

## **ТЕМА 6. ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОРОСИТЕЛЬНЫХ МЕЛИОРАЦИЯХ**

1. Общие сведения об оросительных мелиорациях
2. Основные виды, методы и способы оросительных мелиораций
3. Режим орошения сельскохозяйственных культур

### **1. Общие сведения об оросительных мелиорациях**

Оросительные мелиорации, как один из основных видов сельскохозяйственных гидротехнических мелиораций, представляют собой комплекс инженерных, агротехнических, природоохранных и организационных мероприятий, которые обеспечивают оптимальный водный режим в корнеобитаемом слое почвы (испытывающей в естественных условиях недостаток влаги) с целью воспроизводства почвенного плодородия для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Исходя из определения можно сделать вывод о том, что оросительные мелиорации требуются, прежде всего, в тех регионах, где ощущается постоянный недостаток влаги в естественных условиях. Площадь орошаемых земель в странах мира в последние 200 лет постоянно росла и увеличилась более чем в 35 раз и в настоящее время составляет более 310 млн. га (Азия – 220, Америка – 32, Европа – 21, Африка – 12, Австралия и Океания – 2 млн. га). Первое место в мире по темпам развития орошения уверенно занимает Индия, где площадь орошения доведена до 113 млн. га. В Китае орошаются 48 % обрабатываемых земель (47,9 млн. га). В Европе наибольшие площади орошаемых земель расположены в Италии – 3,0–3,5 млн. га, Испании – 3,5, Румынии – 3,0, Франции – 1,6, Болгарии – 1,35 млн. га.

Вместе с тем оросительные мелиорации в последнее время значительно продвинулись на север, «захватив» и Республику Беларусь. Это объясняется тем, что территорию республики наиболее правильно будет отнести к зоне неустойчивого увлажнения. Осадки выпадают здесь неравномерно, и их часто не хватает для создания оптимальных условий для растений в отдельные периоды не только засушливых, средних, но и более влажных лет. Периодический недостаток почвенной влаги отрицательно сказывается на продуктивности влаголюбивых сельскохозяйственных культур, особенно возделываемых на минеральных почвах, где от засух урожайность овощей и трав снижается иногда в 1,5–2 раза.

Целесообразность и эффективность орошения сельскохозяйственных угодий в республике обосновывается положительным производственным опытом проведения этого мероприятия как на собственных, так и на соседних территориях (Польша, Германия, Скандинавские страны). Начало

производственного орошения в условиях Беларуси приходится на середину 60-х годов прошлого столетия. Через 30 лет (в конце 1990-х годов) в хозяйствах страны оросительные системы имелись на площади более 150 тыс. га. На всей этой площади применялось дождевание. Причем для полива использовались и используются как природные, условно чистые воды, так и сточные воды животноводческих комплексов. Практически было доказано, что интенсификация общественного овощеводства в целом по республике и лугопастбищного хозяйства на легких почвах невозможна без применения оросительных мелиораций.

## **2. Основные виды, методы и способы оросительных мелиораций**

Разнообразие встречающихся условий (климатических, геоморфологических, топографических, почвенных, гидрогеологических и хозяйственно-экономических) в разных зонах предполагает применение различных видов, способов и техники орошения земель.

В зависимости от конкретных почвенно-климатических условий и местоположения объекта, а также требований, предъявляемых сельскохозяйственным производством к орошению, оросительные мелиорации разделяются на следующие три вида.

*Регулярно действующее орошение* – подача воды на орошаемую площадь столько раз, сколько раз возникает ее дефицит в почве. Может быть самотечным и с механическим подъемом воды (из рек, водохранилищ и др.).

*Однократно действующее орошение* – задержание на площади местного стока воды. Может быть паводковым (использование паводковых вод) и лиманным (использование задерживаемых талых вод весеннего стока).

*Обводнение местности* – заключается в устройстве водохранилищ, каналов, артезианских скважин, вода из которых используется в основном для хозяйственных нужд, сельскохозяйственного водоснабжения и частично для орошения небольших участков.

В зависимости от назначения и воздействия на почву и растения поливы делятся на *увлажнительные* (основной вид оросительных мелиораций) и *специального назначения*. К последним относятся посадочные, удобрительные, противозаморозковые, влагозарядковые, промывочные и другие виды поливов.

Кроме того, орошение подразделяется на *выборочное* и *сплошное*. Орошение проводится выборочно при недостатке водных ресурсов (чаще всего используются воды местного стока) и когда полив требуется не для всех культур севооборота. В зоне крупных оросительных систем при гарантированных водоисточниках имеется возможность проводить орошение на больших территориях и для всех культур. Такое орошение называется сплошным.

В основе применения выборочного и сплошного орошения лежат не только почвенно-климатические особенности района, где расположено хозяйство, но и

организационно-хозяйственные и экономические условия. Так, для Беларуси характерно выборочное орошение и прежде всего овощей, кормовых угодий, садов и ягодников. Орошение других культур, например зерновых, в этом регионе на данном этапе развития сельскохозяйственного производства пока экономически не выгодно.

По степени приближения интенсивности водоподачи, осуществляемой конкретной техникой полива, к интенсивности потребления воды орошаемым полем различают:

*абсолютно синхронное орошение* – водоподача полностью соответствует изменяющейся интенсивности водопотребления на протяжении как суток, так и всего сезона;

*синхронное орошение* – монотонная водоподача в течение суток в соответствии со среднесуточной интенсивностью водопотребления;

*асинхронное орошение* – периодическая (с перерывами) водоподача, интенсивность которой больше мгновенной и среднесуточной интенсивности водопотребления.

Каждому виду оросительных мелиораций соответствуют свои способы и техника орошения. *Способ орошения* – это совокупность приемов, устройств и технического оборудования, применяемых для распределения воды по орошаемому полю, чтобы увлажнить приземный слой воздуха и растения, ввести воду в почву, перевести ее из состояния поливного тока в состояние почвенной влаги, т.е. обеспечить растения необходимым количеством воды. *Техника полива* включает конкретные технические средства и технологию реализации способа орошения.

Основные требования растений и сельскохозяйственного производства к способам орошения следующие:

поддерживать в корнеобитаемом слое почвы заданные водный, воздушный (а при возможности и пищевой) режимы в соответствии с установленными границами (пределами) их регулирования, позволяющими получать планируемый урожай сельскохозяйственных культур;

создавать благоприятные условия внешней среды, т.е. микроклимат;

снижать до минимума непроизводительные потери воды на фильтрацию, испарение и сброс;

предупреждать заболачивание и засоление почв;

обеспечивать условия для комплексной механизации и автоматизации процессов сельскохозяйственного производства и рационального использования орошаемой территории;

уменьшать ресурсные, материальные, энергетические затраты.

К технике полива сельскохозяйственное производство также предъявляет определенные требования, которые можно подразделить на три группы:

*агробиологические* – необходимо поддерживать условия, благоприятные для возделываемых культур. Конкретно эти требования предусматривают

обеспечение заданного режима орошения, планируемое распределение воды по всей орошаемой территории и по глубине увлажняемого слоя почвы, недопущение механических повреждений растений (полегаяемости, поломки стеблей и т. д.);

*агрочувственно-мелиоративные* – требуется сохранить и улучшить структуру, гранулометрический состав почв и мелиоративное состояние земель. Техника полива не должна допускать водной эрозии, разрушения и уплотнения, заболачивания и засоления почв, непроизводительных потерь воды;

*организационно-хозяйственные* – необходимо высокоэффективно использовать поливную технику, рационально организовывать сельскохозяйственное использование орошаемой территории.

На IX Международном конгрессе по ирригации и дренажу в Мехико (1969) принята следующая классификация способов орошения: аэрозольное (мелкодисперсное) увлажнение, дождевание, поверхностное орошение, внутрпочвенное орошение (в том числе капельное), подпочвенное увлажнение (субирригация).

При *аэрозольном (мелкодисперсном) увлажнении* вода распыляется над поверхностью почвы в виде капель очень малого размера (туман). Такое увлажнение обеспечивает практически только повышение влажности приземного слоя воздуха и снижение его температуры, что очень важно для борьбы с атмосферной засухой. В случае *дождевания* вода подается на орошаемую площадь в виде искусственного дождя, увлажняя как почву, так и надземные части растений. При *поверхностном орошении* вода распределяется по поверхности поля либо напуском сплошным тонким слоем (полив по полосам и затопление), либо струей (полив по бороздам). В процессе *внутрпочвенного орошения* корнеобитаемый слой почвы увлажняется по трубам-увлажнителям или кротовинам, устроенным на небольшой глубине, или путем медленной (как бы капля за каплей) и длительной подачи воды при помощи капельниц (*капельное орошение*). При *подпочвенном увлажнении (субирригации)* задерживают воду в каналах или подают дополнительно в них воду, чем повышают уровень грунтовых вод, от которых по почвенным капиллярам увлажняется поверхностный слой почвы.

Правильный выбор способа предопределяет конструкцию и стоимость оросительной системы, эффективность орошения, включая производительность труда на поливе, мелиоративное состояние орошаемого массива, урожайность сельскохозяйственных культур и себестоимость получаемой продукции. Как свидетельствует опыт, ни один из способов орошения не может быть приемлемым для всех ситуаций. В каждом случае способ должен выбираться в соответствии с конкретными природно-климатическими и социально-экономическими условиями.

При выборе способа орошения необходимо учитывать следующие основные факторы:

климатические условия (увлажненность территории и скорость ветра). Например, в острозасушливой зоне, где дефицит влажности воздуха и почвы значительный, дождевание малоэффективно. Затруднено его применение и при большой силе ветра;

почвенные условия (скорость впитывания поливной воды в почву, коэффициент фильтрации, глубина почвенного слоя и степень окультуренности почв). Так, дождевание не рекомендуется на слабопроницаемых почвах;

рельефные условия (уклон и спланированность поверхности);

гидрогеологические условия (глубина залегания и минерализация грунтовых вод);

хозяйственные условия (наличие трудовых ресурсов, опыт людей при работе на поливе, степень механизации полевых работ, система земледелия, обеспечение высокой производительности труда);

режим орошения (допустимые нормы, сроки и количество поливов);

биологические условия (характер развития надземной части и корневой системы растений, длительность вегетационного периода);

водохозяйственные показатели (обеспеченность хозяйства водой, качество оросительной воды, размеры поливных участков);

экономические показатели (капитальные и эксплуатационные затраты).

Предпочтение следует отдавать тем способам и той технике полива, которые обеспечивают более высокую производительность труда, автоматизацию водораспределения, поддержание орошаемых земель в хорошем мелиоративном состоянии и высокие экономические показатели.

В гумидной зоне преобладает дождевание (90 %), в аридной – поверхностный способ полива (98 %), в субаридной зоне широко применяется как дождевание (53 %), так и поверхностное орошение (47 %).

В последние годы благодаря развитию промышленности, способной производить штампованные пластиковые трубы с набором разбрызгивателей и капельниц, наступил новый этап эры орошения – развитие энерго-экономичных и водосберегающих *микроирригационных методов*. Их сущность заключается в увлажнении участка почвы только вокруг растения. Микроирригационные методы используют поток воды под давлением в закрытых трубах для ее дальнейшей подачи в почву через насадки, капельницы и другие выпускные устройства. Преимущество этого орошения заключается в том, что оно требует более низких давлений и меньшего количества воды, чем обычное дождевание.

Различают два способа микроирригации – *микроразбрызгивание* (микродождевание) и *капельное микроорошение*. При микродождевании вода через соответствующие насадки разбрызгивается в воздухе вблизи каждого растения или группы растений и таким образом увлажняет определенную часть почвы на небольшом участке (например, вокруг дерева в фруктовом саду). В свою очередь капельница является точечным источником воды и увлажняет определенный участок почвы путем прямой доставки воды в корневую систему растения. Эти

системы орошения подходят для высокорентабельных культур, посаженных рядами (овощи, технические культуры, сады, ягодники).

В условиях Республики Беларусь основным способом орошения пока является дождевание, которое в большей степени отвечает ее природно-климатическим и социально-экономическим особенностям.

### **3. Режим орошения сельскохозяйственных культур**

В широком понимании режим орошения сельскохозяйственных культур – это совокупность поливных и оросительных норм, сроков и количества поливов, их распределение внутри вегетационного периода, а также продолжительность поливных и межполивных интервалов при конкретных климатических, почвенных и агротехнических условиях. Для севооборотных участков, кроме того, важным элементом режима орошения является расчетная величина ординаты укомплектованного графика гидромодуля.

Режим орошения (поливной режим) является основой для составления проектов орошения земель, так как от него зависят размеры, конструкция и характер работы оросительных систем. В зависимости от целей применения, способов установления и других условий режимы орошения могут различаться по многим признакам. В зоне неустойчивого увлажнения необходимо учитывать приведенные ниже критерии и показатели. Степень укрупнения. Режимы орошения могут укрупняться по культурам, почвам, площади и во времени. Различают по этому признаку индивидуальный и групповой режимы орошения.

Индивидуальный режим орошения рассчитывается для конкретной сельскохозяйственной культуры с учетом почвенноклиматических и других условий, а также техники и технологии полива. Это основной вид режима орошения, который является базой для всех других. Групповой режим орошения рассчитывается (разрабатывается) для совокупности культур в севообороте с учетом структуры посевных площадей. Выражается он чаще всего динамикой изменения во времени оросительного гидромодуля или величиной средневзвешенной оросительной нормы на один структурный гектар севооборотной площади.

Текущий расчет режима орошения состоит, прежде всего, в определении его основных составных элементов – поливной нормы, сроков полива, продолжительностей поливного периода, межполивного интервала и поливного цикла – по заданным исходным показателям.

Главным составным элементом режима орошения является норма полива (поливная норма) – это объем или слой воды, подаваемый на единицу площади (1 га) для разового ее увлажнения.

Различают поливные нормы нетто и брутто. Под поливным периодом понимается продолжительность одного полива орошаемой площади (участка).

Межполивной интервал считается от момента завершения текущего и до момента начала следующего за ним полива площади (участка). Поливной цикл включает в себя (суммирует) поливной период и следующий за ним межполивной интервал, т. е. продолжается от начала данного полива площади (участка) и до момента начала следующего за ним полива. Предполивной уровень влажности почвы – это тот уровень влажности (почвенных влагозапасов), с которого начинается текущий полив данного участка площади.

Предполивной уровень почвенных влагозапасов на первом участке площади (с которого начинается ее полив) называется начальным предполивным уровнем. Под поливной нормой нетто следует понимать количество поливной воды (в м<sup>3</sup>/га или мм), переведенное из проточного состояния в почвенные влагозапасы корнеобитаемого слоя в течение одного полива. Поливная норма брутто учитывает различные виды потерь (сток, испарение и др.).