

# Планирование орошения

Вода является важным природным ресурсом, и мы должны делать все, что в наших силах, чтобы сберечь ее, в особенности, когда ее все больше и больше не хватает. Удостовериться в том, что ваша оросительная система спланирована должным образом, является одной из тех мер, которые мы можем предпринять. Но это подразумевает нечто большее, чем непосредственное сокращение времени полива.

Система должна быть ориентирована должным образом. Например, если рабочее давление в поливочных головках дождевателей является слишком высоким, то

может образовываться чрезмерное количество водной пыли, которую, время от времени будет относить ветер. Также головкам дождевателей может потребоваться повышение градуса наклона для надлежащего выравнивания (например, для того, чтобы не поливать боковые дорожки), а фильтрам может потребоваться очистка.

При условии, что оборудование функционирует должным образом, давайте рассмотрим следующие факторы, определяющие оптимальный план орошения:

Суммарная интенсивность испарения, норма полива, эффективность и равномерность полива, осуществление полива в определенные часы или дни, коэффициент культуры, гранулометрический состав почвы, глубина корневой системы, и нестандартные условия.

### Суммарная интенсивность испарения

Суммарная интенсивность испарения (СИИ) – это мера того, как много влаги испаряется в атмосферу с поверхности растения и с поверхности грунта (как сильно они «потеют») в течение дня. Та влага, которая теряется, уходит из запасов влаги, которые доступны корневой системе; таким образом, запас влаги постоянно сокращается до тех пор, пока он не будет восполнен водой, поступившей от оросительной системы или в результате осадков.

Суточную норму СИИ для вашей климатической зоны вы можете получить в своей местной метеослужбе, или вы можете использовать приблизительные значения из Таблицы 1.

### Норма полива

Это значение представляет собой результат измерения среднего количества воды, подаваемого на благоустраиваемый участок, оно измеряется в дюймах в час (дюймов/ч). Норма полива должна рассчитываться для каждой отдельной зоны по формуле:

$$\text{Норма полива} = \frac{(\text{ГВМ для } 360^\circ \text{ дождевателя}) \times 96,25}{\text{Интервал между поливочными головками (футы)} \times \text{Интервал между рядами (футы)}}$$

где ГВМ – это галлонов в минуту, а 96,25 это константа, которая переводит кубические дюймы воды в дюймы в час. Интервал между поливочными головками, это расстояние между поливочными головками дождевателей, а интервал между рядами – это расстояние между рядами дождевателей, (смотреть Рисунок 1).

Для разбрызгивателей с нерегулярными дугами, используйте следующую формулу:

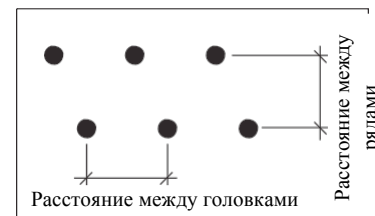


Рисунок 1

$$34650 \times \text{ГВМ (для любой дуги)}$$

$$\frac{\text{Угол дуги} \times \text{Интервал между поливочными головками} \times \text{Интервал между рядами}}$$

Таблица 1

### Вероятная суммарная интенсивность испарения\*

ТИП КЛИМАТА**	Суточная потеря (в дюймах)
Холодный влажный	0,10 – 0,15
Холодный сухой	0,15 – 0,20
Теплый сухой	0,15 – 0,20
Теплый влажный	0,20 – 0,25
Жаркий влажный	0,20 – 0,30
Жаркий сухой	0,30 – 0,40

\* Эти значения вероятной суммарной интенсивности испарения являются максимальными средними нормами СИИ. Фактическая суточная норма СИИ, как правило, ниже этих значений.

\*\* «Холодный» относится к климатическим зонам со средним значением высокой температуры в середине лета ниже 20°С. «Теплый» относится к климатическим зонам со средним значением высокой температуры в середине лета ниже между 20°С и 32°С. «Жаркий» указывает на климатические зоны со средним значением высокой температуры в середине лета выше 32°С. Зоны, в которых средняя относительная влажность превышает 50% в середине лета, классифицируются, как «Влажные», тогда как при значении ниже 50% - считаются «Сухими».

## Эффективность и равномерность

Равномерность, являющаяся компонентом эффективности, является мерой того, насколько равномерно подается вода. Эффективность измеряется исходя из того, насколько качественно система спроектирована, установлена и управляется.

Много факторов влияет на эффективность и равномерность работы системы. Для каждой конкретной ситуации необходимо подбирать наилучшее оборудование, проводить надлежащее техническое обслуживание, ибо в противном случае система не может продемонстрировать максимальную эффективность. Система может характеризоваться необходимой степенью равномерности и при этом все равно быть не эффективной. Однако система с низкой степенью равномерности не может быть эффективной.

Надлежащим образом спроектированные и обслуживаемые системы дождевателей для травяного покрова могут отличаться показателем эффективности, равным 80%. Плохо спроектированные и обслуживаемые системы могут характеризоваться эффективностью, равной 40% или ниже. Большинство систем находятся в диапазоне от 50% до 70%. Для наших примеров мы примем 65% в качестве приблизительного значения эффективности.

## Полив в определенные часы или дни

Во многих местах имеются ограничения относительно того, когда можно проводить полив. Например, школьные площадки обычно поливают в ночное время, поля для развлекательного футбола могут поливаться после

проведения поздних вечерних игр, а в местах с ограничениями в отношении полива, орошение может быть ограничено узким временным окном. Кроме того, на дни и недели, во время которых можно проводить процесс орошения, могут налагаться ограничения относительно полива или графика обслуживания. Влияние этих ограничений будет выражаться, как в увеличении, так и в сокращении рабочего времени / времени простоя.

## Коэффициент культуры

Этот фактор учитывает различные потребности во влаге всевозможных типов растительности.

В Таблице 2 представлены значения коэффициента культуры. Например, если производить полив травяного покрытия в теплое время года, вы можете использовать 0,70. Если вы поливаете маленькие кустики, вы можете использовать 1,00.

## Структура почвы

Структура почвы влияет на скорость, с которой вода может поглощаться без поверхностного стока (смотреть Таблицу 3). Структура и глубина почвенного слоя также определяют способность грунта удерживать влагу (смотреть Таблицу 4). Это обуславливается тем, что грунты, состоящие из больших частиц, таких как песок, имеют низкое значение общей площади поверхности для «удерживания» воды, тогда как грунты с частицами меньшего размера, такие как глинистые грунты, имеют большую площадь поверхности и удерживают воду дольше.

Более того, если у вас бедные грунты, и вы вносите структурообразующее вещество, эта обработка влияет на грунт лишь на ту глубину, на которую структурообразующее вещество вмешивается в грунт. Например, при добавлении торфяного мха к песчаному суглинку и перепахивании его на глубину шести дюймов, улучшаются характеристики лишь верхних шести дюймов грунта. Таким образом, способность удерживать влагу верхних шести дюймов грунта будет отличаться от способности последующего слоя в шесть дюймов грунта удерживать влагу.

Таблица 2

КОЭФФИЦИЕНТ КУЛЬТУРЫ (K <sub>c</sub> )	
ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ	КОЭФФИЦИЕНТ
Взрослые деревья	0,80
Вьющиеся растения и кусты (выше 4 футов)	0,70
Маленькие кусты (ниже 4 футов)	1,00
Травяное покрытие:	
Теплое время года	0,50-0,70
Холодное время года	0,60-0,80
Постоянно сухой климат	0,35

Таблица 4

Доступная влага (в дюймах на фут глубины грунта)		
Тип грунта	Среднее значение дюймов на фут Глубина грунта	
Песок	0,75	
Песчаный суглинок	1,25	
Суглинок	2,00	
Илистый суглинок	2,25	
Глинистый суглинок	1,85	
Глина	1,25	

Адаптированная версия из Fundamentals of Soil Science (Основы науки о грунтах), авт. Henry D. Foth, 6 издание

Таблица 3

Структура почвы	МАКСИМАЛЬНЫЕ НОРМЫ ПОЛИВА (ДЮЙМОВ В ЧАС):							
	уклон от 0 до 5%		уклон от 5 to 8%		уклон от 8 to 12%		уклон 12% +	
	Непокрытый	Непокрытый	Непокрытый	Непокрытый	Непокрытый	Непокрытый	Непокрытый	Непокрытый
Крупнозернистые песчаные грунты	2,00	2,00	2,00	1,50	1,50	1,00	1,00	0,50
Крупнозернистые песчаные грунты поверх плотного грунта	1,75	1,50	1,25	1,00	1,00	0,75	0,75	0,40
Однородные рыхлые песчаные суглинки	1,75	1,00	1,25	0,80	1,00	0,60	0,75	0,40
Рыхлые песчаные суглинки поверх плотного грунта	1,25	0,75	1,00	0,50	0,75	0,40	0,50	0,30
Однородные илистые суглинки	1,00	0,50	0,80	0,40	0,60	0,30	0,40	0,20
Илистые суглинки поверх плотного грунта	0,60	0,30	0,50	0,25	0,40	0,15	0,30	0,10
Вязкая глина или глинистый суглинок	0,20	0,15	0,15	0,10	0,12	0,08	0,10	0,06

### Глубина корневой системы

Примерная глубина корневой системы совместно со структурой грунта определяют запас доступной влаги, которую могут впитать растения. Чем больше влаги удерживается в грунте, тем больше растения могут продержаться без орошения. Например, слой песчаного суглинки глубиной три фута может удерживать 3,75 дюйма воды в качестве запаса для растений: 3 фута x 1,25 дюйма на фут (из Таблицы 4) = 3,75 дюйма. Однако если глубина корневой системы растений составляет лишь 18 дюймов, то при расчете доступной влаги должен учитываться слой грунта глубиной лишь 18 дюймов, вне зависимости от фактической глубины слоя грунта.

### Нестандартные условия

Также должно учитываться влияние нестандартных условий. Например, чрезмерно затененные зоны характеризуются уменьшенной нормой СИИ, тогда как в ветреных зонах она увеличена. Кроме того, так как вода подчиняется закону тяготения, то содержание влаги в верхней части склона снижается быстрее, нежели у подножия.

### Расчет времени орошения

Теперь, учитывая все эти факторы, оптимальное время орошения определяется по следующей формуле:

$$T = \frac{60 \times \text{СИИ} \times \text{Кс}}{\text{НП} \times \text{ЭП}}$$

где T – это время орошения в минутах, СИИ это норма суммарной интенсивности испарения, НП – это норма полива, а ЭП – это эффективность подачи. При помощи этих простых расчетов можно определить эффективные графики орошения, благодаря которым мы не тратим попусту воду – наш наиболее ценный природный ресурс

При составлении этого документа учитывалась информация из различных источников; связывайтесь с компанией Hunter Industries при составлении библиографической информации.

## ПРИМЕР 1

Клапан вашей оросительной системы настроен на полив травяного покрова в теплое время года. Средняя норма полива составляет 0,49 дюйма в час. Система расположена в Сан-Диего, Калифорния. Суточная потеря влаги (СИИ), которую необходимо восполнять, составляет 0,20 дюйма. Система характеризуется эффективностью подачи воды в 65%. Грунт представлен песчаный суглинком. Рассчитайте суточное время полива для этой зоны.

Формула выглядит следующим образом:  $T = \frac{60 \times \text{СИИ} \times \text{Кс}}{\text{НП} \times \text{ЭП}}$

$$\begin{aligned} T &= \frac{60 \times 0,20 \times 0,70}{0,49 \times 0,65} \\ &= \frac{8,4}{0,32} \\ &= 26 \text{ минут} \end{aligned}$$

Это общее необходимое время орошения на каждый день; однако, время может разбиваться на циклы для того, чтобы избежать поверхностного стока. Для расчета продолжительности работы для недельного периода времени, на протяжении которого у вас лишь пять дней для полива, примем, что дожди не идут, и, используя ту же самую норму СИИ, применим формулу:

Так как продолжительность работы увеличивается, то важность разбивки на циклы суточного времени, отводимого для полива, становится более значимой, дабы избежать поверхностного стока.

$T = \frac{\text{суточная продолжительность работы (минуты)} \times 7}{5}$

$$\begin{aligned} T &= \frac{26 \times 7}{5} \\ &= \text{по 36 минут 5 дней в неделю} \end{aligned}$$

## ПРИМЕР 2

Клапан вашей оросительной системы настроен на полив травяного покрова в холодное время года. Средняя норма полива составляет 1,6 дюйма в час. Система расположена в Норфолке, Вирджиния, а норма СИИ составляет 0,15 дюйма в час. Система характеризуется эффективностью подачи воды в 65%. Грунт представлен глинистым суглинком. Рассчитайте суточное время полива для этой зоны.

Формула выглядит следующим образом:  $T = \frac{60 \times \text{СИИ} \times \text{Кс}}{\text{НП} \times \text{ЭП}}$

$$\begin{aligned} T &= \frac{60 \times 0,15 \times 0,80}{1,6 \times 0,65} \\ &= \frac{7,2}{1,04} \\ &= \text{продолжительность работы составляет 6.9 минут} \end{aligned}$$

Каждый день необходимо проводить орошение в течение семи минут



Hunter Industries Incorporated • Новаторы в сфере орошения

ул. Даймонд 1940 • Сан Маркос, Калифорния 92069 • США • ТЕЛ: (1) 760-744-5240 • ФАКС: (1) 760-744-7461

ПИН 70027S

LIT-088PDF 5/99