

ТЕХНОЛОГИЯ WOBBLER™

Рекомендации по защите от заморозков



ПЛОДОВЫЕ, ОРЕХОВЫЕ И ДЕКОРАТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ

Сверхнизкие температуры приводят к образованию льда внутри растительных тканей, из-за чего повреждаются клетки растений и нередко гибнут созревающие плоды. Именно поэтому методы борьбы с заморозками играют важнейшую роль при обеспечении защиты таких культур, как плодовые, ореховые и декоративные растения, помогая успешно добиваться богатого урожая.

Существуют два основных вида защиты от заморозков — пассивная и активная. Выбор места посева, управление подкормкой растений и правильная обрезка — это лишь некоторые из пассивных методов, которые применяются перед сезоном морозных ночей и позволяют избежать необходимости в активной защите. К активным методам защиты относятся обогревательные системы, ветрогенераторы, дождеватели и пр.

Верховой полив применяют для защиты низкорослых культур и лиственных плодовых деревьев с прочными скелетными ветвями, не ломающимися под тяжестью льда.

Верховой полив обеспечивает самый высокий уровень защиты среди большинства существующих технологий. Кроме того, он представляет собой один из самых экономичных способов защиты от заморозков. Системы дождевателей характеризуются меньшими эксплуатационными расходами в сравнении с нагревателями и прочим электрооборудованием. К тому же, они относительно экологичны.

Такие дождеватели, как Xcel-Wobbler™ и mini-Wobbler™, потребляют меньше воды, чем традиционные дождеватели типа Impact, что делает их еще более эффективным решением для защиты от заморозков.

Источник: Frost Protection: Fundamentals, Practice, and Economics по еде и Сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций

Отказ от ответственности: этот документ предназначен только для справки и может не применяться к отдельным системам или правилам.

Каждый заморозок уникален, и применение дождевателей должно основываться на передовых местных агрономических нормам.

Компания Senninger не несет ответственности за ущерб, возникший в результате использования информации, содержащейся в данном документе, или оборудования, к которому эта информация относится

Требования к системам

Чтобы защитить ткани растения от потери тепла, следите за тем, чтобы дождеватель непрерывно подавал достаточный объем воды на всю поверхность растения. Разные специалисты сходятся во мнении, что для защиты от заморозков коэффициент равномерности должен составлять не менее 80%.

Иными словами, чтобы на все поверхности попало достаточно воды, подача должна осуществляться значительно равномернее, чем при поливе.

Рекомендуемая норма подачи воды дождевателем верхового полива зависит от типа самого дождевателя, скорости ветра, минимальной температуры и типа культуры. Главное — следить за состоянием ледяной корки: если растения покрыты водой и льдом и вода капает с сосулек, значит защита на уровне.

Факторы, которые необходимо учитывать

- ① Следите за прогнозом погоды, включая минимальную температуру и вероятность ночных перепадов. Это два важнейших фактора, от которых зависит, пора ли запускать систему для защиты растений от заморозков.
- ② Протестируйте работу системы заранее
- ③ Запустите систему, когда температура по влажному термометру еще не упала ниже критической отметки*
- ④ Следите за тем, чтобы вода подавалась непрерывно
- ⑤ Не отключайте систему раньше времени. Даже если растения греются в солнечных лучах, а температура воздуха поднялась выше 0 °C, не отключайте дождеватель, пока температура по влажному термометру, измеренная с наветренной стороны растений, не превысит критическую отметку. Отключайте систему защиты от заморозков после таяния льда.
- ⑥ Не полнитесь потратиться на резервный источник электроэнергии
- ⑦ Уточните рекомендованную интенсивность полива для вашего вида культур в местных сельскохозяйственных службах

Параметры заморозков, влияющие на урожай

- Скорость ветра
- Испарительное охлаждение
- Частота и продолжительность полива
- Температура и продолжительность заморозков
- Влажность.

*Более подробную информацию о температурах запуска и остановки системы ищите в книге Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН Frost Protection Fundamentals, Practice, and Economics («Защита от заморозков: основы, практика и экономика»): том 1, глава 2, таблица 2.2.

Источники: ABCs of Frost Management K Robert G. Evans, USDA Служба сельскохозяйственных исследований, 2009.



ВЕРХОВОЙ ПОЛИВ

Защита от заморозков с помощью дождевателей базируется на принципе использования скрытой теплоты для поддержания температуры растения на уровне около 0 °С.

Когда температура воздуха опускается ниже уровней заморозания, вода, подаваемая дождевателями, начинает замерзать и кристаллизоваться на листьях, ветвях и почках. По мере охлаждения вода выделяет 334,9 Дж (80 кал) тепловой энергии на каждый грамм

замерзающей воды. При этом теплота, теряемая водой, передается растению. Лед, который покрывает растение, частично предохраняет его от воздействия холода.

Дождеватели обеспечивают разность температур от 2 до 5 °С, чего вполне достаточно для защиты растений. По мере того как вода непрерывно смачивает растение, система должна успешно защищать их от серьезных повреждений.



Радиационные заморозки

Радиационные заморозки весьма распространены. Характерными условиями возникновения таких заморозков являются безоблачное небо, слабый ветер, температурная инверсия и низкие температуры конденсации. Эффективно бороться с радиационными заморозками помогают активные методы защиты.



Адвективные заморозки

Адвективные заморозки чаще всего возникают в условиях облачности, умеренного или сильного ветра, отсутствия температурной инверсии и низкой влажности. Быстрое перемещение холодных воздушных масс лишает растения тепла.



НЕПРАВИЛЬНО

Если вода замерзает и приобретает молочно-белый сплошной внешний вид, значит норма подачи слишком низка. Вода замерзает слишком быстро, и внутри льда захватывается воздух.



ПРАВИЛЬНО

Если вода замерзает и приобретает вид прозрачной жидкостно-ледяной смеси, в которой вода стекает со льда, значит система работает должным образом. Такая норма подачи достаточна для предотвращения повреждений.

Источник: The ABCs of Frost Management by Robert G. Evans, USDA Agricultural Research Service, 2009.



WOBBLER TECHNOLOGY™

Дождеватели Senninger Wobbler® распределяют воду в широкой зоне с исключительно высокой равномерностью. Благодаря мгновенному распределению в секторе 360°, низкому рабочему давлению и устойчивой к сносу ветром струе они являются одними из самых эффективных дождевателей для борьбы с заморозками.

Преимущества

- ① Непрерывное увлажнение растений за счет одновременной подачи воды в зоне 360°
- ② Предотвращение обледенения благодаря непрерывному вращению со смещенным центром
- ③ Сокращение количества боковых линий, снижение степени засорения и уменьшение потребности в техническом обслуживании
- ④ Сверхнизкое давление снижает энергозатраты
- ⑤ Капли, устойчивые к воздействию ветра

НЕПРЕРЫВНОЕ ВРАЩЕНИЕ

Дождеватели Wobbler одновременно подают на растения равномерный слой воды, обеспечивая образование на них стойкой ледяной корки. Конструкция из термопластика и непрерывное вращение помогают предотвратить обледенение дождевателя, благодаря чему он сохраняет свою работоспособность.

Для сравнения: дождеватели, приводимые в действие потоком, увлажняют за раз меньшую площадь, а цикл полива при использовании таких дождевателей составляет от 60 до 120 секунд. Кроме того, их металлические компоненты могут вызывать их замерзание и остановку.

MINI-WOBBLER™



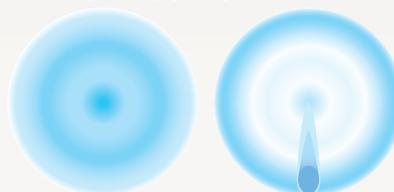
Расход: 95—495 л/ч
 Рабочее давление: 1,03–1,72 бар
 Диаметр: 8,1–13,3 м
 Соединение: ½" NPT с наружной резьбой
 Выпускаются модели с большим углом и стандартным углом

XCEL-WOBBLER™



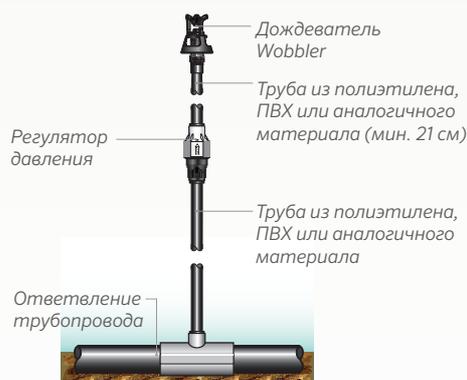
Расход: (177–1583 л/ч)
 Рабочее давление: 0,69–1,72 бар
 Диаметр: 9,8–16,9 м
 Соединение: ½" или ¾" NPT с наружной резьбой
 Выпускаются модели с большим углом и средним углом

Характер распределения



Дождеватели Wobbler, приводимые в действие потоком
 Разбрызгиватели

Вариант крепления



ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ

Благодаря низкому давлению при поливе сокращаются требуемая мощность и потребление энергии. Дождеватели Wobbler с низким рабочим давлением, которое не превышает 1,72 бар, представляют собой экономичное решение как для орошения, так и для защиты от заморозков. Для получения оптимальных результатов большинству дождевателей, применяемых для защиты от заморозков, требуется рабочее давление до 3,45 бар.

РАСХОДЫ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ ДЛЯ НАСОСА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ						
Дождеватель	Расходы на фунт на кв. дюйм	Умножить на	Давление (фунты на кв. дюйм)	Равно	Годовые расходы	Расходы за 5 лет
Xcel-Wobbler	16,00 долл. США	x	15 (1,03 бар)	=	240 долл. США	1200 долл. США
Дождеватель типа Impact	16,00 долл. США	x	50 (3,45 бар)	=	800 долл. США	4000 долл. США
ЭКОНОМИЯ					560 долл. США	2800 долл. США

При стоимости электроэнергии 0,08 долл. США/кВт·ч и расходе в системе 182 м³/ч. Годовая продолжительность работы — 1000 часов. Экономия для каждого отдельного сельхозпроизводителя зависит от конкретной системы, времени ее работы, требуемых значений расхода и давления, источника энергии и платы за электроэнергию.

РАЗМЕР КАПЕЛЬ

Дождеватели должны распределять воду таким образом, чтобы их струя сохраняла свою целостность в условиях ветра. Это имеет большое значение для сокращения потребления воды и энергии. Дождеватели Wobbler распределяют воду более крупными каплями, которые менее склонны к сносу ветром и испарению. Это позволяет им обеспечивать равномерность орошения до 95% и в то же время оказывать достаточно щадящее воздействие на нежные ветви деревьев.



ПОЧЕМУ ИМЕННО РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ SENNINGER?

Признавая важность поддержания предусмотренного давления в системе, компания Senninger в 1966 году представила первые в отрасли встраиваемые регуляторы давления. Черно-белые регуляторы давления Senninger известны во всем мире своей точностью и надежностью.

Существенно влияют на точность регуляторов их конструкция и материалы изготовления. Регуляторы давления Senninger разрабатываются и производятся в соответствии со строгими стандартами качества.

Перед упаковкой и отгрузкой они проходят комплексные испытания под давлением для обеспечения высокого качества и производительности.

На регуляторы давления Senninger распространяется двухлетняя гарантия в отношении материалов, качества изготовления и производительности.

На протяжении многих лет было разработано ряд моделей регуляторов для различных условий монтажа, в том числе в механизированных системах, рассадниках, теплицах и на открытых полях.

РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ SENNINGER

РЕКОМЕНДОВАНО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМОРОЗКОВ

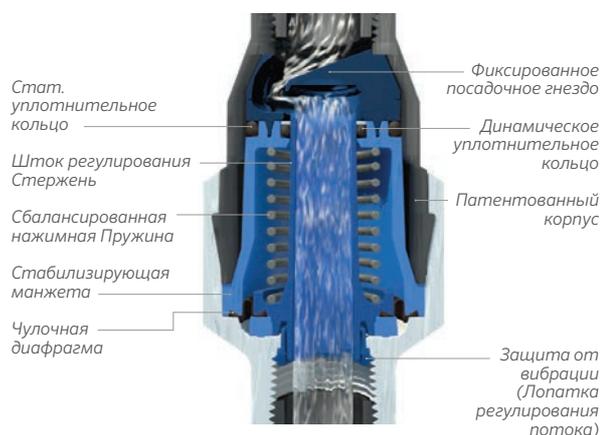


	PRLG	PRL	PSR-2
Диапазон расхода	0,5–7 гал/мин	0,5–8 гал/мин	0,5–15 гал/мин
Заданное рабочее давление	0,69–2,76 бар (10–40 фунтов/кв. дюйм)	0,41–2,76 бар (6–40 фунтов/кв. дюйм)	0,41–3,45 бар (6–50 фунтов/кв. дюйм)
Макс. давление на входе	8,27 бар	120 фнт/кв. дюйм	8,96 бар
Диаметр впускного отверстия	шланг 3/4" с внутренней резьбой, 3/4" NPT с внутренней резьбой	3/4" NPT с внутренней резьбой, шланг 3/4" с внутренней резьбой	3/4" NPT с внутренней резьбой
Диаметр выпускного отверстия	шланг 3/4" с наружной резьбой, 3/4" с наружной резьбой NPT	3/4" NPT с внутренней резьбой	3/4" NPT с внутренней резьбой

КАК РАБОТАЮТ РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ?

Вода проходит через впускное отверстие регулятора, минуя фиксированное посадочное гнездо, в зону критического расхода. Затем вода поступает в полый цилиндр или шток регулирования подачи, прикрепленный к диафрагме. Повышение давления на входе приводит к закрытию клапана. При снижении давления клапан открывается. Контролируемое давление на выходе определяется прочностью пружины на сжатие.

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ В РАЗРЕЗЕ







1 ЯБЛОНИ И ГРУШИ В ВЕРХНИХ АЛЬПАХ (ФРАНЦИЯ)

Фермерский кооператив Alpes Coop Fruits находится в коммуне Монетье-Аллемон департамента Верхние Альпы во Франции. Каждый год, когда холода ставят урожай под угрозу, местным фермерам приходится пользоваться системами защиты от заморозков. Дождеватели Xcel-Wobbler работают под напором в 1,4 бар, тогда как старым металлическим импульсным дождевателям требовалось давление 4,5 бар. Снижение давления в системе позволило сократить расходы на топливо более чем вдвое. Еще более надежную защиту от замерзания обеспечила равномерность полива дождевателями Xcel-Wobbler.

Описание места		Описание системы	
Выращиваемые культуры	Груши и яблони	Продукт	Xcel-Wobbler™ и PRLG
Местонахождение	Монетье-Аллемон, Франция	Рабочее давление	1,38 бар
Площадь	4 га	Норма подачи	5,4 мм/час
Минимальная температура	-5 °C	Интервалы	12 x 8 м



2 ПЕРСИКИ, НЕКТАРИНЫ, СЛИВЫ И ЯБЛОНИ В БРАЗИЛИИ

Фермеры, выращивающие фрукты в Лапе (штат Парана, юг Бразилии), с 2015 года успешно используют Xcel-Wobbler™ для защиты от заморозков своих рано цветущих фруктовых деревьев. Ранее применявшиеся методы результата не давали. Переход на верховой полив и использование дождевателей низкого давления Xcel-Wobbler способствует хорошему урожаю ранних культур и обеспечивает эффективное орошение позднецветущих видов. Инвестиции в эту систему ирригации окупились уже в первый год.

Описание места		Описание системы	
Выращиваемые культуры	Персик, нектарин, слива и яблоко	Продукт	Xcel-Wobbler™
Положение	Штат Парана, Бразилия	Рабочее давление	1,38 бар
Размер	4 га	Интенсивность полива	3,05 мм/чс
Минимальная температура	-4 °С	Интервал	12 x 10 м



3 ЯБЛОНЕВЫЙ САД В ШТИРИИ, АВСТРИЯ

Компания Farmsolutions профессионально занимается проектированием ирригационных систем в Восточной Штирии. На протяжении почти 5 лет там устанавливали дождеватели Xcel-Wobbler™ в системы защиты от заморозков. Чрезвычайно высокая равномерность распределения модели Xcel-Wobbler помогла клиентам компании сократить потребление воды во время заморозков примерно на 20 % по сравнению с дождевателями типа Impact. Кроме того, низкое рабочее давление таких дождевателей помогло ее клиентам снизить расходы на подачу воды насосами.

Описание места		Описание системы	
Выращиваемые культуры	Яблоки	Продукт	Xcel-Wobbler
Положение	Восточная Штирия, Австрия	Рабочее давление	1,72 бар
Размер	2 га	Интенсивность полива	4,57 мм/час
Минимальная температура	-6 °C	Интервал	8 x 9,9 м



4 ВИШНЕВЫЕ ДЕРЕВЬЯ В КУРИКО, ЧИЛИ

Дождеватели модели Xcel-Wobbler™ обеспечивали эффективную защиту таких вишневых деревьев, полностью замораживая их ветви и укрывая культуру под тонким слоем льда. Через два месяца культура успешно прошла стадии цветения и формирования плодов без каких-либо признаков повреждения заморозками.

Описание места		Описание системы	
Выращиваемые культуры	Вишневые деревья	Продукт	Xcel-Wobbler
Положение	Ферма Гуайко в Курико, Чили	Рабочее давление	1,38 бар
Размер	30 га	Интенсивность полива	3,4 мм/чс
Минимальная температура	-6 °C	Интервал	10 x 10 м



5 ДЕКОРАТИВНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ В ЮСТИСЕ, ШТ. ФЛОРИДА (США)

Дождеватели Xcel-Wobbler™, применяемые для полива, также служат для защиты от заморозков декоративных древесных растений в северной и центральной частях Флориды. В компании Джона Jon's Nursery дождеватели Senninger Wobbler используют с начала 1980-х гг. О том, что они способны обеспечивать защиту от заморозков, Джон узнал во время заморозков 1983 года, когда дождеватели, работая в ночное время, спасли почти все его растения.

Описание места		Описание системы	
Выращиваемые культуры	Декоративные древесные растения	Продукт	Xcel-Wobbler
Положение	Jon's Nursery в Юстисе, шт. Флорида	Рабочее давление	2,41 бар
Размер	81 га	Интенсивность полива	4,3 мм/чс
Минимальная температура	-6,7 °С	Интервал	7 x 9,1 м



6 ЧЕРНИКА В ХОТОРНЕ, ШТ. ФЛОРИДА (США)

В настоящее время дождеватели Xcel-Wobbler™, пришедшие на смену латунным моделям с кулачком-рефлектором, обеспечивают орошение и защиту кустов черники от заморозков в северной части Флориды. Во время недавних заморозков температура была ниже -5°C , а скорость ветра измерялась в двузначных цифрах. Черника под дождевателями типа Inprast погибла, в то время как дождеватели Xcel-Wobbler позволили спасти практически все фрукты.

Описание места		Описание системы	
Выращиваемые культуры	Черника	Продукт	Xcel-Wobbler
Положение	Хоторн, шт. Флорида	Рабочее давление	1,72 бар
Размер	200 га	Интенсивность полива	0,3 мм/чс
Минимальная температура	$-6,7^{\circ}\text{C}$	Интервал	9,1 x 9,1 м



Компания Senninger высоко ценит качество, современные технологии и добрые дела на местном уровне — вот почему на сегодняшний день мы создаем самые эффективные и надежные в мире оросительные решения для сельского хозяйства.

A handwritten signature in white ink, reading 'SD Abernethy', is centered on the page.

Стивен Д. Абернети (Stephen D. Abernethy), президент компании Senninger Irrigation