

Путеводитель в мире автополива



Методическое пособие по "САП" от № 1 школы ирригации

Разработано при поддержке



Hunter® UNIVERSITY



Представляем вашему вниманию методическое пособие о системах автоматического полива. Тут нет ничего сложного, напротив вам раскрываются основные принципы орошения приусадебных участков, изложенные в максимально простой и понятной форме. Создавая методическое пособие «САП», мы основывались на уже имеющихся методических материалах, преобразуя содержимое в более доступную версию. Поскольку любые вопросы дендрологии являются практически не доступными к «оцифровки», все приведённые примеры параметров полива, носят сугубо ориентировочный характер, опирающийся на зарубежные сведения.

Мы же придерживаемся своей версии нужных норм полива, основанных на личном опыте и общении с экспертами дендрологии, чем делимся в рамках полноценного обучения «САП» нашей онлайн-школы <https://autopoliv360.online>

Главная цель данного издания – ввести в курс дела вопросов автополива, давая возможность обучиться необходимым знаниям в доступном формате.

**С уважением,
коллектив «АВТОПОЛИВ 360»**

Вы задумывались над тем, почему на участке одни растения развиваются нормально, а другие плохо растут, не цветут, а порой и гибнут? И это на территории, где все одинаково – состав почвы, продолжительность светового дня, особенности климата и т.д. Одна из главных причин – неграмотная организация орошения.

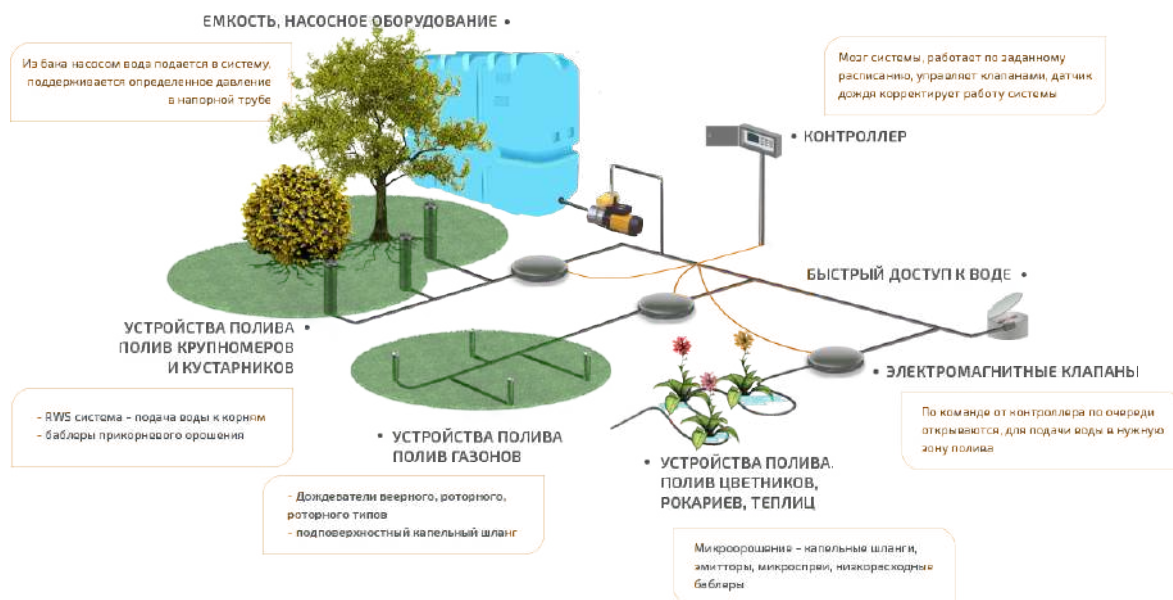
Предлагаемая брошюра разработана на основе рекомендаций ведущих специалистов в области ирригации, опыта коллектива компании IQroliv. Она рассчитана на ландшафтных дизайнеров, монтажников и руководящего персонала специализированных организаций, частных предпринимателей, занимающихся ландшафтным орошением. Мы не претендуем на абсолютную истинность. Все рекомендации выработаны на практике. Мы практиковали разные методики, технологии, часто убеждались в ошибочности выбора или правоте. Все, изложенное в методическом пособии, всего лишь полезные советы для Вас.

Наши исследования, личное общение со специалистами в сфере дендрологии, ландшафтного дизайна показали, что в этой сфере отсутствуют единые стандарты. Те же нормы полива растений – для каждой культуры они не просто индивидуальны. Здесь многое зависит от местных условий: химического состава почвы, климатических особенностей региона и т.п. Все приведенные в нашей методичке численные значения нужно расценивать лишь как ориентиры, а не догму. Пояснительные материалы (таблицы, формулы, схемы, картинки) взяты нами из сторонних источников для лучшего понимания рассматриваемого вопроса.

Автополив – определение, решаемые задачи

Автоматизированная система ирригации не просто заменяет человека. Она выполняет его функцию профессионально, при грамотной настройке не допускает ошибок. Подает воду к растениям индивидуально, с учетом норм потребления, потребности в «живительной влаге» в зависимости от вида культуры. Ручное орошение занимает много времени и требует неукоснительного соблюдения периодичности. К тому же «на глазок» сложно определить, достаточно ли воды подано конкретному растению, сектору участка. Автополив же выполняет всю работу самостоятельно, обеспечивает нормированную подачу воды в нужное время – человеческий фактор из процесса исключается. Схема обустройства, оборудование выбираются индивидуально, применительно к особенностям территории, климата.

В состав автополива входят:



- ✓ накопительная емкость;
- ✓ система трубопроводов;
- ✓ оросительные устройства, подающие воду растениям (капиллярные шланги, дождеватели и т.п.);

- ✓ вспомогательное оборудование (обратные и автоматические клапана, соединители разных типов, переходники, насосы, запорная арматура и другое);
- ✓ «мозг» системы орошения – программируемый контроллер, может быть таймер на батарейках;

Преимущества автополива

- ✓ Подача воды к растениям выполняется без непосредственного участия человека, дозированно. У пользователя появляется время заняться другими неотложными делами на участке. Оборудование функционирует в автоматическом режиме согласно введенным данным. Включение/выключение может производиться, как локально на участке, так и дистанционно, при использовании системы удаленного wi-fi управления от Hunter. Последние модели приборов с 2017 года позволяют выполнять на расстоянии настройку и корректировку параметров программы.



Умный контроллер **Hydrawise** с системой WI-FI управления через мобильное приложение

- ✓ Существенная экономия. «Живительная влага» подается к растениям в требуемом объеме, по установленному пользователем графику. Исключается перелив, ощутимо снижается расход воды.

С одной стороны экономия воды звучит очень рационально, но поскольку в большинстве регионов России пока нет проблем с использованием воды из-за ее дорогой стоимости или нехватки, это преимущество не очень убедительно для людей. В данном пособии изложена краткая ознакомительная версия о вопросах автополива, профессионально этому можно обучиться на курсах <https://autopoliv360.online> Школа ирригации «АВТОПОЛИВ 360» уделяет отдельное внимание практическим сторонам вопроса систем полива.



Виды орошения

1. По назначению

2. По режимам

- **Регулярное.** В течение всего периода вегетации. Выполняются все виды орошения (освежительное, предпосевное и т.д.). Такой полив способствует хорошему развитию растительности, получению отменного газона.
- **Нерегулярное.** Как правило, влагозарядный (массированный полив), практикующийся раз в год. Цель – максимальное насыщение влагой почвы на большую глубину.
- **Выборочный.** Полив отдельных зон по индивидуальному графику. Остальная растительность на участке не орошается. Применяется для влаголюбивых растений.
- **Сплошной.** При такой организации все зоны участка орошаются одновременно. Минус – повышенный расход воды и перелив, для отдельных групп растений.

3. По типу подачи влаги к растениям

- **Аэрозольное.** Микрочастицы влаги увлажняют поверхность земли, растения, припочвенный слой воздуха. Образующийся туман – хорошая защита насаждений от заморозков.



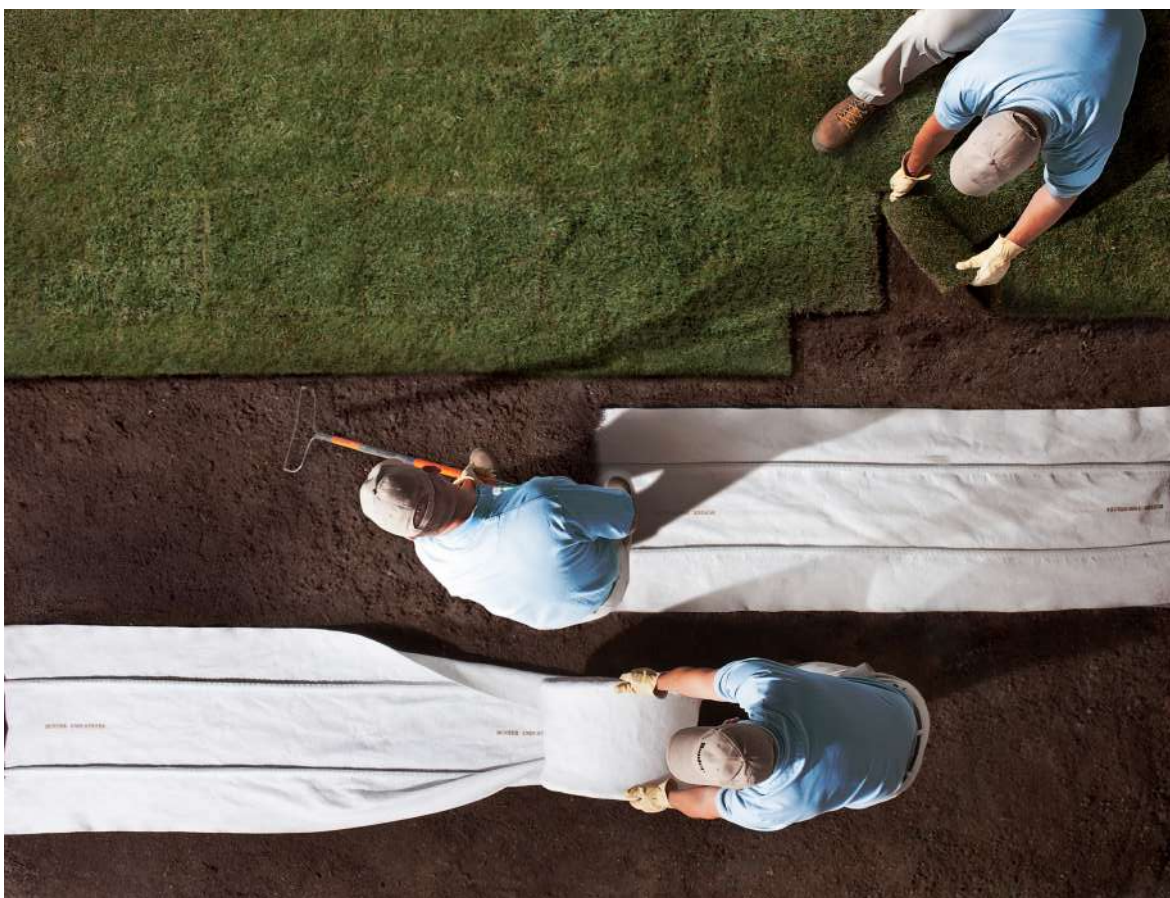
- **Поверхностное.** Технологий несколько: выпуск воды по канавам, бороздам, полосам или полное затопление участка – такие способы используются в индивидуальных случаях.



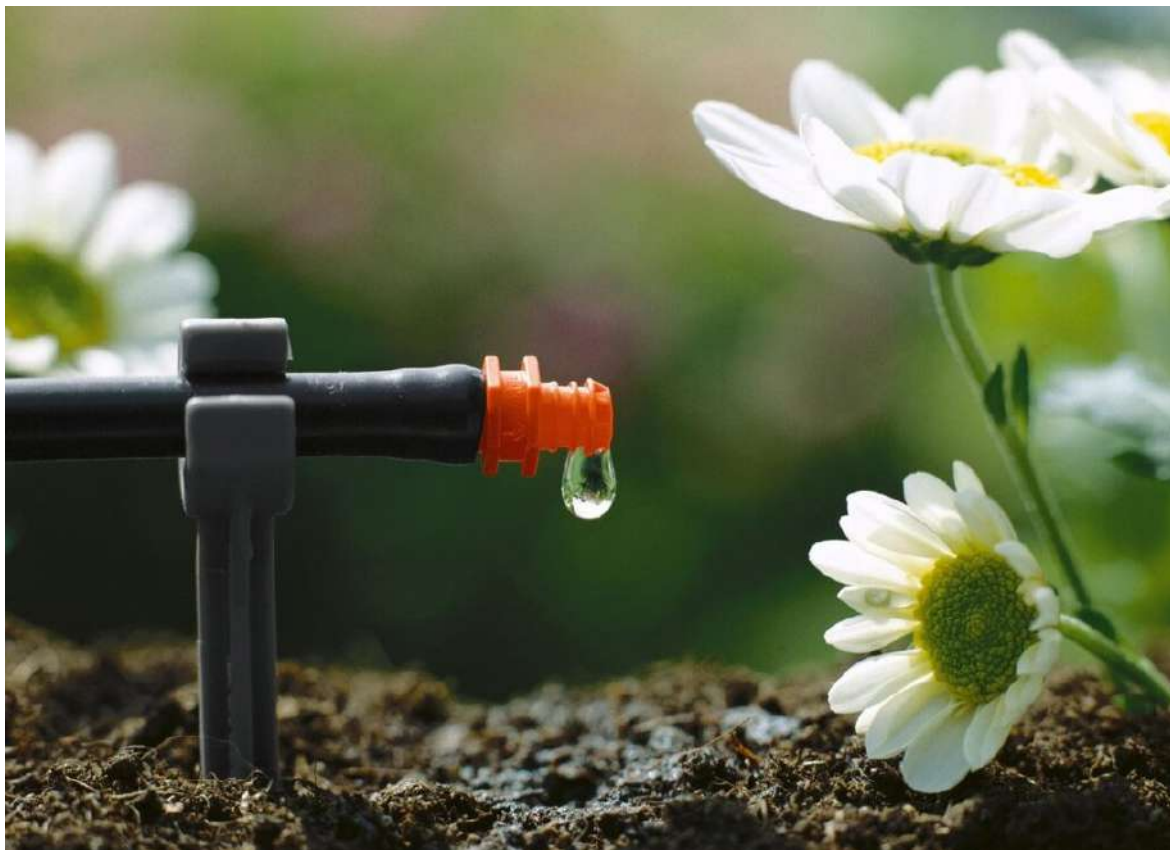
- **Дождевание.** Вода под давлением выбрасывается в окружающую среду. Потом, опускаясь, капли попадают на почву, растительность.



- **Внутрипочвенное.** При таком способе влага доставляется непосредственно к корневой системе через капилляры специальных устройств. Например, капиллярными трубами, шлангами. Такое орошение может быть индивидуальным для отдельной культуры.



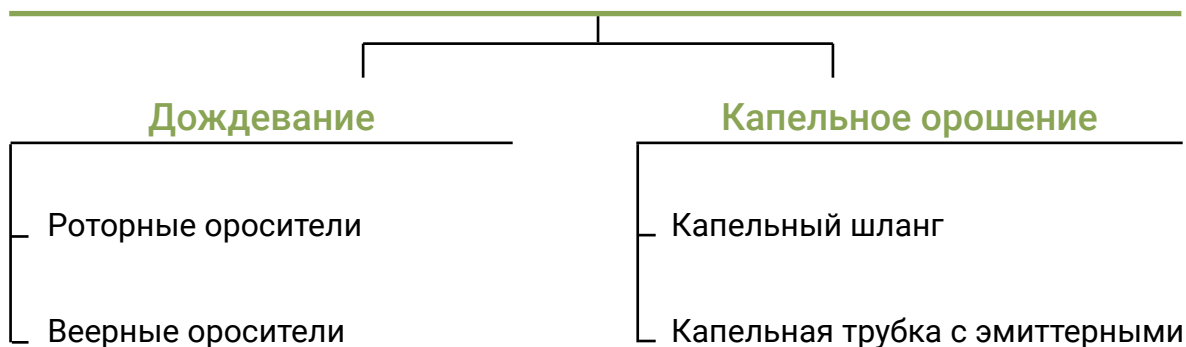
- **Микроорошение.** Вода поступает к корням мелкими каплями. Подается через устройства, называемые капельницами, капельными шлангами.



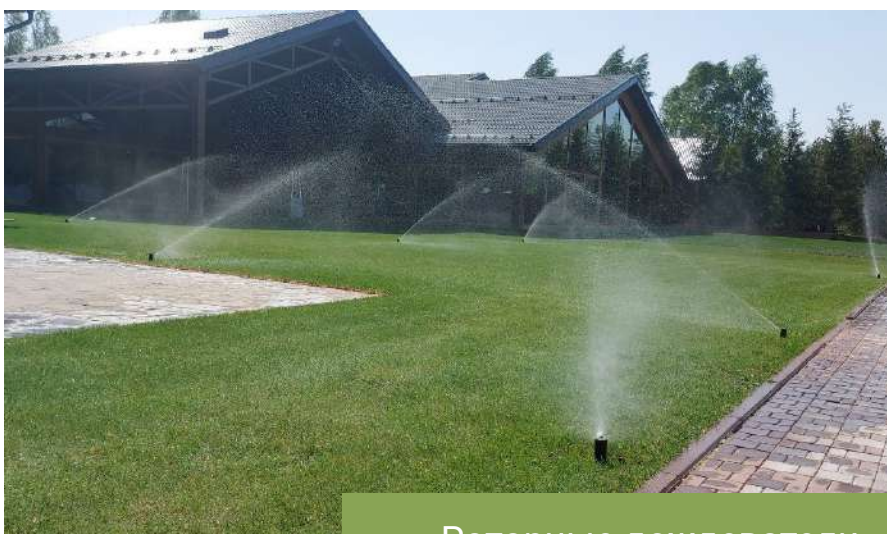
Способы автополива

Как видим, видов орошения территории много. Отличия в схемах, используемом оборудовании и ряде других признаках. Специалисты выделяют 2 основных технологии автополива.

СПОСОБЫ ПОЛИВА



- **Дождевание.** При таком способе автополива увлажняется зона «ответственности» дождевания. Спринклеры (дождеватели) в определенных радиусах (дальности) и секторах (углах охвата) разбрызгивают влагу, одновременно насыщая воздух. Такая система рекомендуется для открытых участков территории.

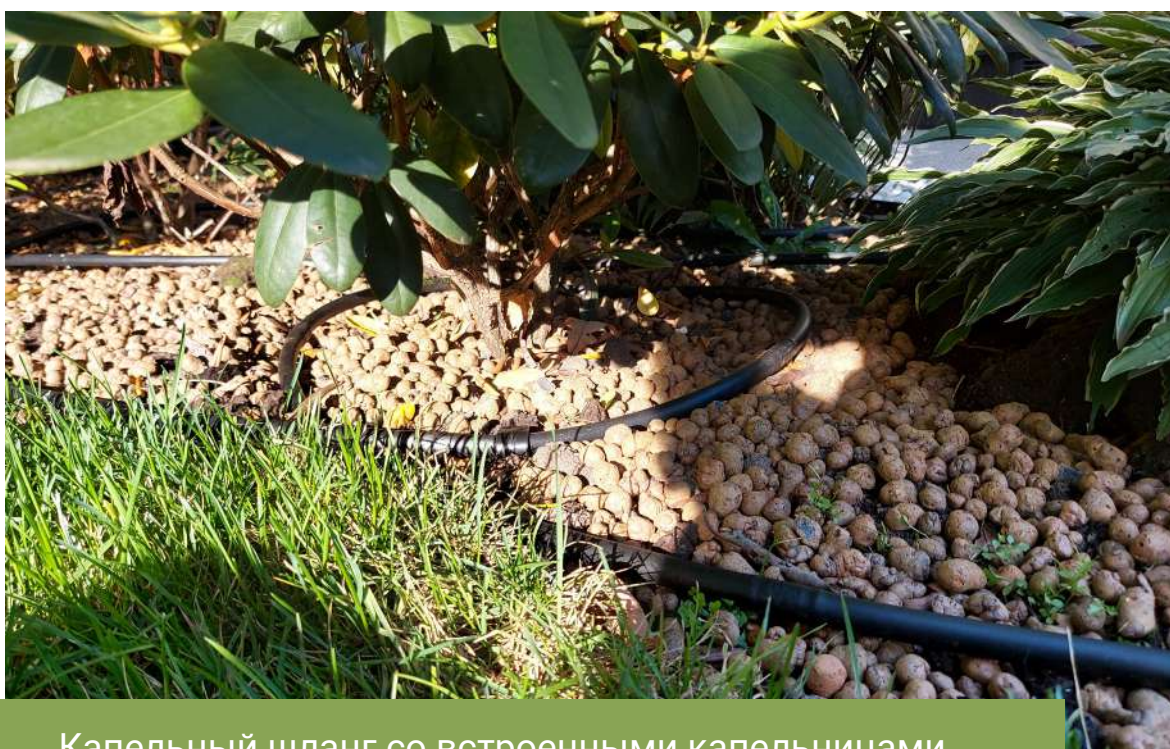


Роторные дождеватели



Веерные дождеватели

- **Капельное орошение.** В этом случае используются специальные шланги. Они укладываются сеткой, змейкой, спиралью. Такая подача влаги экономична (снижается расход), а вода подается непосредственно к корневой системе растения. Рекомендуется для ирригации узких участков, при выращивании в теплицах, на грядках, клумбах, в контейнерах, для индивидуального полива деревьев, кустов.



Капельный шланг со встроенными капельницами

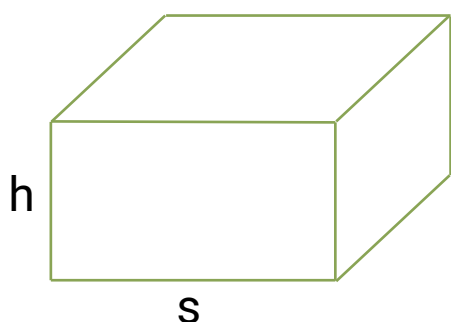


Капельная трубка с врезными капельницами

Этапы подготовки к обустройству автополива

Базовые понятия в гидравлике. Этот раздел науки изучает «поведение» жидкостей в статике и динамике. Грамотные расчеты системы автополива позволяют контролировать, регулировать напор, увеличить эксплуатационный срок оборудования. Не профессиональный проект чреват перерасходом воды, быстрой поломкой техники, возможными разгерметизацией системы, авариями вследствие гидроударов. Как результат – потоп на участке, гибель насаждений и трата времени, денег на устранение причин. Грамотный проект оптимизирует расходы на оборудование, снижает финансовые риски.

При расчетах принято считать воду условно несжимаемой субстанцией, а 1 л равным 1 кг (вес 1 куба = 1 т).



s - площадь дна
h - глубина

$$p = \frac{S \cdot h \cdot \rho \cdot g}{S} = \rho \cdot g \cdot h$$

$$p = \frac{F}{S}$$

$$F = P$$

$$P = m \cdot g$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$V = S \cdot h$$

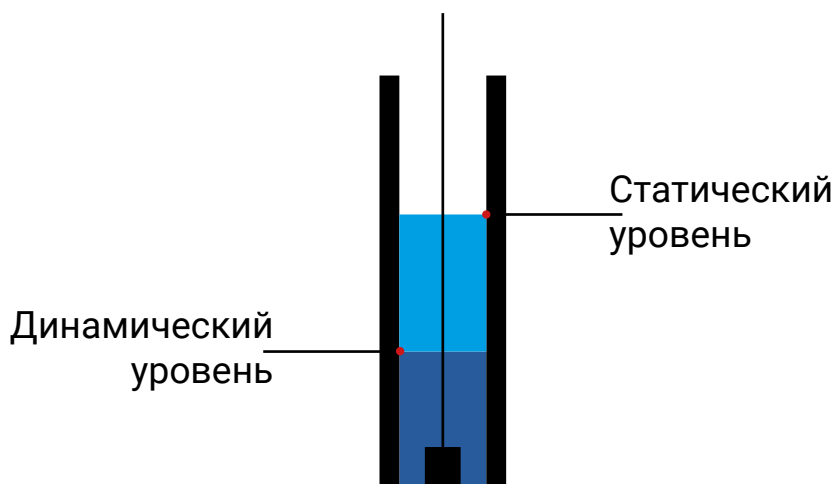
Давление жидкости на дно и стенки сосуда зависит только от плотности и высоты столба жидкости

- Давление в измеряемой точке зависит от высоты водяного столба. Обозначается величина в кг/см² (1 бар). При увеличении высоты в той же пропорции повышается и давление. Такая зависимость называется напором в метрах. Зная это, несложно рассчитать статическое давление в любой точке трубопровода (10 бар – 100 м водяного столба – 10 кг/см²).

Статическое давление описывает свойства воды в состоянии покоя. Показывает потенциальную величину, на которую ориентируются при проектировании систем микроорошения. Значение характеристики зависит от высоты водяного столба. Повысить можно 2-мя способами: насосным оборудованием или подъемом резервуара на требуемую высоту (пример – водонапорная башня).

Проектировщик, учитывая особенности водоснабжения объекта, выбирает оптимальную точку присоединения схемы автополива к трубе при снабжении дома из городской магистрали, скважины, колодца. Труба заложена в грунте, то есть о превышении высот речь не идет. При недостаточном для корректной работы автополива давлении в схему включается повысительный насос. При чрезмерном значении ставится редуктор.

Статическое давление – важная характеристика. Здесь нужны точные расчеты, а не аргументы собственника участка «у нас напор Слава Богу», «не жалуемся» и тому подобные. Обязательно учитывается, что в летний период увеличивается водопотребление, и давление в центральной магистрали падает. Для грамотного программирования «умного блока» желательно уточнить у поставщика услуги данные о максимальном/минимальном водоразборе по дням, времени суток.



Давление динамическое всегда меньше статического. На снижение величины характеристики влияют скорость движения жидкости по трубе (интенсивность водоразбора), турбулентность, шероховатость полости труб, потери на трассе (в эл/клапанах, фитингах, фильтрах) и иные причины. Неграмотные расчеты приведут к несрабатыванию дождевателей, «сухим» зонам на участке. Проектировщики пользуются специальными таблицами, где показаны потери в зависимости от материала, диаметра, протяженности трубопровода и т.п. или используется специализированный онлайн сервис проектирования <http://bit.ly/irrisketch360>

Слишком высокая скорость потока (л/ч, м³/ч) – причина множества проблем: растут потери давления, повышается риск гидроударов, вызывающих поломку оборудования и других. Специалисты определили оптимальную скорость потока в системе автополива из пластиковых труб – 1,5 м/с.

Порядок работы по проектированию

У вас получится организовать грамотный автополив, следуя нашей методичке. Важное условие – соблюдение последовательности действий.

Шаг 1 – аудит участка. Задача – собрать максимально полную информацию об орошаемой территории. В ходе исследований уточняется химический состав, плотность грунта, рельеф, виды растительности и иные нюансы. В итоге разрабатывается оптимальная схема зонирования с учетом освещенности и других факторов.

- Почва, наподобие губки, способна вбирать, удерживать влагу. При выборе лучшего способа полива обязательно учитывается структура, механический состав грунта на участке. Точные характеристики почвы, ее свойства может определить только специалист, при лабораторном исследовании.
- Возрастание угла наклона грунта снижает интенсивность впитывания влаги в землю, расход воды увеличивается. Рельефные особенности участка обязательно учитываются в проектировании. Перелив приводит к разрушению верхнего слоя (эрозии). Возрастание уклона требует увеличения радиуса полива. Оптимальное решение – пропорционально уменьшать интервал между дождевателями. Их последний ряд располагается выше основания пригорка (холма). Исходя из этого, при проектировании выбирается схема полива, тип оросителей, их технические параметры.
- Вы можете сами улучшить характеристики грунта в неблагоприятной для растительности зоне, инфильтрацию, внося в нее необходимую субстанцию (глину, песок, навоз и т.п.). При расчете толщины обустраиваемого слоя нужно ориентироваться на глубину залегания корневой системы культуры.

- Практикуйте дважды в год (осенью, весной) накалывание земли. Таким способом разрушается 3 см слой почвы (войлок), сухих листьев, стеблей, который со временем уплотняется. Методика улучшает газообмен, инфильтрацию (впитывание влаги). Знание скорости поглощения жидкости почвой поможет выбрать рациональный способ орошения.

Интервалы влажности, % от полной влагоемкости	Степень увлажнения	Условия аэрации
0-40	Острый недостаток влаги	Свободная циркуляция воздуха
40-50	Недостаток влаги	Свободная циркуляция воздуха
50-70	Оптимальное содержание влаги	Оптимальное соотношение между водой и воздухом
70-80	Избыток влаги	Ухудшение воздушного режима
80-100	Избыточное увлажнение	Кислородное голодание и гибель растений

Шаг 2 – определиться с видом растений, для которых предусматривается автополив. Учитываются способы, нормы орошения.

Создание «банка» растений на участке

В списке все культуры группируются по интенсивности водопотребления: низкая, средняя, высокая. Это пригодится при разработке схемы системы автополива, выборе оборудования и распределения по зонам. Принимается во внимание максимальный расход каждого вида капельницы и оросителя. На основе этих данных рассчитывается полный расход воды всей системой автополива.

Растение (диаметр кроны взрослого растения)	Водопотребление в сутки (в среднем)		
	Прохладный климат	Теплый/ Влажный климат	Жаркий/ Сухой климат
Небольшой куст (90 см)	1,2 л	1,9 л	3,1 л
Большой куст (1,5 м)	2,7 л	5,4 л	8,1 л
Небольшое дерево (3 м)	10,3 л	20,5 л	30,8 л
Большое дерево (6 м)	42,2 л	84,1 л	126,3 л
Почвопокровные	25 мм/день	25 мм/день	50 мм/день
Клумбовые растения	25 мм/день	25 мм/день	50 мм/день
Контейнер (маленький)	0,8 л	1,2 л	1,6 л
Контейнер (большой)	1,2 л	1,6 л	2,3 л

Пример расчетного листа

Растения			Выбор оборудования				
	А	Б		В	Г	Ж	
Тип	Суточная потребность в воде	Кол-во растений одного типа	Устрой- ство оро- шения	Расход прибора (м ³ /ч)	Кол-во приборов на 1 рас- тение	Полный расход на 1 растение (В x Г)	Кол-во устройств данного типа (Б x Ж)

- Время, необходимое для ежедневного орошения растения (в часах), определяется делением значения А на Ж.
- Примерное время функционирования оросителей рассчитывается делением полученных значений мм/час на мм/день (для капельных шлангов и микрооросителей).

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ

- Температура.
 - Солнечный свет.
 - Скорость ветра.
 - Влажность воздуха.
-
- При расчете потребности растений в воде учитываются климатические особенности региона. Проектировщику необходимо ориентироваться на влагопотребление в засушливый период. В это время культуры нуждаются в более интенсивном поливе.
 - Каждая зона территории рассматривается индивидуально. Имеют значения особенности участка: ландшафт, степень освещенности секторов. При проектировании специалисты рассчитывают безразмерную величину – ландшафтный коэффициент. Он показывает, насколько интенсивно испаряется влага с растений, почвы в разных зонах территории. Одни места затенены (стенами зданий, кронами деревьев или иными объектами), другие освещаются весь день, третьи – всего несколько часов. Соответственно, растения на открытых для ветров, солнечных лучей площадках требуют более частого, объемного полива. Существуют специальные таблицы. При пользовании ими принимается во внимание регион, вид растения – даже на одном участке есть зоны, отличающиеся микроклиматом.
 - При проектировании не забывайте, что интенсивность орошения зависит и от плотности посадки растительности.

Шаг 3 – выбрать источники электроэнергии, водоснабжения участка. Определить статическое давление в планируемой точке присоединения автополива к имеющейся линии водопровода. При задействовании имеющегося насоса уточнить его характеристики – это понадобится для гидрорасчетов системы. Выяснить, где возможно установить контроллер, присоединиться к сети 220.

Шаг 4 – подобрать требуемое оборудование по характеристикам.

Выбор оросителей

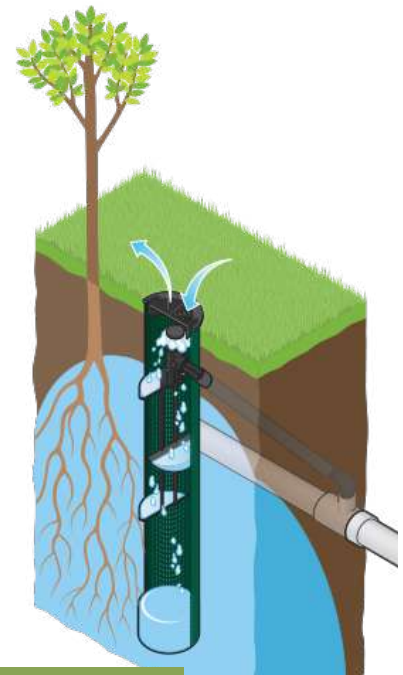
Статические (спреи, распылители) – изделия с фиксированной форсункой. В зависимости от ее формы вода подается вкруговую, по квадратам, секторам (на $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ круга) и т.п. – модификаций много. Работают в системах с давлением 2,1 бар. Ряд статических спреев оснащен выдвижной форсункой (на штоке). Этот тип приборов отличается интенсивностью распыления, помогает насытить почву влагой за меньшее время. На склонах устанавливать нежелательно во избежание эрозии.



Спринклеры импульсного, роторного типа. Вращающиеся дождеватели орошают зону в большом радиусе. Он определяется количеством, типом форсунок. Таким дождевателям требуется большее давление: от 1,7 до 7 бар – оптимально 3,5 Бар. Отличия спринклеров: роторные равномернее распределяют воду, зато импульсные (ударного типа) не так чувствительны к загрязненности жидкости.



Баблеры. В основном используются для полива деревьев. Подразделяются на изделия зонтичного типа, с малым или нулевым радиусом и ряд других. Подают воду струями фиксированного положения. Также для прикорневого полива используются спринклеры серии RZWS со встроенными насадками «баблер» внутри – они подают воду сразу в корневые систему.



Баблер

RZWS

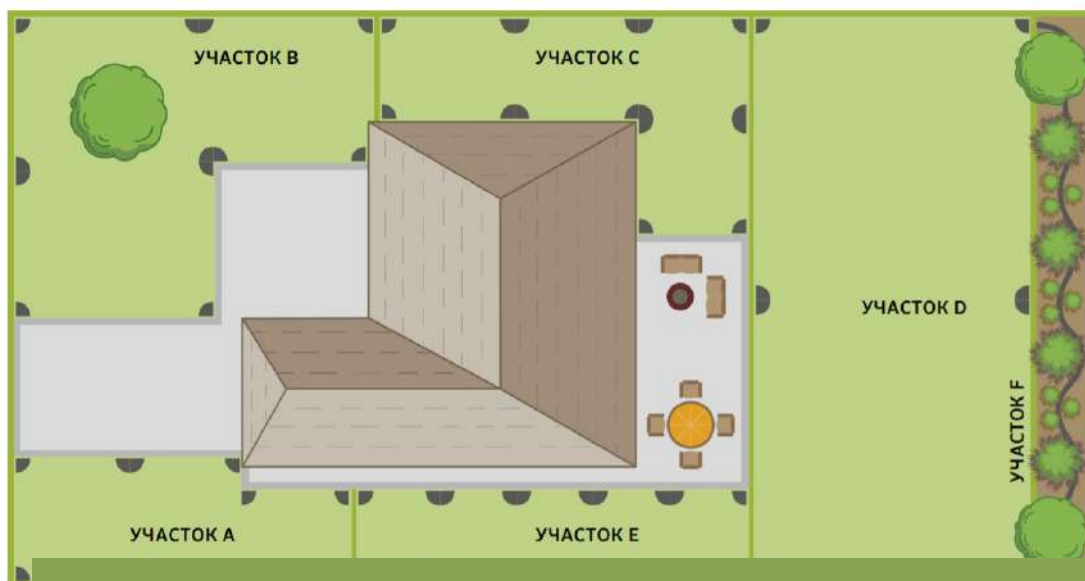


Шланги капельные. Рационально расходуют воду, подавая ее непосредственно к корням растений.

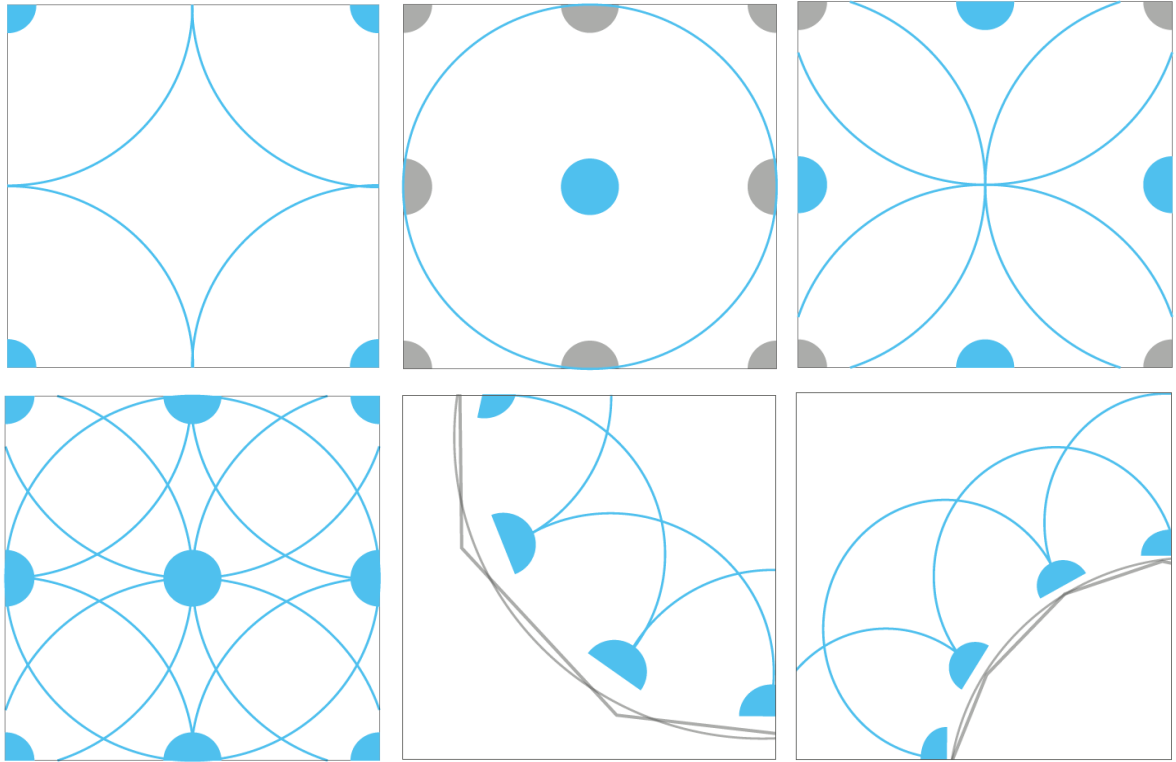


Одна из основных задач проектировщика – разработать схему полива без «сухих» зон при минимальном количестве окончных устройств (распылителей).

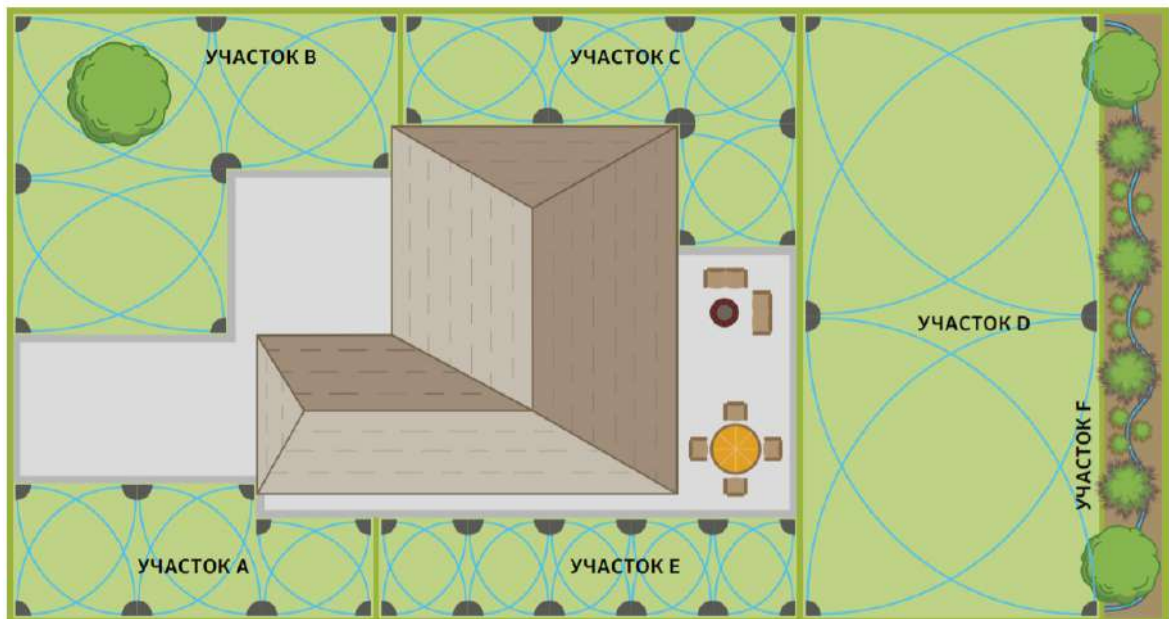
Шаг 5 – определить сектора полива, местоположение на местности оросителей, клапанных боксов, линии прокладки труб. План территории выполняется в масштабе, удобном для работы. На чертеже обозначаются детали ландшафта (здание, дорожки, фонарные столбы, газоны, деревья, кустарники, живые изгороди и другие), места установки элементов системы автополива, расстояния, радиусы зон орошения.



Примеры последовательности расстановки форсунок для равномерного и полноценного перекрытия дождеванием



Также наносятся места, требующие индивидуального полива: тенивые, подветренные. Обязательно указываются перепады высот на территории. Виды деревьев, кустов отличаются водопотреблением, кроной. Такие детали тоже отмечаются – они помогут правильно выбрать оросители.

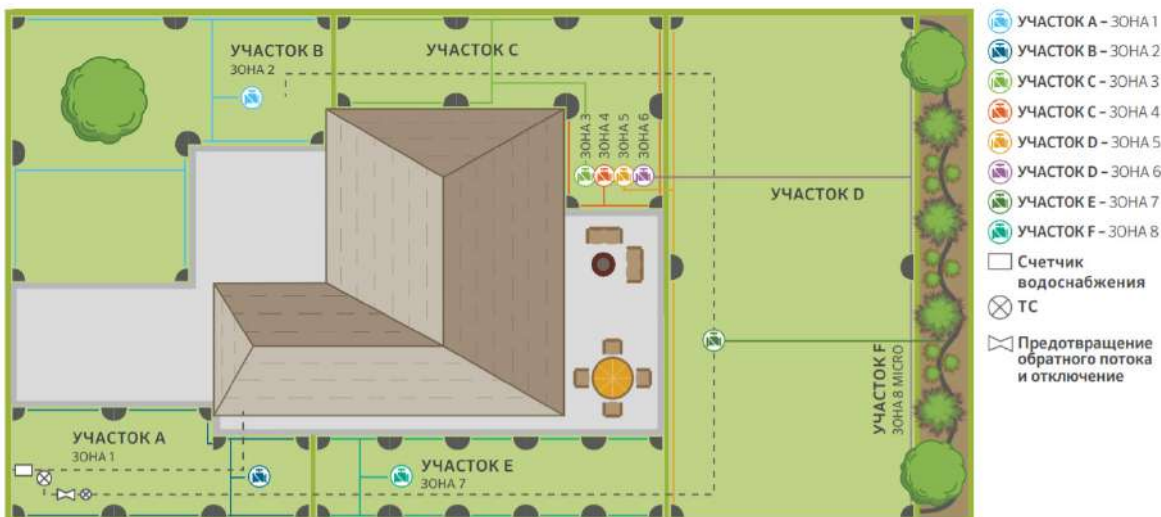


- При составлении плана учитывается перспектива – что будет еще посажено, выстроено на участке. Особо отмечаются зоны, отличающиеся по свойствам от остальных. Например, характеристиками почвы.
- Если ранее проводился ландшафтный дизайн, можно использовать имеющийся у собственника документ. Нужно лишь сверить его с местностью. Возможно, чертеж устарел, не соответствует действительности.

Шаг 6 – рассчитать типоразмеры клапанов, трубопроводов, падение давления на участках магистрали.

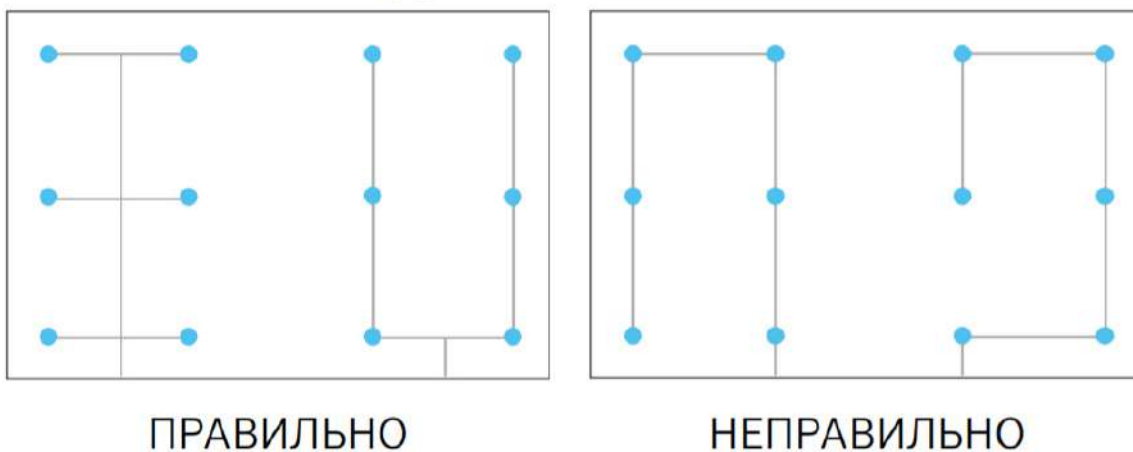
Трубы

Вспомним, что для корректного функционирования дождевателей максимально допустимая скорость протока воды по зональным трубопроводам – 1,5 м/с. По мере удаления спринклеров от клапана (в схеме) расход воды снижается. Поэтому расчеты начинаются с последнего дождевателя в цепочке. Следующий прибор повышает расход воды, и диаметр трубы может измениться. Ее типоразмер определяется по участкам схемы – от одного спринклера до другого (смежного). Исходная величина – требуемый расход жидкости для эффективного орошения конкретной зоны. Потребности растений в воде в этом секторе уже определены ранее.



Обязательно учитывается способ подключения дождевателей к трубе: параллельно или последовательно. При расчете за ориентир выбирается самая длинная в зоне линии, и вычисления параметров трубопровода выполняются на ее основе.

Соединение дождевателей с помощью ПВХ или полиэтиленовых труб



Для расчета диаметра проектировщику помогает специальная таблица. Исходные данные: расход спринклера с учетом потерь давления на трение. То есть зональная труба по длине может меняться в диаметре (сборная конструкция из отрезков со своими Ду). Такие расчеты выполняются для каждой линии полива.

Таблица потерь напора в трубопроводах

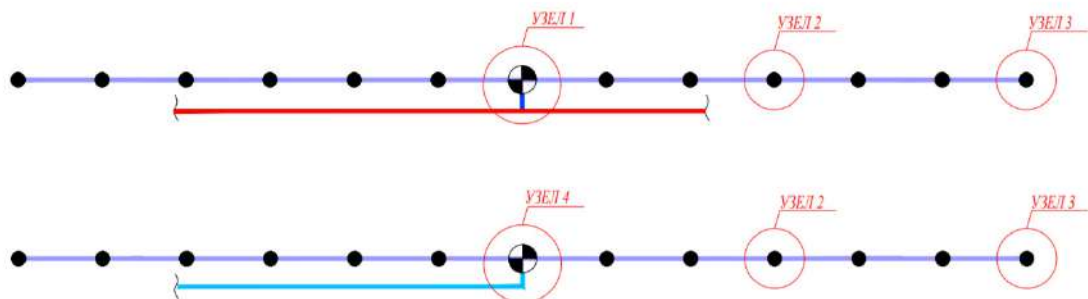
Q, м³/ч	ø 20		ø 25		ø 32		ø 40		ø 50		ø 63		ø 75	
	м/с	Бар	м/с	Бар	м/с	Бар	м/с	Бар	м/с	Бар	м/с	Бар	м/с	Бар
0,2	0,28	0,08	0,17	0,03	0,1	0,01	0,07	0	0,04	0	0,03	0		
0,4	0,55	0,3	0,34	0,09	0,21	0,03	0,13	0,01	0,08	0	0,05	0		
0,6	0,86	0,63	0,51	0,19	0,31	0,06	0,2	0,02	0,13	0,01	0,08	0	0,06	0
0,8	1,1	1,07	0,68	0,33	0,42	0,1	0,27	0,03	0,17	0,01	0,11	0	0,08	0
1	1,38	1,61	0,85	0,49	0,52	0,15	0,33	0,05	0,21	0,02	0,13	0,01	0,09	0
1,2	1,66	2,26	1,02	0,69	0,63	0,21	0,44	0,07	0,25	0,02	0,16	0,01	0,11	0
1,4	1,93	3,01	1,19	0,92	0,73	0,28	0,47	0,09	0,3	0,03	0,19	0,01	0,13	0
1,6	2,21	3,85	1,36	1,18	0,84	0,36	0,53	0,12	0,34	0,04	0,21	0,01	0,15	0,01
1,8	2,48	4,79	1,53	1,47	0,94	0,45	0,6	0,15	0,38	0,05	0,24	0,02	0,17	0,01
2	2,76	5,83	1,7	1,79	1,05	0,55	0,66	0,18	0,42	0,06	0,27	0,02	0,19	0,01
2,2	3,04	6,95	1,87	2,13	1,15	0,65	0,73	0,22	0,47	0,07	0,29	0,02	0,21	0,01
2,4	3,31	8,17	2,04	2,5	1,25	0,77	0,8	0,26	0,51	0,09	0,32	0,03	0,23	0,01
2,6	3,59	9,47	2,21	2,9	1,36	0,89	0,86	0,3	0,55	0,1	0,35	0,03	0,25	0,01
2,8	3,86	10,87	2,38	3,33	1,46	1,02	0,93	0,34	0,59	0,11	0,37	0,04	0,26	0,02
3	4,14	12,35	2,55	3,79	1,57	1,16	1	0,39	0,64	0,13	0,4	0,04	0,28	0,02
3,2	4,42	13,91	2,72	4,27	1,67	1,31	1,06	0,44	0,68	0,15	0,43	0,05	0,3	0,02
3,4	4,69	15,57	2,89	4,77	1,78	1,47	1,13	0,49	0,72	0,16	0,45	0,05	0,32	0,02
3,6	4,97	17,31	3,06	5,31	1,88	1,63	1,2	0,54	0,76	0,18	0,48	0,06	0,34	0,03
3,8			3,23	5,86	1,99	1,8	1,26	0,6	0,81	0,2	0,51	0,07	0,36	0,03
4			3,4	6,45	2,09	1,98	1,33	0,66	0,85	0,22	0,53	0,07	0,38	0,03
4,5			3,82	8,02	2,35	2,46	1,5	0,82	0,96	0,28	0,6	0,09	0,42	0,04
5			4,24	9,75	2,61	2,99	1,66	1	1,06	0,33	0,67	0,11	0,47	0,05
5,5			4,67	11,63	2,87	3,57	1,83	1,19	1,17	0,4	0,74	0,13	0,52	0,06
6			5,09	13,67	3,14	4,2	1,99	1,4	1,27	0,47	0,8	0,15	0,57	0,07
6,5			5,52	15,85	3,4	4,87	2,16	1,62	1,38	0,54	0,87	0,18	0,61	0,08
7					3,66	5,59	2,33	1,86	1,49	0,62	0,94	0,2	0,66	0,09
7,5					3,92	6,35	2,49	2,11	1,59	0,71	1	0,23	0,71	0,1
8					4,18	7,15	2,66	2,38	1,7	0,8	1,07	0,26	0,75	0,11
8,5					4,44	8	2,83	2,66	1,8	0,89	1,14	0,29	0,8	0,12
9							2,99	2,96	1,91	0,99	1,2	0,32	0,85	0,14
9,5							3,16	3,27	2,02	1,1	1,27	0,36	0,9	0,15
10							3,32	3,6	2,12	1,21	1,34	0,39	0,94	0,17
11							3,66	4,29	2,33	1,44	1,47	0,47	1,04	0,2
12							3,99	5,04	2,55	1,69	1,6	0,55	1,13	0,24
13							4,32	5,85	2,76	1,96	1,74	0,64	1,23	0,27
14							4,65	6,71	2,97	2,25	1,87	0,73	1,32	0,31
15							4,99	7,62	3,18	2,56	2,01	0,83	1,41	0,36
16							5,32	8,59	3,4	2,88	2,14	0,94	1,51	0,4
17									3,61	3,22	2,27	1,05	1,6	0,45
18									3,82	3,58	2,41	1,17	1,7	0,5
19									4,03	3,96	2,54	1,29	1,79	0,55
20											2,67	1,42	1,89	0,61
22											2,94	1,69	2,08	0,72
24											3,21	1,99	2,26	0,85
26											3,48	2,3	2,45	0,98
28											3,74	2,64	2,64	1,13
30											4,01	3	2,83	1,28
32											4,38	3,38	3,02	1,45
34											4,55	3,78	3,21	1,62
36													3,4	1,8
38													3,58	1,95
40													3,77	2,19
45														
50														

- Параллельная схема включения дождевателей позволяет использовать зональные трубы меньшего типоразмера.



Параметры магистральной трубы автополива подбираются по таблице. К ней повышенные требования, так как она постоянно находится под давлением (толщина стенок, прочность).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ УЗЛОВ ЛИНИИ ПОЛИВА



Клапаны электромагнитные

Для их выбора руководствуются правилами.

- Размер устройства не должен превышать значения самого большого диаметра трубы зональной линии. В параллельных схемах величина расхода воды значительна, и здесь превышение допустимо.
- На эм/клапане потери давления не должны быть выше 10% давления в магистральном трубопроводе автополива.
- Устанавливать клапана диаметрами больше расчетных не рекомендуется. Это может привести к некорректной работе автополива, сбоям.

КЛАПАН PGV 1" (25 ММ)		КЛАПАН PGV 1" (25 ММ)	
Расход м ³ /ч	Потеря давления бар	Расход л/мин	Потеря давления кПа
0,3	0,08	4	8
1,0	0,11	20	11
2,5	0,13	40	13
3,5	0,16	55	16
4,5	0,23	75	23
5,5	0,43	95	43
6,5	0,62	115	62
8,0	1,10	135	110
9,0	1,48	150	148

Пример установки PGV-100G



Обратный клапан

Исходные данные для выбора: присоединительные размеры, расход, рабочее давление.

Расчет давления для автополива

Начинается с проблемных зон: наиболее удаленных, с большим расходом, перепадами давления в линии. Определяются «наихудшие» дождеватель и латеральная линия. Если такая зона будет работать корректно, то и остальные не дадут сбоев по причине несоответствия значения давления в трубе.

- При выявлении проблем с давлением (недостаточное, избыточное) проектировщик должен проверить правильность расстановки оросителей, при необходимости изменить схему автополива участка. Если система смонтирована, а давление ниже расчетного, можно установить на линии бустерный (повысительный) насос. При высоком значении используется регулятор давления (включается в магистральную «нитку»). Для управления потоком на отдельной линии целесообразно устанавливать э/к клапана с функцией регулирования.
- Проектировщик обязан учитывать потери давления в трубопроводе, фитингах. Данные приблизительные. Принимаются за 10% от совокупных потерь на трение по всей линии.

Шаг 7 – определить тип, сечение жил кабелей для подключения контроллера, других электрических приборов из схемы системы автополива.

Контроллер

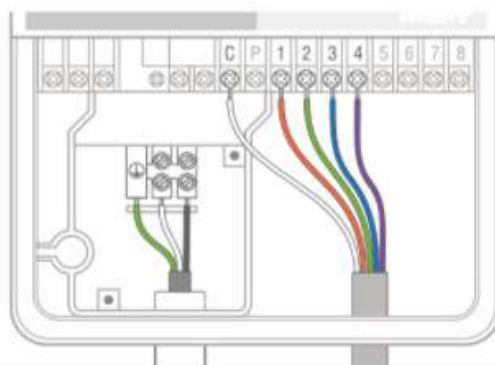
- Место выбирается с учетом защищенности прибора, удобства установки, обслуживания, работ по настройке. Лучше монтировать на открытом пространстве, для удобного доступа к управлению.
- В случае, когда участок «обслуживает» несколько контроллеров (характерно для больших территорий), каждый присоединяется к «своей» линии питания. Располагаются ближе к группе управляемых клапанов с целью экономии проводов, также в защищенном боксе.
- На сегодня наблюдается тренд установки wi-fi систем управления поливом Hydrowise от Hunter, поскольку это придаёт дополнительные возможности, гибкость, а главное простоту эксплуатации системы.
- Питание на клапана подается индивидуально: 1 клапан – 1 клемма контроллера.

Методика расчета

Здесь также ориентир – самая проблемная зона.

Для клапанов

- Определяется длина провода до клапана. Если в ряду несколько приборов, отдельно замеряются интервалы между ними. Определяется общая ($L_{\text{общ}}$).
- Рассчитывается «эквивалентная» длина (ЭД) для каждого участка трассы. Если в линии 1 клапан, то ее ЭД принимается равной расчетной ($L \times 1$). Присоединение нескольких приборов меняет методику. Счет – с конца трассы. После второго клапана к жиле присоединены уже 2 прибора (предпоследний и последний в цепи). ЭД = $L_{\text{общ}} \times 2$. И так по всей линии, после чего полученные величины суммируются.
- Требуемое сечение определяется по таблице с учетом статического давления контура.
- Для автополива используются специальные провода. Линии можно укладывать в землю без дополнительной защиты: оболочка устойчива к агрессивным средам, влаге, механическим воздействиям. Работа с такой продукцией упрощает процесс монтажа.



Используйте провода с цветовой маркировкой для подключения клапанов к контроллеру. Вам понадобится один провод на каждый клапан плюс один общий провод.

Для контроллера

При расчете учитывается ряд факторов.

- Расстояние до точки подключения.
- Напряжение питания, его минимальное значение, необходимое для корректной работы контроллера.
- Количество присоединяемых эм/клапанов.
- Для больших территорий – число одновременно работающих блоков управления.

Данные расчёты могут быть упрощены использованием одного вида сечения кабеля, к примеру ВВГ 1,5 мм.

Далее определяются

- Максимально потребляемый контроллером ток – Т.
- Допустимая потеря напряжения на кабеле (от значения U источника отнимается U рабочее для блока) – Р.
- Эквивалентная длина питающей линии (по аналогии с клапанами) – L.
- Рассчитывается так называемый F-фактор.
- $F = P / T \times L$

В соответствие с полученным значением по таблице определяется требуемое сечение.

Шаг 8 – разработать генеральный (окончательный) план орошения территории.

До начала проектирования необходимо убедиться, что монтируемое оборудование не станет помехой для других инженерных систем объекта, не располагается вблизи кабелей высокого на-

пряжения. Во избежание проблем в дальнейшем схему нужно согласовать с коммунальными службами, заказчиком проекта.

Документ – подробнейшая схема расположения всех элементов системы автополива с указанием параметров (типоразмеров, сечений и т.п.). Отдельно проектировщик готовит схемы подключений.

Требования к плану

- Масштаб, удобный для изучения. У заказчика должно остаться как можно меньше вопросов.
- «Условные обозначения», где описываются (расшифровываются) все знаки, пометки, символы, имеющиеся на плане.
- Указываются перепады высот на участке, трассировка всех имеющихся коммуникаций (эл-, водоснабжения, канализации). Это необходимо, чтобы при монтаже автополива не повредить другие инженерные системы.
- Полезные заказчику рекомендации – по времени, периодичности полива, проблемным зонам и иные.

Правила профессионального автополива

1. Даже при подключении системы к магистральному водопроводу на ее входе нужно устанавливать фильтр очистки воды. Не нужно забывать, что прибор нуждается в регулярном техническом обслуживании. Но через месяц эксплуатации следует проконтролировать загрязнение фильтрующего элемента. Это позволит точно установить периодичность проведения чистки.
2. При давлении в трубе 5,5–8,9 бар в схему включается ограничитель давления. Такое решение позволит создать благоприятный режим функционирования схемы, исключит риск преждевременной поломки оборудования. Если автополив присоединяется к имеющейся на участке системе орошения с контроллером, для «развязки» устанавливаются запорная арматура (шаровый кран), ограничитель с эм/клапаном.
3. В случае, когда жидкость плохо впитывается в грунт, целесообразно делать орошение поэтапно, циклами. Это гарантирует, что «живительная влага» достигнет корневой системы.
4. Расстановка дождевателей выполняется с расчетом, что их сектора орошения взаимно перекроются. Не останется сухих зон, снизится расход воды.
5. В процессе проектирования автополива нужно ориентироваться на максимальную производительность дождевателей. Это позволит более «гибко» регулировать водопотребление.
6. Установка дождевателей выполняется двумя способами. Методика «на уровне грунта» дает возможность стричь газон без демонтажа оборудования. Крепление на удлинителях (стойках) позволяет охватить большую зону полива.
7. При микроорошении целесообразно устанавливать несколько эмиттеров на удалении от ствола на $\frac{3}{4}$ радиуса кроны. Рекомендуемая схема расстановки: 1800 – 2 шт, 1200 – 3, 90 – 4.
8. По мере роста деревьев, кустарников (до 5 лет) они нуждаются в более интенсивном поливе. Такие участки орошаются отдельно от остальных растений, в индивидуальном порядке.

9. Для полива живых изгородей, узких участков используются капельные шланги. Их предельная длина рассчитывается исходя из давления в системе: 60 м при 2,4 бар, 70 м – 3,1 бар, 80 м – 4,1 бар.
10. На участках с грубой структурой почвы эмиттеры использовать не рекомендуется. Вода быстро впитается, не распространяясь по сторонам – эффект от такого полива мизерный. Рациональнее устанавливать обычные дождеватели, микросплинкеры.
11. Качество воды отражается на развитии культур, долговечности оборудования. Металлические детали разрушаются при повышенной кислотности, щелочности. Железо, марганец меняют оттенок деталей ландшафта (заборов, дорожек, пергол, беседок) при попадании на них воды. Обратите внимание на химический состав «живительной влаги», используемой системой автополива. При необходимости нужно монтировать многоступенчатые очистные фильтры.
12. Не забывайте, что при использовании в микроорошении эмиттеров с малым диаметром отверстий они быстро забиваются песчинками, находящимися в воде. Есть такая проблема – целесообразно установить на линиях индивидуальные фильтры очистки (на 150 мм, для шлангов капельных – 125 мм).



13. Разные типы распылителей или одного, но с отличиями в характеристиках, к одному эм/клапану не подключаются.
14. На участке совмещается несколько схем расстановки оросителей: прямоугольник, квадрат, треугольник, рядная. Интервал между приборами выбирается индивидуально для каждой зоны.
15. Оптимальным расстоянием между дождевателями считается 60% диаметральное. Такое решение экономит деньги, снижает расход воды не в ущерб качеству полива.

- В первую очередь определяются места установки спринклеров на проблемных участках (с плотной посадкой, сложной формы и т.д.). Они станут ориентиром для расстановки остальных приборов по выбранной схеме. Оросители устанавливаются не ближе $\frac{1}{2}$ радиуса полива к растительности. Это исключит риск поломки стволиков, повреждения зелени струями воды.
 - В каждом секторе желательно использовать дождеватели одного типа.
 - Для узких клумб, живых изгородей применяется микрополив или спринклеры с малым радиусом орошения. Приборы роторного типа более подходят для полива больших открытых зон.
 - При наличии на участке идентичных секторов дождеватели объединяются в группы. Это упрощает расчеты при проектировании, настройку контроллера, облегчает управление системой автополива.
16. Электромагнитные клапаны монтируются в специальных боксах для удобства доступа к оборудованию, обслуживания, замены. Место выбирается в центре групп оросителей для оптимизации расхода воды (но не в зоне полива).
 17. Чтобы не зависеть от графика водоразбора из магистрали, нужно установить на участке накопительную емкость для автополива. Это гарантирует полную автономность, а к культурам не будет поступать холодная вода.
 18. Для исключения протечек на трассе в монтаже используются неразъемные соединения.
 19. С целью экономии места и времени на земляные работы рекомендуется в траншею с магистральной трубой укладывать зональную (латеральную) линию полива.

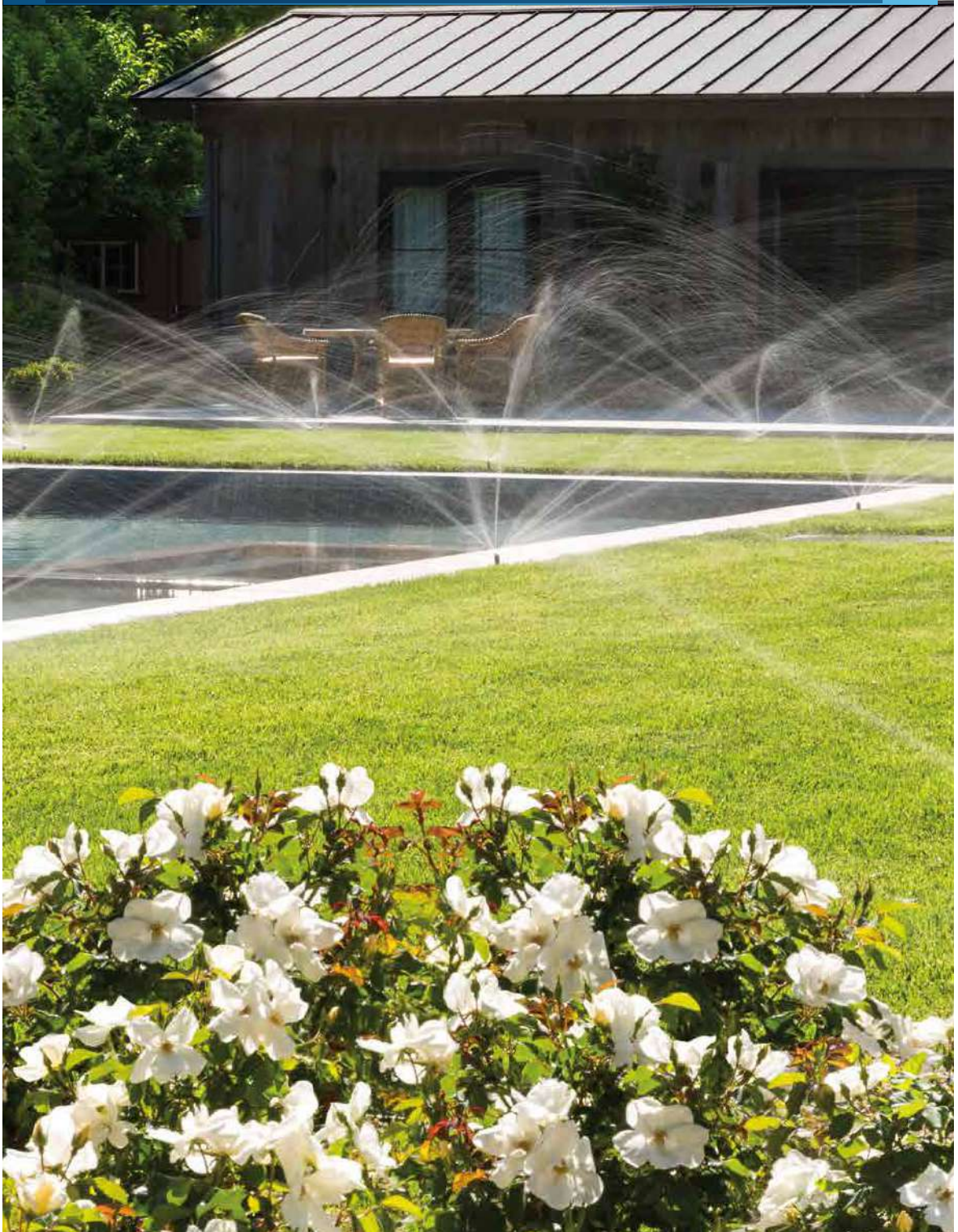
Таблицы для расчетов форсунок дождевателей



ДОЖДЕВАТЕЛИ И НАСАДКИ



MP ROTATOR[®]



ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ MP ROTATOR

MP1000

Радиус действия: 2,5–4,5 м
 Регулируемый сектор и полный оборот
 ● Темно-бордовый: 90°–210°
 ● Светло-синий: 210°–270°
 ● Оливковый: 360°

MP2000

Радиус действия: 4,0–6,4 м
 Регулируемый сектор и полный оборот
 ● Черный: 90°–210°
 ● Зеленый: 210°–270°
 ● Красный: 360°

MP3000

Радиус действия: 6,7–9,1 м
 Регулируемый сектор и полный оборот
 ● Синий: 90°–210°
 ● Желтый: 210°–270°
 ● Серый: 360°

Сектор	Давление		Радиус Пн	Поток м³/ч	Поток л/мин	Инт. полива, мм/ч		Радиус Пн	Поток м³/ч	Поток л/мин	Инт. полива, мм/ч		Радиус Пн	Поток м³/ч	Поток л/мин	Инт. полива, мм/ч	
	бар	кПа				■	▲				■	▲				■	▲
90° ■	1,7	170	-	-	-	-	-	5,2	0,08	1,29	12	13	7,6	0,16	2,69	11	13
	2,0	200	3,7	0,04	0,64	11	13	5,5	0,09	1,44	12	13	8,2	0,17	2,88	10	12
	2,5	250	4,0	0,04	0,72	11	13	5,8	0,09	1,52	11	13	8,5	0,19	3,11	10	12
	2,8	280	4,1	0,05	0,80	11	13	6,1	0,10	1,63	11	12	9,1	0,20	3,26	10	11
	3,0	300	4,3	0,05	0,87	11	13	6,4	0,11	1,74	10	12	9,1	0,21	3,41	10	12
	3,5	350	4,5	0,06	0,95	11	13	6,4	0,11	1,78	11	12	9,1	0,22	3,60	11	12
3,8	380	4,5	0,06	1,02	12	14	6,4	0,11	1,82	11	12	9,1	0,23	3,83	11	13	
180° ■	1,7	170	-	-	-	-	-	4,9	0,14	2,27	11	13	7,6	0,33	5,46	11	13
	2,0	200	3,7	0,08	1,29	11	13	5,2	0,15	2,43	11	13	8,2	0,36	5,99	11	12
	2,5	250	4,0	0,09	1,44	11	13	5,5	0,16	2,69	11	12	8,5	0,39	6,44	11	12
	2,8	280	4,1	0,10	1,59	11	13	5,8	0,18	2,92	11	12	9,1	0,42	6,90	10	12
	3,0	300	4,3	0,10	1,67	11	13	6,1	0,20	3,22	11	12	9,1	0,44	7,31	11	12
	3,5	350	4,5	0,12	1,90	11	13	6,4	0,21	3,45	10	12	9,1	0,47	7,73	11	13
3,8	380	4,5	0,12	1,93	12	13	6,4	0,22	3,60	11	12	9,1	0,49	8,07	12	14	
210° ■	1,7	170	-	-	-	-	-	4,9	0,17	2,73	12	14	7,6	0,39	6,37	11	13
	2,0	200	3,7	0,09	1,52	12	13	5,2	0,17	2,84	11	13	8,2	0,42	6,97	11	12
	2,5	250	4,0	0,10	1,71	11	13	5,5	0,19	3,07	11	12	8,5	0,46	7,54	11	13
	2,8	280	4,1	0,11	1,86	11	13	5,8	0,20	3,26	10	12	9,1	0,49	8,03	10	12
	3,0	300	4,3	0,12	1,93	11	13	6,1	0,21	3,45	10	11	9,1	0,52	8,53	11	12
	3,5	350	4,5	0,13	2,16	11	13	6,4	0,23	3,71	9	11	9,1	0,55	8,98	11	13
3,8	380	4,5	0,14	2,24	11	13	6,4	0,23	3,83	10	11	9,1	0,57	9,44	12	14	
270° ■	1,7	170	-	-	-	-	-	4,9	0,20	3,30	11	13	7,6	0,50	8,30	12	13
	2,0	200	3,7	0,11	1,82	11	12	5,2	0,22	3,60	11	12	8,2	0,55	8,98	11	12
	2,5	250	4,0	0,12	2,01	10	12	5,5	0,24	3,90	10	12	8,5	0,59	9,66	11	12
	2,8	280	4,1	0,14	2,39	11	13	5,8	0,25	4,17	10	12	9,1	0,63	10,35	10	12
	3,0	300	4,3	0,15	2,54	11	13	6,1	0,27	4,43	10	11	9,1	0,66	10,95	11	12
	3,5	350	4,5	0,17	2,73	11	13	6,4	0,28	4,66	9	11	9,1	0,70	11,60	11	13
3,8	380	4,5	0,17	2,84	11	13	6,4	0,30	4,93	10	11	9,1	0,74	12,20	12	14	
360° ●	1,7	170	-	-	-	-	-	4,9	0,28	4,55	11	13	7,6	0,66	10,92	11	13
	2,0	200	3,7	0,16	2,62	12	13	5,2	0,29	4,85	11	13	8,2	0,72	11,94	11	12
	2,5	250	4,0	0,18	2,92	11	13	5,5	0,32	5,19	10	12	8,5	0,78	12,89	11	12
	2,8	280	4,1	0,19	3,18	11	13	5,8	0,34	5,61	10	12	9,1	0,84	13,80	10	12
	3,0	300	4,3	0,20	3,34	11	13	6,1	0,36	5,95	10	11	9,1	0,89	14,63	11	12
	3,5	350	4,5	0,23	3,71	11	13	6,4	0,39	6,37	9	11	9,1	0,94	15,43	11	13
3,8	380	4,5	0,23	3,83	11	13	6,4	0,40	6,59	10	11	9,1	0,98	16,18	12	14	

Полужирный шрифт = Оптимальное давление для MP Rotator составляет 2,8 бар; 280 кПа. Этого значения можно легко достичь, используя насадку MP Rotator с корпусом разбрызгивателя Pro-Spray PRS40, в котором давление регулируется и может быть установлено на отметке 2,8 бар (280 кПа).

Оптимальные результаты работы достигаются при использовании Pro-Spray PRS40



ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МР ROTATOR

MP800SR

Радиус действия: 1,8-3,5 м
 Регулируемый сектор и полный оборот
 ● Оранжевый и серый: 90°-210°
 ● Лимонно-зеленый и серый: 360°

Сектор	МАКС. РАДИУС ДЕЙСТВИЯ								МИН. РАДИУС ДЕЙСТВИЯ		
	Давление		Радиус		Поток		Инт. полива, мм/час		Радиус Пн	Поток	
	бар	кПа	Пн	м³/ч	л/мин	■	▲	м³/ч		л/мин	
90° ■	2,1	200	2,6	0,04	0,61	22	25	1,8	0,03	0,49	
	2,5	250	2,9	0,04	0,72	21	24	2,1	0,03	0,55	
	2,8	280	3,1	0,05	0,87	21	24	2,4	0,04	0,61	
	3,0	300	3,4	0,06	0,95	20	23	2,4	0,04	0,68	
	3,5	350	3,5	0,06	1,02	20	23	2,7	0,04	0,72	
	3,8	380	3,5	0,06	1,06	20	23	3,0	0,05	0,76	
	180° ◐	2,1	200	2,6	0,07	1,21	22	25	1,8	0,06	0,98
2,5		250	2,8	0,08	1,40	21	24	2,1	0,07	1,10	
2,8		280	3,0	0,10	1,59	21	24	2,4	0,07	1,21	
3,0		300	3,3	0,10	1,74	19	22	2,4	0,08	1,36	
3,5		350	3,4	0,11	1,82	19	22	2,7	0,09	1,44	
3,8		380	3,5	0,11	1,89	18	21	3,0	0,09	1,51	
210° ◑		2,1	200	2,6	0,08	1,40	22	25	1,8	0,07	1,15
	2,5	250	2,8	0,10	1,67	22	25	2,1	0,08	1,28	
	2,8	280	3,0	0,11	1,85	21	24	2,4	0,08	1,41	
	3,0	300	3,2	0,12	2,01	20	23	2,4	0,10	1,59	
	3,5	350	3,4	0,13	2,12	19	22	2,7	0,10	1,68	
	3,8	380	3,5	0,13	2,20	18	21	3,0	0,11	1,77	
	360° ●	2,1	200	2,6	0,14	2,38	22	25	1,8	0,11	1,78
2,5		250	2,8	0,16	2,65	20	23	2,1	0,12	1,97	
2,8		280	3,0	0,18	2,95	20	23	2,4	0,13	2,12	
3,0		300	3,1	0,19	3,22	20	23	2,4	0,13	2,23	
3,5		350	3,3	0,20	3,33	19	21	2,7	0,14	2,38	
3,8		380	3,5	0,22	3,71	18	21	3,0	0,16	2,65	

Полужирный шрифт = оптимальное давление для MP Rotator составляет 2,8 бар; 280 кПа. Этих показателей можно легко достичь, используя MP Rotator в сочетании с Pro-Spray PRS40 и установив давление на отметке 2,8 бар; 280 кПа.

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МР ROTATOR

MP815

Радиус действия: 2,5-4,9 м
 Регулируемый сектор и полный оборот
 ● Темно-бордовый и серый: 90°-210°
 ● Светло-синий и серый: 210° -270°
 ● Оливковый и серый: 360°

Сектор	Давление		Радиус		Поток		Инт. полива, мм/час	
	бар	кПа	Пн	м³/ч	л/мин	■	▲	
	90° ■	2,1	210	4,3	0,10	1,59	21	24
2,5		250	4,5	0,10	1,74	21	24	
2,8		280	4,6	0,11	1,85	21	24	
3,1		310	4,8	0,12	1,97	21	24	
3,5		350	4,9	0,12	2,08	21	24	
3,8		380	4,9	0,13	2,20	22	25	
180° ◐		2,1	210	4,0	0,17	2,84	21	25
	2,5	250	4,3	0,20	3,26	21	24	
	2,8	280	4,5	0,21	3,52	21	24	
	3,1	310	4,6	0,22	3,63	21	24	
	3,5	350	4,8	0,24	4,01	21	24	
	3,8	380	4,9	0,25	4,20	21	24	
	210° ◑	2,1	210	4,0	0,20	3,33	21	25
2,5		250	4,3	0,22	3,63	20	23	
2,8		280	4,5	0,25	4,16	21	24	
3,1		310	4,6	0,26	4,39	21	25	
3,5		350	4,8	0,28	4,69	21	24	
3,8		380	4,9	0,30	4,92	21	24	
270° ◒		2,1	210	4,0	0,26	4,31	22	25
	2,5	250	4,3	0,28	4,69	20	23	
	2,8	280	4,5	0,32	5,30	21	24	
	3,1	310	4,6	0,33	5,56	21	24	
	3,5	350	4,8	0,35	5,83	20	23	
	3,8	380	4,9	0,37	6,09	20	23	
	360° ●	2,1	210	4,0	0,35	5,75	22	25
2,5		250	4,3	0,39	6,43	21	24	
2,8		280	4,5	0,42	7,08	21	24	
3,1		310	4,6	0,45	7,57	21	25	
3,5		350	4,8	0,48	8,06	21	24	
3,8		380	4,9	0,51	8,55	21	25	

MP815-90



ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ MP ROTATOR

MP CORNER

Радиус действия: 2,5-4,5 м

Регулируемый сектор

● Бирюзовый: 45°-105°

Сектор	Давление		Радиус Пн	Поток м³/ч	Поток л/мин
	бар	кПа			
45°	1,7	170	--	--	--
	2,0	200	3,5	0,04	0,61
	2,5	250	4,0	0,04	0,68
	2,8	280	4,1	0,04	0,70
	3,0	300	4,3	0,04	0,73
	3,5	350	4,4	0,05	0,78
90°	1,7	170	3,2	0,07	1,15
	2,0	200	3,5	0,08	1,27
	2,5	250	4,0	0,08	1,40
	2,8	280	4,1	0,09	1,44
	3,0	300	4,3	0,09	1,57
	3,5	350	4,4	0,10	1,67
105°	1,7	170	3,2	0,08	1,34
	2,0	200	3,5	0,09	1,48
	2,5	250	4,0	0,10	1,63
	2,8	280	4,1	0,10	1,70
	3,0	300	4,3	0,11	1,83
	3,5	350	4,4	0,12	1,94
3,8	380	4,5	0,12	2,00	

MP CORNER



MP-CORNER

Угол
2,5 до 4,5 м

С наружной резьбой



MP-HT

С наружной резьбой

Аксессуары для MP



MP TOOL

Регулировка всех
моделей MP Rotator



MP STICK

Фиксируется на трубках из
ПВХ диаметром 1" (25 мм)
любой длины для выполнения
регулировки в стоячем
положении. Трубка ПВХ в
комплект не входит.

MP Corner



Инструмент MP Tool для удобной регулировки



РЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСАДКИ PRO

Выбирайте регулируемые насадки Pro для оптимального покрытия участков любого ландшафта.

КЛЮЧЕВЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Регулировка в пределах 0°–360° для обеспечения максимальной гибкости при проектировании
- Удобная зона фиксации изделия в его верхней части, обеспечивающая удобство настройки
- Прочные кромки для охвата участка определенной формы с обеспечением повышенной устойчивости к негативному воздействию ветра
- Большие капли воды минимизируют образование тумана и улучшают равномерность полива

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Точная интенсивность полива на каждой насадке: от 8А до 17А
- Равномерное распределение воды обеспечивает более качественное покрытие
- Цветная маркировка для облегчения идентификации

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Рекомендуемое рабочее давление: 2,1 бар; 210 кПа
- Используется в сочетании с выдвижной моделью Pro-Spray PRS30 для регулировки давления до уровня 2,1 бар; 210 кПа
- Гарантийный период: 2 года

Регулируемая насадка Pro



Насадка 4А
Радиус действия: 1,2 м



Насадка 6А
Радиус действия: 1,8 м



Насадка 8А
Радиус действия: 2,4 м



Насадка 10А
Радиус действия: 3,0 м



Насадка 12А
Радиус действия: 3,7 м



Насадка 15А
Радиус действия: 4,6 м



Насадка 17А
Радиус действия: 5,2 м

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РЕГУЛИРУЕМЫХ НАСАДОК PRO



4A

Радиус действия 1,2 м
Регулировка угла в
пределах 0°-360°
Траектория: 0°

● Светло-зеленый

6A

Радиус действия 1,8 м
Регулировка угла в
пределах 0°-360°
Траектория: 0°

● Светло-синий

8A

Радиус действия: 2,4 м
Регулировка угла в
пределах 0°-360°
Траектория: 0°

● Коричневый

Сектор	Давление		Радиус	Поток		Инт. полива,		Радиус	Поток		Инт. полива,		Радиус	Поток		Инт. полива,	
	бар	кПа		Пн	м³/ч	л/мин	мм/ч		Пн	м³/ч	л/мин	мм/ч		Пн	м³/ч	л/мин	мм/ч
45°	1,0	100	0,9	0,02	0,31	187	216	1,5	0,03	0,54	117	136	2,0	0,04	0,62	77	89
	1,5	150	1,0	0,02	0,39	178	206	1,6	0,04	0,60	108	124	2,2	0,04	0,72	72	83
	2,1	210	1,2	0,03	0,48	167	193	1,8	0,04	0,65	98	114	2,4	0,05	0,83	67	77
	2,5	250	1,3	0,03	0,56	158	183	1,9	0,04	0,70	92	106	2,6	0,05	0,91	63	73
	3,0	300	1,4	0,04	0,64	149	172	2,1	0,05	0,75	86	99	2,9	0,06	1,01	59	68
90°	1,0	100	0,9	0,04	0,72	213	246	1,5	0,06	1,08	116	134	2,0	0,07	1,24	77	89
	1,5	150	1,0	0,05	0,76	182	210	1,6	0,07	1,21	109	126	2,2	0,09	1,44	72	83
	2,1	210	1,2	0,05	0,83	139	160	1,8	0,08	1,35	102	118	2,4	0,10	1,65	67	77
	2,5	250	1,3	0,05	0,91	129	149	1,9	0,09	1,47	97	112	2,6	0,11	1,82	63	73
	3,0	300	1,4	0,06	0,95	116	134	2,1	0,10	1,61	92	106	2,9	0,12	2,02	59	68
120°	1,0	100	0,9	0,06	0,97	221	255	1,5	0,08	1,26	102	118	2,0	0,10	1,66	77	89
	1,5	150	1,0	0,07	1,10	188	217	1,6	0,09	1,43	97	112	2,2	0,11	1,92	72	83
	2,1	210	1,2	0,07	1,25	162	187	1,8	0,10	1,61	91	105	2,4	0,13	2,20	67	77
	2,5	250	1,3	0,08	1,36	146	168	1,9	0,11	1,76	87	100	2,6	0,15	2,43	63	73
	3,0	300	1,4	0,09	1,49	131	151	2,1	0,12	1,93	82	95	2,9	0,16	2,69	59	68
180°	1,0	100	0,9	0,07	1,18	178	206	1,5	0,10	1,70	92	106	2,0	0,15	2,49	77	89
	1,5	150	1,0	0,08	1,38	157	181	1,6	0,12	1,96	88	102	2,2	0,17	2,87	72	83
	2,1	210	1,2	0,10	1,60	139	160	1,8	0,13	2,24	84	97	2,4	0,20	3,30	67	77
	2,5	250	1,3	0,11	1,78	127	146	1,9	0,15	2,47	81	94	2,6	0,22	3,65	63	73
	3,0	300	1,4	0,12	1,98	115	133	2,1	0,16	2,72	78	90	2,9	0,24	4,03	59	68
240°	1,0	100	0,9	0,12	1,94	220	254	1,5	0,15	2,44	99	114	2,0	0,20	3,32	77	89
	1,5	150	1,0	0,13	2,24	192	221	1,6	0,17	2,83	96	111	2,2	0,23	3,83	72	83
	2,1	210	1,2	0,16	2,59	168	194	1,8	0,20	3,28	92	107	2,4	0,26	4,40	67	77
	2,5	250	1,3	0,17	2,86	153	177	1,9	0,22	3,63	89	103	2,6	0,29	4,86	63	73
	3,0	300	1,4	0,19	3,17	139	160	2,1	0,24	4,03	86	99	2,9	0,32	5,38	59	68
270°	1,0	100	0,9	0,13	2,09	211	244	1,5	0,18	3,08	111	128	2,0	0,22	3,73	77	89
	1,5	150	1,0	0,14	2,40	183	211	1,6	0,21	3,52	106	122	2,2	0,26	4,31	72	83
	2,1	210	1,2	0,16	2,75	159	183	1,8	0,24	4,02	101	116	2,4	0,30	4,95	67	77
	2,5	250	1,3	0,18	3,02	144	166	1,9	0,27	4,42	97	112	2,6	0,33	5,47	63	73
	3,0	300	1,4	0,20	3,33	130	150	2,1	0,29	4,87	92	107	2,9	0,36	6,05	59	68
360°	1,0	100	0,9	0,14	2,26	171	197	1,5	0,21	3,57	96	111	2,0	0,30	4,97	77	89
	1,5	150	1,0	0,16	2,60	148	171	1,6	0,24	4,07	92	106	2,2	0,34	5,75	72	83
	2,1	210	1,2	0,18	2,98	129	149	1,8	0,28	4,62	87	100	2,4	0,40	6,61	67	77
	2,5	250	1,3	0,20	3,29	117	135	1,9	0,30	5,06	83	96	2,6	0,44	7,29	63	73
	3,0	300	1,4	0,22	3,63	106	122	2,1	0,33	5,56	79	92	2,9	0,48	8,07	59	68

Полужирный шрифт = рекомендуемое давление

Примечание. Встроенный регулятор давления модели Pro-Spray PRS30 обеспечивает максимальное выходное давление на уровне 2,1 бар; 210 кПа. Для достижения указанных в каталоге значений радиуса действия и расхода воды может потребоваться регулировка с помощью специального ограничительного винта.

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РЕГУЛИРУЕМЫХ НАСАДОК PRO



10A

Красный

Радиус действия 3,0 м
Регулировка угла в пределах 0°-360°
Траектория: 15°

12A

Зеленый

Радиус действия 3,7 м
Регулировка угла в пределах 0°-360°
Траектория: 28°

15A

Черный

Радиус действия: 4,6 м
Регулировка угла в пределах 0°-360°
Траектория: 28°

Сектор	Давление		Радиус	Поток		Инт. полива,		Радиус	Поток		Инт. полива,		Радиус	Поток		Инт. полива,	
	бар	кПа		Пн	м³/ч	л/мин	■		▲	Пн	м³/ч	л/мин		■	▲	Пн	м³/ч
45°	1,0	100	2,6	0,04	0,68	49	56	3,2	0,04	0,73	34	40	4,0	0,08	1,27	38	43
	1,5	150	2,8	0,05	0,80	49	57	3,4	0,06	0,97	40	46	4,3	0,09	1,51	39	45
	2,1	210	3,0	0,06	0,94	49	56	3,7	0,07	1,23	44	51	4,6	0,11	1,79	40	46
	2,5	250	3,2	0,06	1,06	48	56	3,9	0,09	1,44	46	54	4,9	0,12	2,00	40	46
	3,0	300	3,5	0,07	1,18	47	54	4,1	0,10	1,68	48	56	5,2	0,14	2,25	40	46
90°	1,0	100	2,6	0,08	1,35	49	56	3,2	0,09	1,46	34	40	4,0	0,15	2,53	38	43
	1,5	150	2,8	0,10	1,61	49	57	3,4	0,12	1,93	40	46	4,3	0,18	3,03	39	45
	2,1	210	3,0	0,11	1,89	49	56	3,7	0,15	2,46	44	51	4,6	0,21	3,57	40	46
	2,5	250	3,2	0,13	2,11	48	56	3,9	0,17	2,88	46	54	4,9	0,24	4,01	40	46
	3,0	300	3,5	0,14	2,37	47	54	4,1	0,20	3,36	48	56	5,2	0,27	4,50	40	46
120°	1,0	100	2,6	0,11	1,80	49	56	3,2	0,12	1,94	34	40	4,0	0,20	3,38	38	43
	1,5	150	2,8	0,13	2,14	49	57	3,4	0,15	2,58	40	46	4,3	0,24	4,03	39	45
	2,1	210	3,0	0,15	2,52	49	56	3,7	0,20	3,28	44	51	4,6	0,29	4,76	40	46
	2,5	250	3,2	0,17	2,82	48	56	3,9	0,23	3,84	46	54	4,9	0,32	5,34	40	46
	3,0	300	3,5	0,19	3,16	47	54	4,1	0,27	4,48	48	56	5,2	0,36	6,00	40	46
180°	1,0	100	2,6	0,16	2,71	49	56	3,2	0,17	2,91	34	40	4,0	0,30	5,07	38	43
	1,5	150	2,8	0,19	3,21	49	57	3,4	0,23	3,86	40	46	4,3	0,36	6,05	39	45
	2,1	210	3,0	0,23	3,78	49	56	3,7	0,30	4,92	44	51	4,6	0,43	7,14	40	46
	2,5	250	3,2	0,25	4,23	48	56	3,9	0,35	5,76	46	54	4,9	0,48	8,02	40	46
	3,0	300	3,5	0,28	4,73	47	54	4,1	0,40	6,71	48	56	5,2	0,54	9,00	40	46
240°	1,0	100	2,6	0,22	3,61	49	56	3,2	0,23	3,88	34	40	4,0	0,41	6,76	38	43
	1,5	150	2,8	0,26	4,28	49	57	3,4	0,31	5,15	40	46	4,3	0,48	8,07	39	45
	2,1	210	3,0	0,30	5,03	49	56	3,7	0,39	6,56	44	51	4,6	0,57	9,52	40	46
	2,5	250	3,2	0,34	5,64	48	56	3,9	0,46	7,68	46	54	4,9	0,64	10,69	40	46
	3,0	300	3,5	0,38	6,31	47	54	4,1	0,54	8,95	48	56	5,2	0,72	12,00	40	46
270°	1,0	100	2,6	0,24	4,06	49	56	3,2	0,26	4,37	34	40	4,0	0,46	7,60	38	43
	1,5	150	2,8	0,29	4,82	49	57	3,4	0,35	5,80	40	46	4,3	0,54	9,08	39	45
	2,1	210	3,0	0,34	5,66	49	56	3,7	0,44	7,38	44	51	4,6	0,64	10,71	40	46
	2,5	250	3,2	0,38	6,34	48	56	3,9	0,52	8,65	46	54	4,9	0,72	12,03	40	46
	3,0	300	3,5	0,43	7,10	47	54	4,1	0,60	10,07	48	56	5,2	0,81	13,50	40	46
360°	1,0	100	2,6	0,32	5,41	49	56	3,2	0,35	5,83	34	40	4,0	0,61	10,13	38	43
	1,5	150	2,8	0,39	6,43	49	57	3,4	0,46	7,73	40	46	4,3	0,73	12,10	39	45
	2,1	210	3,0	0,45	7,55	49	56	3,7	0,59	9,84	44	51	4,6	0,86	14,28	40	46
	2,5	250	3,2	0,51	8,45	48	56	3,9	0,69	11,53	46	54	4,9	0,96	16,03	40	46
	3,0	300	3,5	0,57	9,47	47	54	4,1	0,81	13,43	48	56	5,2	1,08	18,00	40	46

Полужирный шрифт = рекомендуемое давление

Примечание. Встроенный регулятор давления модели Pro-Spray PRS30 обеспечивает максимальное выходное давление на уровне 2,1 бар; 210 кПа. Для достижения указанных в каталоге значений радиуса действия и расхода воды может потребоваться регулировка с помощью специального ограничительного винта.

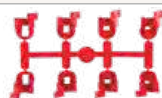
РОТОРЫ



**ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НАСАДОК PGJ
КРАСНОГО ЦВЕТА**

НАСАДКИ PGJ

Насадка	Давление		Радиус Пн	Поток		Инт. полива, мм/ч	
	бар	кПа		м³/ч	л/мин	■	▲
0,75 ● Красный	1,7	170	4,3	0,13	2,2	14	17
	2,0	200	4,6	0,14	2,4	14	16
	2,5	250	4,9	0,16	2,7	13	15
	3,0	300	5,2	0,18	3,0	13	15
	3,5	350	5,2	0,19	3,2	14	17
	3,8	380	5,5	0,20	3,4	13	15
1,0 ● Красный	1,7	170	5,2	0,18	3,0	13	15
	2,0	200	5,5	0,19	3,2	13	15
	2,5	250	5,5	0,21	3,5	14	16
	3,0	300	5,8	0,23	3,8	14	16
	3,5	350	5,8	0,24	4,1	15	17
	3,8	380	6,1	0,25	4,2	14	16
1,5 ● Красный	1,7	170	6,1	0,27	4,5	15	17
	2,0	200	6,4	0,29	4,8	14	16
	2,5	250	6,4	0,32	5,4	16	18
	3,0	300	6,7	0,36	6,0	16	18
	3,5	350	6,7	0,39	6,4	17	20
	3,8	380	7,0	0,40	6,7	16	19
2,0 ● Красный	1,7	170	7,0	0,34	5,6	14	16
	2,0	200	7,3	0,37	6,2	14	16
	2,5	250	7,3	0,42	7,1	16	18
	3,0	300	7,6	0,48	8,0	17	19
	3,5	350	7,6	0,53	8,8	18	21
	3,8	380	7,9	0,56	9,3	18	20
2,5 ● Красный	1,7	170	7,9	0,46	7,6	15	17
	2,0	200	8,2	0,49	8,1	14	17
	2,5	250	8,2	0,54	9,0	16	18
	3,0	300	8,5	0,59	9,8	16	19
	3,5	350	8,5	0,63	10,5	17	20
	3,8	380	8,8	0,65	10,9	17	19
3,0 ● Красный	1,7	170	8,8	0,51	8,5	13	15
	2,0	200	9,1	0,56	9,3	13	15
	2,5	250	9,1	0,64	10,6	15	18
	3,0	300	9,4	0,72	12,0	16	19
	3,5	350	9,4	0,78	13,1	18	20
	3,8	380	9,8	0,82	13,7	17	20
4,0 ● Красный	1,7	170	9,8	0,80	13,3	17	19
	2,0	200	10,1	0,83	13,8	16	19
	2,5	250	10,1	0,89	14,8	18	20
	3,0	300	10,4	0,94	15,7	17	20
	3,5	350	10,4	0,98	16,3	18	21
	3,8	380	10,7	1,00	16,7	18	20
5,0 ● Красный	1,7	170	10,7	1,02	17,0	18	21
	2,0	200	11,0	1,06	17,6	18	20
	2,5	250	11,0	1,11	18,5	18	21
	3,0	300	11,3	1,17	19,4	18	21
	3,5	350	11,3	1,21	20,1	19	22
	3,8	380	11,6	1,23	20,5	18	21



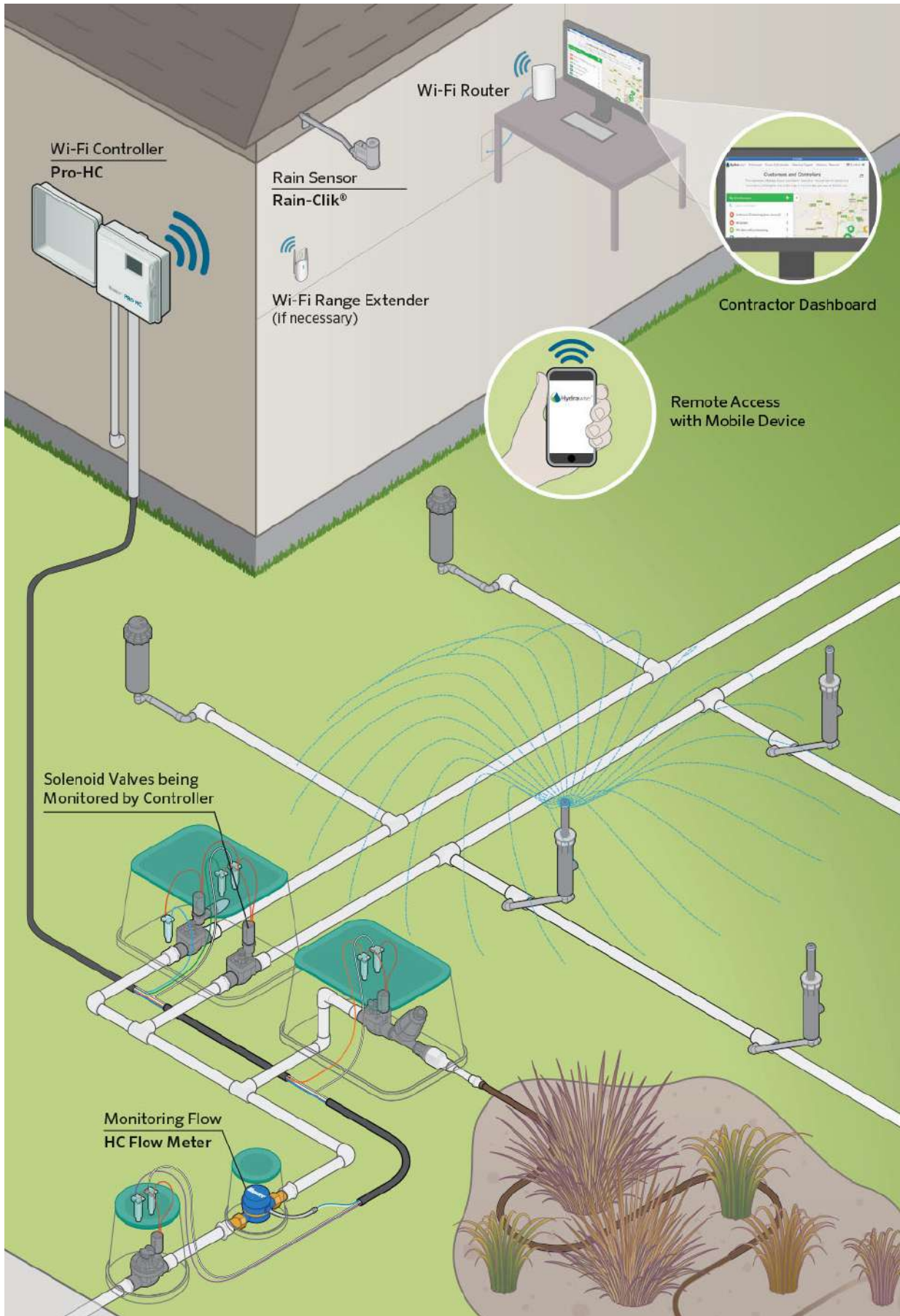
Примечание:

Все значения интенсивности полива рассчитаны для режима работы с поворотом на 180°. Чтобы определить данный параметр для режима работы устройства с поворотом на 360°, поделите это значение на 2.

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НАСАДОК RGR СИНЕГО ЦВЕТА							ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НАСАДОК RGR СЕРОГО ЦВЕТА С МАЛЫМ УГЛОМ								
Насадка	Давление		Радиус Пн	Поток		Инт. полива, мм/ч ▲		Насадка	Давление		Радиус Пн	Поток		Инт. полива, мм/ч ▲	
	бар	кПа		м³/ч	л/мин	■	▲		бар	кПа		м³/ч	л/мин	■	▲
1,5 ● Синий	1,7	170	8,8	0,27	4,5	7	8	4 ● LA Серый	1,7	170	6,4	0,30	4,9	14	17
	2,0	200	9,1	0,29	4,8	7	8		2,0	200	6,7	0,32	5,3	14	16
	2,5	250	9,4	0,32	5,4	7	8		2,5	250	7,0	0,35	5,9	14	17
	3,0	300	9,8	0,35	5,9	7	9		3,0	300	7,3	0,39	6,5	15	17
	3,5	350	9,8	0,38	6,4	8	9		3,5	350	7,9	0,42	7,0	13	15
	4,0	400	9,8	0,41	6,8	9	10		4,0	400	8,5	0,45	7,5	12	14
	4,5	450	9,4	0,43	7,2	10	11	4,5	450	8,5	0,47	7,9	13	15	
2,0 ● Синий	1,7	170	10,1	0,32	5,4	6	7	5 ● LA Серый	1,7	170	7,3	0,33	5,6	12	14
	2,0	200	10,1	0,35	5,8	7	8		2,0	200	7,6	0,36	6,0	12	14
	2,5	250	10,1	0,39	6,5	8	9		2,5	250	7,9	0,40	6,7	13	15
	3,0	300	10,4	0,43	7,2	8	9		3,0	300	8,2	0,45	7,4	13	15
	3,5	350	10,4	0,47	7,8	9	10		3,5	350	8,5	0,48	8,0	13	15
	4,0	400	10,4	0,50	8,3	9	11		4,0	400	8,8	0,52	8,6	13	15
	4,5	450	10,4	0,53	8,8	10	11	4,5	450	9,1	0,55	9,1	13	15	
2,5 ● Синий	1,7	170	10,1	0,39	6,6	8	9	6 ● LA Серый	1,7	170	8,8	0,44	7,3	11	13
	2,0	200	10,4	0,43	7,1	8	9		2,0	200	9,1	0,47	7,9	11	13
	2,5	250	10,7	0,48	8,0	8	10		2,5	250	9,4	0,53	8,8	12	14
	3,0	300	10,7	0,54	8,9	9	11		3,0	300	9,8	0,59	9,8	12	14
	3,5	350	10,7	0,58	9,7	10	12		3,5	350	10,1	0,64	10,6	13	15
	4,0	400	10,7	0,62	10,4	11	13		4,0	400	10,7	0,68	11,3	12	14
	4,5	450	10,7	0,66	11,1	12	13	4,5	450	10,7	0,72	12,0	13	15	
3,0 ● Синий	1,7	170	10,7	0,50	8,4	9	10	7 ● LA Серый	1,7	170	8,5	0,58	9,7	16	18
	2,0	200	10,7	0,54	9,1	10	11		2,0	200	8,8	0,62	10,3	16	18
	2,5	250	11,0	0,61	10,2	10	12		2,5	250	9,4	0,68	11,4	15	18
	3,0	300	11,6	0,68	11,4	10	12		3,0	300	10,1	0,75	12,5	15	17
	3,5	350	11,9	0,74	12,3	10	12		3,5	350	10,7	0,80	13,3	14	16
	4,0	400	11,9	0,79	13,2	11	13		4,0	400	11,3	0,85	14,1	13	15
	4,5	450	11,9	0,84	14,0	12	14	4,5	450	11,3	0,89	14,8	14	16	
4,0 ● Синий	1,7	170	11,3	0,68	11,3	11	12	8 ● LA Серый	1,7	170	9,1	0,71	11,8	17	20
	2,0	200	11,6	0,73	12,2	11	13		2,0	200	9,4	0,76	12,7	17	20
	2,5	250	11,9	0,81	13,6	12	13		2,5	250	9,8	0,84	14,1	18	20
	3,0	300	12,2	0,90	15,0	12	14		3,0	300	10,4	0,93	15,5	17	20
	3,5	350	12,2	0,97	16,2	13	15		3,5	350	11,3	1,00	16,6	16	18
	4,0	400	12,5	1,04	17,3	13	15		4,0	400	11,6	1,06	17,6	16	18
	4,5	450	12,5	1,10	18,3	14	16	4,5	450	11,6	1,12	18,6	17	19	
5,0 ● Синий	1,7	170	11,3	0,84	14,0	13	15	9 ● LA Серый	1,7	170	9,8	0,89	14,9	19	22
	2,0	200	11,6	0,91	15,2	14	16		2,0	200	10,1	0,96	16,0	19	22
	2,5	250	11,9	1,02	17,1	15	17		2,5	250	10,7	1,07	17,9	19	22
	3,0	300	12,8	1,14	19,0	14	16		3,0	300	11,3	1,19	19,8	19	22
	3,5	350	12,8	1,24	20,6	15	17		3,5	350	12,2	1,28	21,3	17	20
	4,0	400	12,8	1,32	22,1	16	19		4,0	400	12,8	1,37	22,8	17	19
	4,5	450	12,8	1,41	23,4	17	20	4,5	450	12,8	1,45	24,1	18	20	
6,0 ● Синий	1,7	170	11,6	1,01	16,8	15	17	10 ● LA Серый	1,7	170	10,1	1,17	19,5	23	27
	2,0	200	11,9	1,09	18,2	15	18		2,0	200	10,7	1,26	21,0	22	26
	2,5	250	12,2	1,22	20,4	16	19		2,5	250	11,3	1,40	23,4	22	25
	3,0	300	13,1	1,36	22,7	16	18		3,0	300	11,6	1,55	25,9	23	27
	3,5	350	13,1	1,47	24,5	17	20		3,5	350	12,2	1,67	27,8	22	26
	4,0	400	13,4	1,57	26,2	18	20		4,0	400	12,8	1,78	29,7	22	25
	4,5	450	13,4	1,67	27,9	19	21	4,5	450	12,8	1,89	31,4	23	27	
8,0 ● Синий	1,7	170	11,3	1,35	22,5	21	25	Примечание:							
	2,0	200	11,9	1,46	24,3	21	24	Все значения интенсивности полива рассчитаны для работы в режиме с поворотом на 180°. Чтобы определить интенсивность полива при работе в режиме с оборотом на 360°, поделите указанное значение на 2.							
	2,5	250	12,5	1,63	27,2	21	24								
	3,0	300	13,4	1,81	30,2	20	23								
	3,5	350	13,7	1,95	32,6	21	24								
	4,0	400	14,0	2,09	34,8	21	25								
	4,5	450	14,0	2,22	36,9	23	26								

Примечание:

Все значения интенсивности полива рассчитаны для работы в режиме с поворотом на 180°. Чтобы определить интенсивность полива при работе в режиме с оборотом на 360°, поделите указанное значение на 2.



Автополив – тема интересная и сложная. Но если будет должная поддержка специалиста, то изучить ее, достичь профессионального уровня при усердии, старании у Вас вполне получится за один сезон. Мы создали онлайн-школу «Автополив 360» для того, чтобы трудные моменты объяснять доходчиво, понятным языком. Обучающие курсы расширят кругозор, пополнят багаж знаний в удобной и доступной для восприятия форме. А разработанный нами инструмент IQ калькулятор <https://расчётавтополива.рф/> значительно упростит процесс проектирования и подготовки коммерческих предложений.

Успехов Вам, друзья, присоединяйтесь к нашим обучающим курсам.

С уважением

*коллектив разработчиков онлайн-школы ирригации
№1 в России «Автополив 360».*

<https://autopoliv360.online>



+7 495 298 75 75
www.autopoliv360.ru

