запасов воды.

Нехватка воды остро ощущается в засушливых регионах. Если брать Среднеазиатские страны, то ежегодный водозабор в странах региона составляет 145 км³, который между странами распределяется следующим образом: Узбекистан – 39%, Таджикистан - 8%, Кыргызстан – 6%, Казахстан – 47%. Около 89% воды безвозвратно потребляется сельским хозяйством, в связи с чем, страны Центральной Азии находятся под риском истощения водных ресурсов [1].

Неблагоприятные последствия глобального потепления и усиления засушливости климата может привести в будущем и к повышению засушливости в некоторых районах России [2].

Такие не радужные перспективы требуют применения перспективных технологий, главным из которых является технология капельного орошения.

Преимуществами данной технологии являются: низкий расход воды на орошение; возможность управления около корневой системой растений; снижение болезней растений; эффективное доставка удобрений и химикатов в корневую среду растений; повышение урожайности и др. [3].

Распространению технологии капельного орошения препятствует отсутствие соответствующих технических средств. Учитывая данную необходимость, разрабатываются различные технические средства. Например, имеется устройство для укладки пленки на поле, которую можно было бы использовать для технологии капельного орошения, поскольку оно позволяет сохранять влагу на определенное время и обеспечивает тепло в корневой системе растений [4]. Но, данная разработка не полностью решает все задачи, необходимые для полноценного внедрения технологии капельного орошения.

Технология капельного орошения нашла широкое применение в Синьцзяно-Уйгурском автономном районе (СУАР) Китайской Народной Республики (КНР), где сельскохозяйственные растения выращиваются с применением капельного орошения в полупустынных и пустынных участках земель (см. рис. 1).



Рис. 1. Выращивание риса и кукурузы капельным орошением в СУАР КНР

В СУАР КНР разработаны и внедрены все соответствующие технические средства для выполнения технологических операций капельного орошения. Основным техническим средством, выполняющим одновременно несколько технологических операций, является сеялка точного высева [5].

Регионы с засушливым климатом и ограниченным запасом водных ресурсов необходимо перенять опыт КНР и постепенно внедрять на сельскохозяйственное производство технологию капельного орошения.

Данная технология состоит из трех последовательных этапов, с соответствующими техническими средствами для выполнения технологических операций в каждом из них (см. рис. 2).

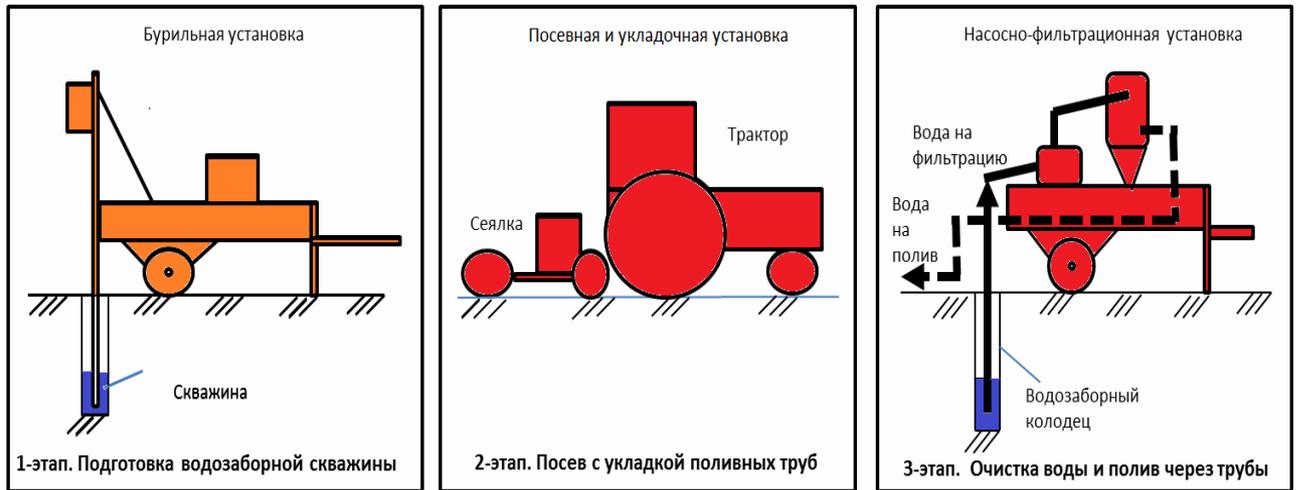


Рис. 2. Принципиальная схема внедрения технологии капельного орошения

1-этап. Создание мест водозабора из локальных колодцев и/или скважин, непосредственно расположенных на полях хозяйств. Такой подход позволяет сократить затраты на строительство и содержание дорогостоящих ирригационных сооружений, Каждый фермер будет иметь свой, автономный источник воды. В качестве технических средств для данного этапа можно использовать типовые бурильные установки.

2-этап. Во время посевных работ, в целях снижения затрат труда и экономии времени, необходимо за один проход техники выполнить следующие операции: укладка капельной ленты на поверхность поля; закрытие ее полиэтиленовой пленкой с закапыванием краев почвой; образование отверстий на пленке и засев семян в них. В качестве технического средства для этих работ необходимо использовать специальную сеялку.

3-этап. Подача очищенной воды из колодца и/или скважины в оросительные трубы, соединенные с капельными лентами. Для этого необходимо использовать насосно-фильтрационную установку.

Из технических средств, используемых в технологии капельного орошения основным является сеялка, позволяющая за один проход техники выполнять все указанные во 2-этапе операции (см. рис. 3).

Сеялка для технологии капельного орошения состоит из поперечной рамы 1, на которой устанавливаются навеска 2, во внутренней части которого расположен приводной шкив 3, посаженный на шлицевой вал 4, один конец которого закреплен на опоре 5. К поперечной раме 1 дополнительно установлена центрифуга 6.

В верхней части навески 2 крепится вакуумный насос 7, с посаженным на его вал ведомым шкивом 8 и закрытый защитным кожухом 9. Основная рама 10 соединяется к поперечной раме 1 с помощью параллелеграммного механизма 11. На основную раму 10 установлены: маркер 12; барабан 13; диск-бороздорез 14 с механизмом поворота 15; защитная пластина 16; прижимающее колесо 17; укладчик 18; закрывающий диск 19 с механизмом регулировки 20; укладочный барабан 21; высевающий аппарат колесного типа 22 с семенным бункером 23, соединенные семяпроводом 24.

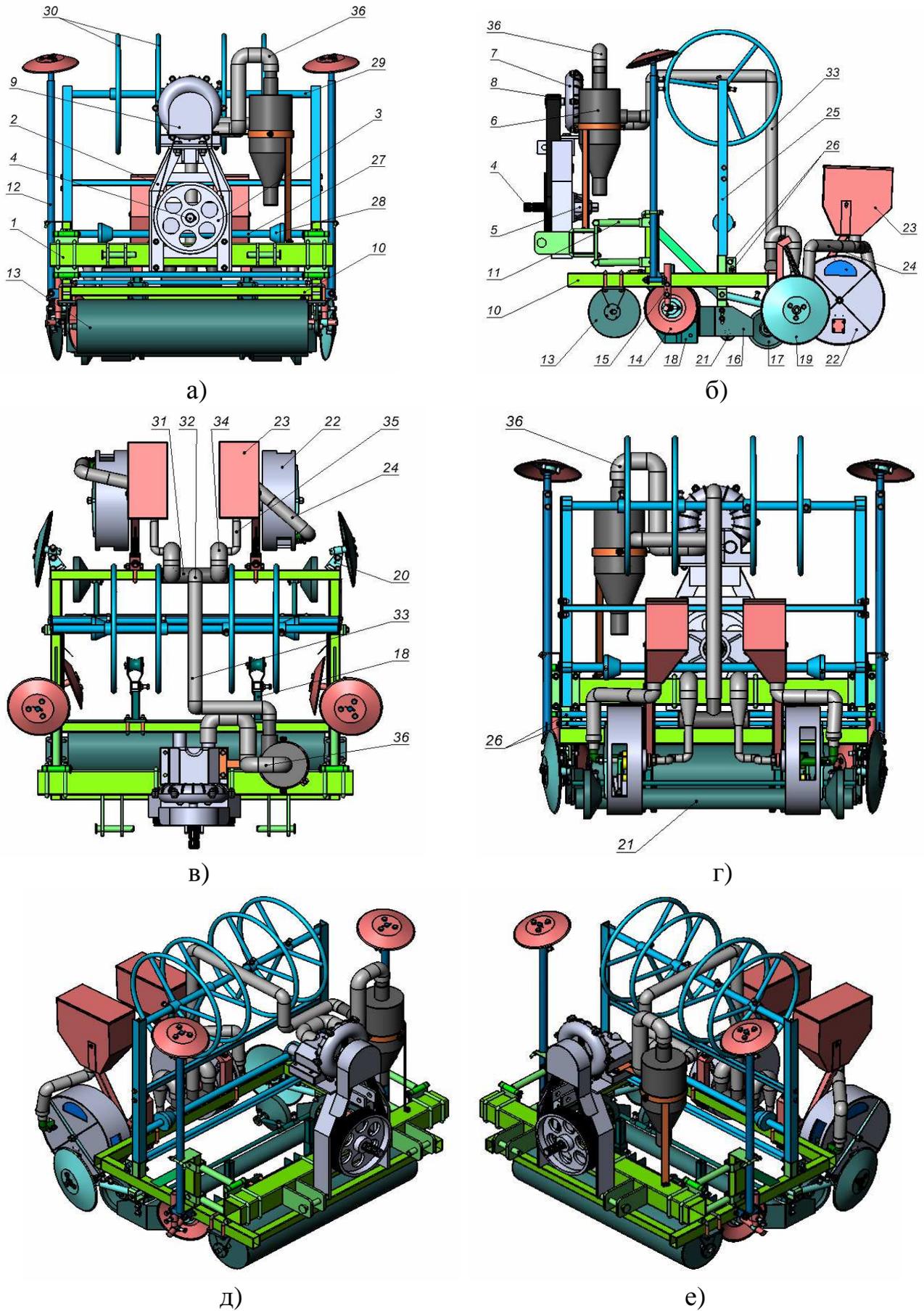


Рис. 3. Сеялка для капельного орошения: а) вид спереди; б) вид сбоку; в) вид сверху; г) вид с задней части; д) – общий вид с правой стороны; е) – общий вид с левой стороны

На основную раму 10 перпендикулярно крепиться вертикальная стойка 25, куда устанавливаются: две расстилочные трубы 26; посадочная труба 27 с конусными фиксаторами 28; установочная труба 29 с боковыми фиксаторами 30 в виде баранки.

В задней части основной рамы 10 устанавливается распределитель вакуума 31, который со своим средним выводом 32 соединяется с центрифугой 6 через вакуум провод 33, а боковыми выводами 34 через вакуум провода 35 соединяется с высевальным аппаратом колесного типа 22. В свою очередь центрифуга 6 соединяется с вакуум насосом 7 с помощью вакуум провода 36.

1. Подготовка сеялки к работе осуществляется следующим образом:

Вал отбора мощности (ВОМ) трактора через карданную передачу соединяется со шлицевым валом 4, второй конец которого устанавливается на подшипниках опоры 5. Ведомый шкив 8 закрывается защитным кожухом 9.

В семенной бункер 23 закладываются семена, которые через семяпровод 24 самотеком поступают в высевальный аппарат колесного типа 22.

С вертикальной стойки 25 снимаются установочная труба 29, на нее устанавливается рулон капельных лент и фиксируется боковыми фиксаторами 30 и ставится обратно на место. Свободный конец капельной ленты выводится через прорез укладчика 18, протягивается под и вдоль сеялки и закапывается в землю.

Далее снимается посадочная труба 27, на нее ставится рулон полиэтиленовой пленки, по торцам зажимается конусными фиксаторами 28 и ставится обратно на место. Конец полиэтиленовой пленки протаскивается через щель между расстилочными трубами 26, расправляется и укладывается на поверхность земли сверху капельной ленты, а края закапываются в землю.

Укладочный барабан 21 прижимает своим весом полиэтиленовую пленку на поверхность земли, тем самым обеспечивая равномерность укладки и облегчая разматывание рулона.

Опусканием навески 2 и поперечной рамы 1 опускается на землю основная рама 10 со всеми механизмами сеялки. Откидывается один из маркеров 12, и, таким образом, сеялка готова к работе.

2. Технологический процесс работы сеялки для капельного орошения осуществляется в следующем порядке:

Запускается ВОМ трактора и начнет вращаться шлицевой вал 4, а вместе с ним и приводной шкив 3. Через ременную передачу вращение передается на ведомый шкив 8, посаженный на вал вакуумного насоса 7 и в вакуум провод 36 создается вакуум, а через него и на центрифуге 7, далее через вакуум провод 33 вакуум образуется на среднем выводе 32 распределителя вакуума 31. Вакуум через боковые выводы 34 и вакуум провод 35 равномерно создается в обоих высевальных аппаратах колесного типа 22, тем самым обеспечивая точный высеv семян.

Часть пыли и отходы растительности, попадающие в систему, оседают в центрифуге 6 и по окончании работы убираются вручную.

Параллелограммный механизм 11 позволяет основной раме 10, с установленным в ней механизмами копировать рельеф местности, независимо от положения навески 2 сеялки и трактора.

По мере движения сеялки вперед, барабан 13, прикатываясь по поверхности поля, выравнивает его, а диск-бороздорез 14 образует борозду для укладки краев полиэтиленовой пленки, угол атаки которого регулируется механизмом поворота 15.

Защитная пластина 16 предотвращает попадание лишней почвы в засеваемую зону.

При движении сеялки, рулон капельной ленты, посаженный на установочную трубу 29 и закрепленный боковыми фиксаторами 30 начинает разматываться и, проходя через укладчик 18, уложится на поверхность земли вдоль движения сеялки.

Благодаря фиксации концов пленки на земле, посадочная труба 27 вместе с рулоном полиэтиленовой пленки также начинает вращаться и разматываться. Прикатывающее колесо 17, двигаясь по борозде сверху уложенной полиэтиленовой пленки, прижимает ее к образованной борозде.

Закрывающий диск 19 откидывая почву, закрывает торцевые края полиэтиленовой пленки, а его угол атаки устанавливается с помощью механизма регулировки 20.

Укладочный барабан 21 двигаясь по верху пленки, обеспечивает равномерность ее укладки и предотвращает скольжение пленки по поверхности земли.

При движении сеялки высевающий аппарат колесного типа 22, имеющий особую конструкцию, прикатываясь по поверхности пленки, проделывает отверстия на пленке через определенные расстояния (согласно шагу посева) и заделывает в них семена.

Таким образом, сеялка для технологии капельного орошения позволяет одновременно с посевом выполнять операцию укладки капельных лент и полиэтиленовой пленки. Благодаря такой комбинации различных технологических операций снижаются затраты труда, появляется возможность продолжительного сохранения влаги на земле в весенний период и обеспечения полива растений капельным способом в летний период.

Разработанная конструкция сеялки представляет собой эффективное решение проблемы создания посевных средств для технологии капельного орошения и является оптимальным его техническим решением.

Список литературы

1. Захарова К.С. Водно-энергетические проблемы в Центральной Азии на современном этапе // Проблемы постсоветского пространства. 2018. Т.5, №3. С. 298-308.
2. Ксенофонтов М.Ю., Ползиков Д.А. К вопросу о влиянии климатических изменений на развитие сельского хозяйства России в долгосрочной перспективе // Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук. Проблемы прогнозирования. 2020. №3 (180). С. 82-92.
3. Акматова С.Ж. Преимущества и недостатки применения технологии капельного орошения в Кыргызстане // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2016. №4(40). С. 67-70.

4. Патент №151729 РФ. Устройство для укладки пленки / Парамонов Е.М., Ненашева Н.Е. – Оpubл. 10.04.2015, Бюл. №10.
5. Патент на полезную модель Китайской Народной Республики ZL 2011 2 0115612.7. Сеялка для точного высева. 2016.

Сведения об авторах:

Касымбеков Рыскул Асангулович – к.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник Отдела инноваций, новой техники и технологий, ИМА НАН КР, г.Бишкек, Кыргызская Республика;

Айтуганов Бакытбек Шаршеналиевич – старший преподаватель кафедры «Тракторы и автомобили», КНАУ им. К.И. Скрябина, г. Бишкек, Кыргызская Республика.