

Возможные методы водосберегающего орошения в условиях региона Мары, Туркменистан

Мамедов Ариф, студент магистратуры

Казахстанско-Немецкий университет (г. Алматы, Казахстан)

В статье автор определяет возможные методы водосберегающего орошения применимые в веляте Мары, Туркменистан.

Ключевые слова: методы полива, ирригация, водосбережение.

Для повышения водообеспеченности в регионе Мары необходимо осуществление научно-обоснованных технических мероприятий, более продуктивное использование имеющихся водных ресурсов и создание технически надежных оросительных систем.

Целью работы является оценка эффективности современных технологий полива при орошении и возможность их применения в регионе.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить данные по типам орошения;
- проанализировать полученные данные.

Водные ресурсы Марыйского велята складываются из стока Каракум-реки и реки Мургаб.

Воды Каракумского канала, поступающие из Амударьи, делятся между странами Центральной Азии по лимиту, который устанавливается ежегодно в зависимости от водности реки Амударьи. По данному лимиту водозабор из Амударьи в соответствии с соглашением между странами Центральной Азии установлен в следующих размерах: Узбекистан — 48,2%, Таджикистан — 15,4%, Кыргызстан — 0,6% и Туркменистан — 35,8%, в том числе ниже гидропоста Атамурат Узбекистан забирает 50% и Туркменистан 50% соответственно. [1]

Гидрологический режим Амударьи относится к смешанному типу ледниково-снегового питания и близок к оросительным потребностям хлопка и других выращиваемых культур сельского хозяйства. Воды Амударьи имеют большую мутность потока. Среднее насыщение взвешенных и донных наносов превышает 0,45% по объему (3–5 кг/м³); наивысший предел насыщения приходится на апрель. Среднегодовой сток наносов у города Атамурат составляет 200 млн т. [1]

Характерной особенностью естественного режима реки Мургаб является неравномерное внутригодовое распределение стока (60% приходится на паводок), неблагоприятное для орошения сельхозкультур, что требует сезонного регулирования стока в водохранилищах. Воды Мургаба преимущественно паводковые. Вследствие чего мутность их высока. Воды Мургаба отлагают в водохранилища в среднем около 6,0 млн м³ в год наносов. Соответственно в регионе необходима своевременная очистка дна и русел рек и каналов, чаш водохранилищ и сопутствующих мероприятий.

Основным способом орошения, применяемым в Марыйском веляте, является традиционное бороздковое орошение.

Бороздковое орошение. При движении воды по борозде происходит одновременное впитывание воды в почву через дно и откосы борозды. На среднеуклонных землях полив производится в основном по проточным бороздам. При поливе по проточным бороздам, при подаче на поле расчетной нормы полива, для создания необходимого равномерного уровня увлажнения борозды приходится часть объема воды протекающей по борозде сбрасывать в конце борозд. Полив по бороздам допускается при условии использования сброшенного объема воды для полива выращиваемых культур на нижележащих полях. В зависимости от почвенных условий и вида возделываемых культур и назначения полива используются мелкие (глубиной 8–14 см), средние (14–20 см) и глубокие (20–25 см) поливные борозды. Межбороздковые расстояния устанавливаются в зависимости от механического состава почв, вида возделываемой культуры и параметров рабочих элементов сельскохозяйственных машин и оборудования используемых при агротехнических работах на поле. Для песчаных и супесчаных почв межбороздковое расстояние принимают равным 0,5–0,6 м, для суглинистых 0,6–0,8 м, для тяжелых суглинков и глины 0,8–1,1 м. [2,3]. Для уменьшения потерь воды на сброс и повышения равномерности увлажнения по длине борозд необходимо применять переносные поливные шланги, поливные трубочки и поливные сифоны. [4,5]

Усовершенствованный метод бороздкового орошения. Принцип метода в том, что борозды через одну утрамбованы и полив изначально производится по ним. При обработке поля с 90-сантиметровым интервалом между рядами трактор колесами притаптывает три борозды. Крайние, утопанные большими колесами, уплотняются сильнее, чем средняя колея, по которой проходит малое колесо, и, соответственно почва в средней борозде уплотняется меньше. Итого в результате прохода трактора имеются два вида борозд, которые утрамбованы с разной силой. Ввиду разной силы уплотнения, скорость проходящей воды по ним различна. Вода по более уплотненным бороздам доходит до конца борозды, затем переливаясь возвращается в обратную сторону по менее утрамбованной полосе. Таким образом, наиболее утрамбованные борозды заполняются водой в 1,5 раза быстрее, чем менее утрамбованные. При таком способе полива, начинают полив по уплотненным бороздам. Производительность труда поливальщиков-земледельцев повышается в 2 раза. Также отпадает необходимость проверять заполненность водою конец борозды. В случаях, когда интервал междурядий составляет

60 сантиметров, допустимо проводить поливы «через полосу». Благодаря тому, что расстояние между бороздами невелико, средние борозды увлажняются, и растения также получают влагу. Одним из основных ограничений использования данной методики — использование на безуклонных землях. В противном случае на полях с уклоном не будет достигаться равномерное заполнение борозд, и будет происходить размыв почвы. Данная методика орошения применима для однолетних культур. [8]

Капельное орошение. Принцип работы капельного орошения заключается в подаче оросительной воды к корневой системе насаждений непрерывным малым расходом и поддержании в ней оптимальной влажности в течении всего вегетационного периода. При капельном орошении за счет уменьшения увлажняемой площади орошаемого поля на 50–70% снижаются оросительные нормы по сравнению с другими способами полива. Устройство системы капельного орошения имеет следующие особенности: Вода из источника орошения поступает в отстойник, после осветления вода подается в резервуар чистой воды. Для подачи воды в оросительную сеть необходимо строительство насосной станции с фильтрами тонкой очистки. Через насосную станцию вода поступает в магистральный трубопровод, затем через распределительные и оросительные трубопроводы в поливные трубопроводы. Подача воды в корнеобитаемый слой растений осуществляется капельницами, располагаемыми на поливных трубопроводах. [4] При капельном орошении вода подается с помощью поливных труб непосредственно в корневую зону в виде свободно падающих капель. Капельное орошение более приемлемо для винограда, плодовых деревьев, а также для бороздковых культур. Из-за увлажнения только корневой зоны возникает необходимость дополнительного внесения жидких удобрений. Возникает незначительное накопление солей по поверхностному контуру зоны увлажнения, которые могут дождевыми водами промываться и попасть в корневую зону, поэтому для промывки их в нижние горизонты рекомендуется поливать во время дождей.

Дождевание — это метод полива, вода при котором разбрызгивается по полю в виде искусственного дождя, увлажняя корнеобитаемый слой почвы с одновременным увлажнением надземных органов растений. Дождевальные установки представляют собой ирригационные системы, которые позволяют устанавливать поливные нормы для различных типов почв, регулируют поливную норму для исключения образования стока на поверхности почвы и сбросов воды с поля. Для полива дождеванием характерны следующие показатели: Поливы производятся периодически в зависимости от значений допустимой влажности почвы в расчетном слое почвы. Увлажняется не только слой почвы, но и растения, что активизирует их физиологические процессы. Равномерное увлажнение по всей поверхности орошаемого поля, что создает благоприятные возможности для одновременных всходов и равномерного роста и развития растений. Повышается влажность воздуха в приземном слое воздуха,

что значительно снижает испарение с поверхности почвы. Отсутствуют потери поливной воды на фильтрацию в глубинные горизонты почвы, тем самым предотвращает возникновение вторичного засоления почвы. [6]

Полив дождеванием в основном осуществляется системами кругового или фронтального действия. Круговые дождевальные машины: 1) работают за счет электроэнергии и питаются от электросети; 2) водозабор осуществляется из закрытой водопроводной сети, установка вращается вокруг центральной скважины, вода под напором подается к системе шлангов с разбрызгивателями — спринклерами; 3) при применении круговой дождевальной технологии коэффициент использования посевных земель снижается до 15% ввиду того, что неорошаемыми остаются края поля при условии, что оно квадратное, хотя современные круговые дождевальные машины могут укомплектовываться специальными угловыми системами, благодаря которым радиальная машина может орошать и квадратное поле. В среднем около 90 процентов дождевальных машин, применяемых в развитых странах мира являются машинами радиального типа.

Фронтальные дождевальные машины:

- 1) работают на дизельном топливе;
- 2) водозабор осуществляется из специально построенного открытого канала или при помощи шланга;
- 3) имеют высокую себестоимость дождевальной машины. [5, 6, 7, 8] При использовании дождевальных машин появляется возможность подачи расхода воды необходимого для растений и как результат в сравнении с обычным орошением отсутствуют фильтрационные потери, которые в среднем составляют 30% оросительной воды.

АНАЛИЗ.

Орошение по бороздам применимо при соблюдении определенного ряда условий, таких как, невозможность применения других типов орошения, наличие ниже по уклону орошаемых участков, куда можно было бы направить излишнюю воду с данного участка, не сбрасывая ее в коллекторно-дренажную сеть и таким образом рационально ее используя. Связано это с тем, что не все виды сельскохозяйственных культур возможно орошать посредством водосберегающих систем, но в отличие от той же системы орошения затоплением, в орошении по бороздам воды расходуется на порядок меньше. Конечно, есть и недостатки, к примеру то, что в начале борозды где вода подается на участок идет большее насыщение почвы влагой чем в конце борозды и это соответственно влияет на водно-солевой баланс почв, конечно же помимо этого необходимо учитывать тип почв, так как для разных типов почв требуется разное расстояние между рядами и, соответственно, разное количество орошаемой воды. Помимо этого, имеет место зависимость от уклона местности, потому так как на участках со средним уклоном сброс проточных вод может достигать до 20% от подаваемого объема. Ну и как было сказано выше, для максимально возможного сокращения потерь рекомендуется использовать шланги и поливные трубы, что значительно усложняет

процесс полива и увеличивает трудозатраты земледельцев. Основные преимущества усовершенствованного бороздкового полива это: 1) снижение затрат и повышение производительности труда поливальщиков; 2) снижение потерь воды во время полива; 3) равномерное увлажнение почвы по всей территории поля; 4) повышение продуктивности водопользования. Недостаток технологии лишь в том, что применить ее возможно только она безуклонных полях.

Капельное орошение, в отличие от бороздкового орошения, намного эффективнее, ввиду того, что подаваемая вода поступает непосредственно в корневую зону растений. Также можно подавать удобрения через поливные трубопроводы системы вместе с поливной водой, это уберегает почву от излишнего количества пестицидов. И при таком типе орошения не появляется лишняя вода и она не заболачивает почву.

Преимущества капельного орошения:

- 1) водосбережение до 60% по сравнению с бороздковым поливом;
- 2) возможность внесения удобрений и химикатов с поливом;
- 3) исключение уплотнения и сохранение структуры почвы;
- 4) уменьшение зарастания сорняками;
- 5) сухое междурядье, позволяющее беспрепятственно проводить механизированные работы на поле;
- 6) отпадает необходимость планировки земель.

Дождевальное орошение. Увлажняя почву искусственным дождеванием, конечно, воды тратится больше, чем при капельном орошении, но несомненно намного меньше чем при бороздковом поливе. Также плюсом данного типа орошения является то, что увлажняется не только почва, создается повышенная влажность в надземном слое воздуха, этим самым активизируются физиологические процессы роста растений. Помимо этого, повышенная влажность уменьшает испарение с поверхности почвы. Несмотря на то, что воды при дождевальном орошении расходуется больше, чем при капельном, фильтрация воды в почву при этом минимальна, и засоление почв не происходит. Конечно, если говорить о применимости методики в регионе, то в пустынных местностях будет температура выше, и соответственно испарение увеличится, но в данном случае можно избежать этой проблемы используя данную технологию полива в предгорных районах, где температура воздуха немного ниже, чем в пустынных местностях. Системы радиального действия выгоднее, чем системы фронтального действия. Так как если для системы радиального действия достаточно лишь подачи воды со скважины в центре и электропривода вращательного элемента, то для систем фронтального орошения необходим: во-первых водопо-

дающий канал, желательно в противифльтрационной облицовке либо же бак, в который будет заливаться вода для орошения, и собственно, возникает необходимость постоянно контролировать наличие воды в баке, во вторых необходим дизельный привод, который будет передвигать данную конструкцию по полю, соответственно и топливо к приводу. И в третьих стоимость дождевальной машины фронтального типа намного выше, чем стоимость дождевальной машины радиального типа, хотя минусом системы радиального типа можно отметить то, что при орошении «кругами» теряется около 15% территории, которую возможно было бы использовать для посева. Но как указано выше, данный недостаток может быть компенсирован дополнительным дооборудованием дождевальной системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для применения в Марыйском велаяте капельное орошение является наиболее экономичным способом полива. Но при этом для капельного орошения требуется установка более высоконапорного насосного оборудования. Строительство системы капельного орошения более сложное и трудоемкое по сравнению с дождеванием. Капельное орошение вызывает трудности в ротации посевов сельскохозяйственных культур, в связи с чем, его лучше использовать для посадки многолетних насаждений. Для капельного орошения требуется большая протяженность трубопроводов. Необходимость постоянной промывки фильтров системы капельного орошения. Срок эксплуатации систем капельного орошения в 2 раза ниже срока службы систем дождевания. Исходя из вышеизложенного видно: повышение коэффициента полезного действия сети и как следствие экономия оросительной воды достигается следующими мероприятиями: 1) внедрением дождевального и капельного методов орошения, совершенствованием технологий традиционного полива, применением поливных сифонов, трубочек, поливных трубопроводов.

Наиболее перспективными для применения в регионе являются усовершенствованная методика бороздкового полива, дождевание и капельное орошение. Это объясняется тем, что традиционный поверхностный полив неэффективен ввиду больших расходов водных ресурсов, и необходимо уменьшать их использование. Но, бороздковое орошение как традиционный способ орошения, также можно усовершенствовать для сохранения воды. Например, метод уплотненных полос позволяет повысить эффективность полива до двух раз и сохранить ирригационную воду до 28% от поливных норм. Конечно, в свете нарастающего дефицита воды, это количество кажется не таким большим, но даже небольшая экономия воды на больших сельскохозяйственных территориях в итоге превращается в огромное количество сохраненной воды.

Литература:

1. В.А. Духовный Д.Р. Зиганшина и др. Будущее бассейна Амударьи в условиях изменения климата. — Ташкент: НИЦ МКВК Центральной Азии, 2018. — 331 с.

2. Поливные режимы сельскохозяйственных культур по Туркменистану. — 1-е изд. — Ашхабад: МИНВОДХОЗ ТССР, 1990. — 205 с.
3. Ю.Г. Безбородов, Г.А. Безбородов, Критерии качества бороздкового полива // Известия ТСХА. — 2012. — Выпуск 1. — С. 94–100
4. Новаев К.Н. Совершенствование оросительных и дренажных систем. — Книга 1. — Ашхабад: Минводхоз ТССР, 1990. — 165 с.
5. СНиП 2.06.03–85 Мелиоративные системы и сооружения. «Внутрихозяйственная сеть при поливе дождеванием». — М.: Минводхоз СССР, 1985.
6. Алдошкин, А.А. Малые оросительные комплексы и перспектива их использования / А.А. Алдошкин, А.Г. Пономарев // Сб. научных трудов МГУП. — М., 2010.
7. Шепелев А.Е., Завалюев В.Э. Дождеобразующие устройства зарубежной широкозахватной многоопорной дождевальной техники // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. — 2015 С. 191–195.
8. Сурин В.А., Носенко В.Ф. Механизация и автоматизация полива сельскохозяйственных культур. — М.: Колос, 1981. — 271 с.

Влияние «Северного потока — 2» на Балтийское море

Никонов Иван Андреевич, студент

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

В статье автор пытается определить экологическое влияние «Северного потока — 2» на Балтийское море.

Ключевые слова: экология, газ, экологическая безопасность, Северный поток, выброс газа, проектная документация, укладка труб.

В наше время строится «Северный поток — 2», второй газопровод в Балтийском море, идущий из Российской Федерации в Германию. Проходить он будет, можно ска-

зать, параллельно первому, отличается точка начала потока. Но вопрос стоит не только в целесообразности и необходимости, но и в экологической безопасности Балтийского моря.



Рис. 1. Морской участок пути [1]

Для начала давайте разберемся что представляет собой более ранний проект северный поток 1. Информация и данные статьи опираются на несколько основных источников:

1. Сайт ПАО Газпром,
2. Nord Stream 2 Проектная документация для строительства газопровода «Северный поток — 2»