

Лекция №7 (часть 1) Орошение дождеванием. Виды дождевания. Основные характеристики дождя. Типы дождевальных оросительных систем.

Орошение дождеванием.

Дождевание – способ полива растений с применением специальных устройств, обеспечивающих поступление на поверхность почвы оросительной воды в виде искусственного дождя.

Дождевание - один из наиболее эффективных способов направленного воздействия человека на почву, растение и микроклимат приземного слоя воздуха. Широкое развитие дождевание получило в районах и странах неустойчивого увлажнения, где наряду с засухами часто выпадают обильные осадки.

По сравнению с другими способами полива дождевание имеет ряд преимуществ:

- механизация процессов труда, полное сочетание полива с технологией других сельскохозяйственных работ, проводимых в хозяйстве;

- возможность получения дружных и полных всходов, укоренение и развитие растений в начальный период на всех почвах, особенно на солончаковатых, где особенно опасна концентрация солей в период прорастания семян;

- возможность загущения посевов сельскохозяйственных культур с соблюдением оптимальной площади питания и расположения рядков растений с расчетом на оптимальный режим освещения, а, следовательно, на максимальное использование энергии тепла солнечной радиации;

- применение на сложных рельефах и больших уклонах, а также на песчаных слаборазвитых почвах без проведения или при минимуме планировочных работ;

- проведение частых поливов малыми нормами, в результате чего создается благоприятные условия для протекания физиологических процессов и накопления урожая при малых затратах воды;

- благодаря обогащению кислородом, углекислотой и газообразным азотом капли дождя снабжают почву и растения дополнительным питанием;

- точная дозировка поливной воды применительно к периодам роста и развития растений и мелиоративному состоянию земель;

- возможность орошения сельскохозяйственных культур с одновременным внесением удобрений при подкормках и ядохимикатов при борьбе с вредителями и болезнями;

- благодаря комплексному воздействию на почву, растение, а следовательно, и направленному изменению водного и питательного режимов легче формировать и регулировать урожай;

- за счет более экономного расходования поливной воды коэффициент полезного использования оросительной воды повышается на 20-30 %;

благодаря использованию каналов в глубокой выемке не только для целей орошения, но и дренирования земель, то есть оросителей-дрен, а также отсутствию необходимости нарезки выводных и распределительных борозд и замене оросителей трубопроводами коэффициент полезного использования орошаемых и осушенных земель можно повысить не менее чем на 3-5%.

Однако при больших достоинствах у дождевания имеется и некоторые недостатки, которые надо учитывать при организации полива сельскохозяйственных культур, особенно на больших массивах:

высокая интенсивность дождя, неравномерное увлажнение почвы при поливе в ветреную погоду и относительно низкое качество дождя, что при поливных нормах $-600\text{м}^3/\text{га}$ и более приводит к разрушению структуры почвы и ее уплотнению, образованию луж и появлению поверхностного стока и как следствие на больших уклонах к водной эрозии;

зависимость распределения дождя и равномерности увлажнения почвы от скорости и направления ветра, что при наличии понижений рельефа приводит к застою воды, неравномерному развитию растений и их полеганию;

небольшие поливные нормы – $300-400\text{ м}^3/\text{га}$ брутто, а следовательно и малая глубина промачивания почвы в сухой степи и тем более аридной зоне, особенно на солончаковатых такыровидных, то есть бесструктурных, почвах приводят к чрезмерно большому числу поливов. Это удорожает поливы, увеличивает непроизводительные потери воды на испарение в атмосферу и нередко приводит к развитию болезней у овощных, бахчевых культур и винограда.

Виды дождевания

По срокам и характеру подачи воды различают три вида дождевания: обычное, импульсное, аэрозольное.

Обычное дождевание может быть периодическим и непрерывным.

- периодическое, через определенный срок, дождевание – с внесением разовой поливной нормы;
- непрерывное – ежедневное малыми поливными нормами с учетом суточного водопотребления растений (синхронно-импульсное дождевание).

При периодическом (обычном) дождевании в почве создаются влагозапасы, превышающие оптимальные значения, а изменения микроклимата в среде развития растений носят временный характер. При обычном дождевании воду подают на поля в виде дождя со значительным интервалом - 6-12 суток для смягчения микроклимата приземного слоя воздуха (высокая температура, низкая относительная влажность) и создания оптимальных запасов влаги в активном слое почвы 0,5-0,6 м. Для этих целей используют дождевальные агрегаты и машины ДДА-100МА, ДДН-100М, «Фрегат», «Волжанка» и др.

При непрерывном ежедневном дождевании значения влажности в почве поддерживаются на оптимальном уровне, а микроклиматические показатели подвергаются изменениям ежедневно, что позволяет создать благоприятные условия для развития растений в течение всего периода их вегетации.

При импульсном дождевании воду подают на культуру ежедневно в период наиболее высоких дневных температур - с 13.⁰⁰ до 15-16.⁰⁰ ч. для снижения дефицита влажности воздуха. Аппараты импульсного дождевания работают отдельными циклами, причем каждый цикл состоит из периодов-пауз, то есть накопления воды в котле, создания максимального давления и «выстрела», или выбрасывания воды в атмосферу.

При аэрозольном орошении вода подается также как и при импульсном, ежедневно в течение 4-5 часов (с 13.⁰⁰ до 16-17.⁰⁰ ч.) в период высоких температур и низкой относительной влажности воздуха для орошения овощных культур и чайных плантаций. Мощные установки забирают воду из каналов или трубопроводов и под большим давлением выбрасывают ее в воздух. В зависимости от силы и направления ветра капли дождя в виде тумана распространяются на 200-300м и более.

О с н о в н ы е х а р а к т е р и с т и к и д о ж д я

Искусственный дождь характеризуется интенсивностью, размером капель и равномерностью распределения по орошаемой площади.

Интенсивность дождя выражается его слоем, выпадающим на поливную площадь за единицу времени, и измеряется в мм/мин.

В связи с различным характером выпадения искусственного дождя различают *мгновенную (истинную), действительную и среднюю интенсивность.*

Мгновенная (истинная) интенсивность дождя - отражает интенсивность в точке на поверхности почвы и выражается отношением приращения слоя осадков, который находят экспериментально с помощью дождемерного сосуда к приращению времени.

Действительная интенсивность дождя – отражает интенсивность его выпадения непосредственно из дождевого облака, с которой дождь воздействует на почву и растения.

При поливе движущимися машинами и вращающимися аппаратами дождь выпадает в каждой точке орошаемой площади периодически, в этом случае для его характеристики используют *среднюю интенсивность дождя.* Средняя интенсивность дождя – это отношение среднего слоя осадков на площади, орошаемой установкой, ко времени работы машины на данной площади. Средняя интенсивность не зависит от скорости движения (вращения) машины и аппарата.

Интенсивность дождя, обеспечивающую в данных условиях подачу требуемой нормы полива без стока воды, называют *допустимой.*

Допустимая интенсивность дождя зависит от проницаемости почвогрунтов и в меньшей степени от длительности полива, т.е. поливной нормы.

Качество дождя зависит от диаметра (размера) образующих капель. Наиболее благоприятен для растений и почвы морозящий дождь с диаметром дождевых капель 0,4-0,9мм. При выборе расчетной крупности капель искусственного дождя учитывают, что крупные капли разрушают агрегаты почвы, уплотняют ее и оказывают неблагоприятное воздействие на растения. Расщепление дождевых струй на очень мелкие капли требует больших затрат энергии, кроме того мелкие капли имеют относительно большую суммарную поверхность и теряют больше воды на испарение и при своем полете в воздухе. С учетом вышесказанного оптимальным в дождевании считается капли размером 1-2мм, но в любом случае не больше 3мм. Диаметр капель искусственного дождя зависит в основном от энергогидравлических параметров дождевой насадки (отношение напора воды к дальности полета струи, и к диаметру выходного отверстия дождевальной насадки).

Основная качественная характеристика дождя – степень равномерности распределения его по орошаемой площади. По существующим агротехническим требованиям значение коэффициента эффективного полива должно быть не менее 0,7.

Равномерность увлажнения почвы зависит от скорости ветра и типа дождевальных машин. Допустимая скорость ветра для дальнеструйных машин 2-3 м/с; среднеструйных 4-5 м/с; короткоструйных 5-6 м/с. Снижение ветра достигается за счет перехода с полива по кругу на полив по сектору, расположенному в направлении действия ветра; уменьшения расстояния между смежными позициями.

Дождь, создаваемый аппаратами и насадками, бывает непрерывистый, прерывистый.

Типы дождевальных оросительных систем

Дождевальная оросительная система состоит из источника орошения постоянных и передвижных насосных установок, постоянной сети каналов и трубопроводов, временной сети каналов и быстроразборных транспортирующих трубопроводов, стационарных и подвижных дождевальных устройств с системой разбрызгивающих аппаратов. Оросительная сеть при дождевании может быть:

открытой, если она состоит из серии крупных и мелких земляных, бетонированных каналов или лотков;

полузакрытой, когда крупные каналы земляные или бетонированные, а регулирующая – внутрихозяйственная сеть, из которой забирают воду дождевальные машины и установки, состоит из закрытых или быстроразборных, укладываемых на поверхности трубопроводов;

закрытой, когда вся оросительная сеть состоит из закрытых трубопроводов.

По действию и конструкционным особенностям дождевальные системы могут быть:

Стационарными – все элементы системы (насосные станции, подводящие, распределительные и транспортирующие трубопроводы и дождевальные аппараты, разбрызгивающие воду) устраивают постоянными. На таких системах целесообразно применять автоматику, устанавливать самопогружающиеся дальнеструйные установки в специальных колодцах, откуда они под напором воды поднимаются для полива и опускаются после полива, а также аппараты, монтируемые на весь сезон на стояках, которые выходят на поверхность из закрытых трубопроводов на расстоянии 100-200м один от другого. На автоматизированных стационарных системах устанавливают короткоструйные, среднеструйные и дальнеструйные машины и установки.

полустационарными - насосные станции, хозяйственные и участковые распределители, групповые оросители (или трубопроводы) устраивают постоянными, оросители и транспортирующие трубопроводы – временными, а дождевальные устройства - самоходными или переносными. Полустационарные системы при дождевании наиболее распространены. К подвижным дождевальным машинам и агрегатам относятся ДДН-70, ДДН-100, ДДА-100М, ДДА-100МА, «Фрегат», «Волжанка» и др.

подвижными - все элементы, т.е. подводящие, распределительные и транспортирующие трубопроводы, состоят из быстроразборных металлических трубопроводов. Их устанавливают обычно на небольших участках, занятых пастбищами, овощными культурами, где нет необходимости пропуска больших расходов воды.