

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОРОШЕНИЯ В ТЕПЛИЦАХ И ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С НИМИ

Ключевые слова: теплица, зеленые черенки, орошение, трубы, распылители, авторегулятор, электроклапан, техника безопасности.

Введение

Технология выращивания саженцев облепихи, жимолости, смородины и других культур способом зеленого черенкования разработана в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко и широко применяется в опытных хозяйствах института и плодopитомнических хозяйствах Алтайского края. Эта технология основана на использовании крупногабаритных пленочных теплиц с автоматизированными туманообразующими установками.

Посадочный материал, выращенный способом зеленого черенкования, имеет рентабельность от 200% на облепихе до 400% и более на вишне [1, 2]. Тем не менее в этой технологии имеется ряд недостаточно решенных вопросов, доработка которых позволит увеличить выход саженцев, улучшить условия труда обслуживающего персонала и повысить технику безопасности при работе в теплицах. Одним из таких вопросов является конструкция туманообразующей установки, в том числе система орошения и приборы для автоматического включения и выключения поливов.

Объектом исследований является автоматизированная туманообразующая установка в пленочных теплицах.

Экспериментальная часть

Туманообразующая установка (рис. 1, 2) состоит из источника воды, насосно-силового оборудования, ресивера, магистральных (МТ), распределительных (РТ) и поливных (ПТ-Р) трубопроводов с установленными на них распылителями воды, системы автоматики для своевременного включения и выключения поливов. В систему автоматики входят электроклапаны, авторегуляторы, звуковая и световая системы оповещения о нарушении режимов полива.

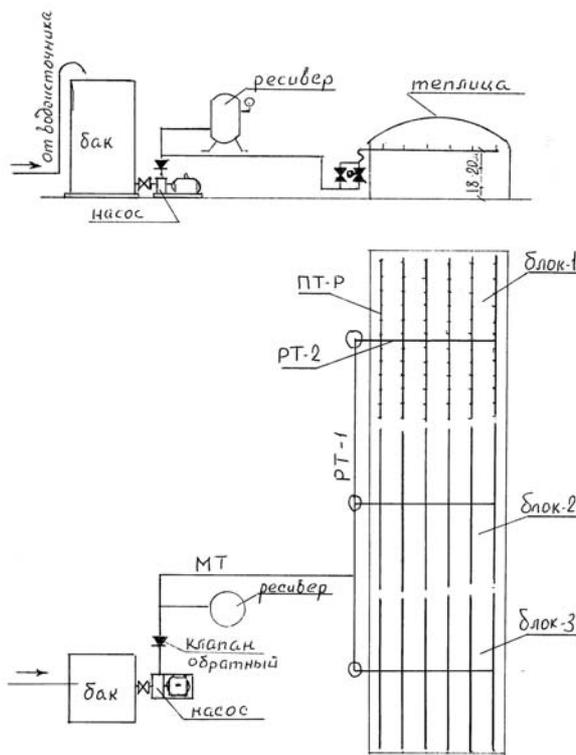


Рис. 1. План размещения оборудования туманообразующей установки

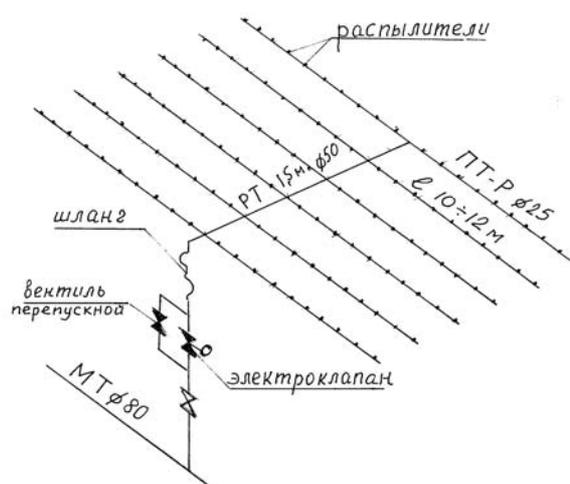


Рис. 2. Схема туманообразующей установки (одного блока)

Рис. 2. Схема туманообразующей установки (одного блока)

Источником воды может быть река, озеро, водопровод и др. Обязательно следует иметь рядом с участком зеленого черенкования аккумулирующую емкость (бак) для запаса воды, обеспечивающего нормальный полив не менее суток. Эта емкость должна быть постоянно наполнена водой, которую используют при аварийном отключении системы орошения от основного водоисточника. Между водоисточником и теплицей устанавливают насосно-силовое оборудование и ресивер. Ресивер с датчиком давления и магнитным пускателем подает сигнал на включение насоса при снижении давления воды до 3 кг/см^2 и выключение насоса при давлении 4 кг/см^2 , поддерживая рабочее давление в системе орошения от 3 до 4 кг/см^2 . Поливные трубы с распылителями воды подвешивают к верхним фермам теплиц на высоте 1,8-2,0 м над почвой, чтобы тонко распыленная вода в виде тумана падала сверху и равномерно увлажняла всю поверхность почвы и листьев, а рабочие могли свободно проходить под ними и при необходимости без подставок доставать до распылителей.

Результаты и их обсуждение

Каждую поливную трубу можно самостоятельно подключать к распределительному трубопроводу. Но это удорожает оросительную систему, поэтому проводят расчет количества распылителей. В зависимости от их производительности и расхода воды подбирают диаметр и количество труб. Практика показала, что в типовой теплице длиной 100 м и шириной 9 м можно монтировать три одинаковые по площади блока поливных труб с автономным включением. Распылители воды дефлекторного типа с рабочим отверстием диаметром 1,5-2,0 мм и расходом воды 2-3 л/мин при давлении в системе орошения $3-4 \text{ кг/см}^2$ хорошо распыляют воду в виде тумана и равномерно увлажняют площадь теплицы в диаметре до 3,5 м. С учетом перекрытия распылители можно монтировать на поливной трубе с интервалом 1,2-1,5 м, а расстояние между трубами – 1,5 м.

Между блоками поливных труб и распределительными трубопроводами ставят электроклапаны постоянно закрытого типа и аварийные перепускные вентили. По электрическому сигналу с пульта управления электроклапан открывается, и вода под давлением поступает к распылителям. После отключения электросигнала клапан

автоматически закрывается, и полив прекращается.

Систему орошения можно монтировать из стальных или пластмассовых труб. Пластмассовые трубы не ржавеют, но внутри них на стенках откладывается тонкий налет илестых частиц, который через год эксплуатации труб отслаивается в виде пленки и забивает рабочие отверстия распылителей, нарушая режим и качество полива. Прочистка распылителей требует много времени, и работа эта очень трудная, так как в теплицах – высокие температура и влажность воздуха. В связи с этим целесообразнее использовать стальные водопроводные трубы, но при этом соблюдать ряд требований. Прежде всего, для снижения коррозии надо следить, чтобы поливные трубы были постоянно заполнены водой. Это достигается двумя путями: во-первых, как можно более точным выравниванием поливных труб по горизонтали, во-вторых – монтажом распылителей воды сверху труб на штуцерах диаметром 16 мм и высотой 50-80 мм. При небольших прогибах поливных труб, который всегда бывает во время работы, вода будет частично вытекать из штуцеров, но сами трубы будут постоянно наполнены водой и ржавление резко снижено.

По разработанной институтом садоводства Сибири технологии зеленого черенкования системы орошения в теплицах собирают на сварке, болтовых или резьбовых соединениях и составляют общую жесткую конструкцию. Практика показала, что значительно удобнее соединять поливные трубы с распределительными через шланги.

Шланги должны быть прочными и выдерживать давление не менее 10 кг/см^2 . Такое соединение позволяет приподнимать трубы при подготовке почвы к посадке и периодически выравнивать поливные трубы в процессе работы.

Большое значение имеет правильный подбор электроклапанов. Клапаны типа ЭВ-3 на постоянном токе более мощные, но выходят из строя при частых включениях, и электрические катушки на них перегорают при длительной (более одной минуты) работе.

Высокую и надежную работоспособность показали постоянно закрытые электроклапаны типа 15кч888бр., работающие на переменном токе. Они не выходят из строя при продолжительной работе.

Электропроводку от пульта управления к клапанам прокладывают внутри теплиц,

имеющих высокую влажность воздуха. Несмотря на соблюдение технических условий по прокладке электропроводов в процессе работы не исключается возможность короткого замыкания проводов и катушек клапанов, что при напряжении в электросети 220 В может привести к несчастным случаям.

В настоящее время в нашей стране появились в продаже импортные электроклапаны типа ASCO с электрокатушками на 24 В. Замена применяемых в производстве электроклапанов, работающих от напряжения в сети 220 В, на клапаны, работающие от напряжения 24 В, значительно повысит технику безопасности при работе с автоматизированными системами орошения в теплицах.

Режимы орошения зеленых черенков в теплицах регулируют при помощи специальных приборов – авторегуляторов полива. Таких приборов, удовлетворяющих агротехническим требованиям на орошение зеленых черенков плодовых и ягодных культур, в нашей стране не производится. Поэтому пришлось самим разрабатывать их и изготавливать.

Экспериментальные авторегуляторы серии «АРП» и «Туман» были разработаны и изготовлены отделом механизации НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко совместно с Сибирским физико-техническим институтом аграрных проблем (СибФТИ) [3, 4].

В 2008 г. был разработан, изготовлен и проверен в производственных условиях экспериментальный образец авторегулятора полива «Туман-6». Этот прибор включил в себя все положительные стороны ранее разработанных образцов. Этот прибор имеет на выходе напряжение 220 и 24 В и может работать в комплекте с электроклапанами высокого и низкого напряжения. Кроме того, он может подключаться к автомобильному аккумулятору напряжением 12 В и через специальный преобразователь тока обеспечивать бесперебойную работу системы орошения при аварийных отключениях электросети. Авторегулятор «Туман-6» имеет также контрольную и аварийную систему. Контрольная система постоянно фиксирует интервал между поливами и продолжительность поливов. При нарушении режимов полива включается световая и звуковая аварийная сигнализация. После устранения неисправностей сигнал аварии автоматически выключается.

Для производственной проверки один экспериментальный образец такого при-

бора был установлен в теплице опытного поля ГНУ НИИСС им. М.А. Лисавенко в г. Барнауле и два экспериментальных образца – в теплицах ОПХ «Горно-Алтайское».

В процессе производственных испытаний авторегуляторы «Туман-6» показали высокую работоспособность и надежность в работе. Они четко выполняли заданные оператором режимы поливов включения и не имели никаких поломок при работе.

Выводы

1. Замена жесткого сварного соединения поливных труб с распределительным трубопроводом подвижным шланговым соединением дает возможность поднимать трубы для свободного прохода тракторных агрегатов при подготовке почвы к посадке растений и регулировать поливные трубы по высоте и горизонтали в процессе эксплуатации.

2. Производственное испытание нового экспериментального образца авторегулятора полива «Туман-6» показало, что этот прибор можно использовать для автоматизации систем орошения в комплекте с электроклапанами высокого (220 В) и низкого (24 В) напряжения, показал высокую работоспособность и четко выполнял заданные оператором режимы поливов.

3. Использование в системах автоматики электроклапанов низкого напряжения серии ASKO повышает надежность работы оросительной установки и технику безопасности обслуживающего персонала при работе с ними.

Библиографический список

1. Пантелеева Е.И. Интенсивная технология размножения облепихи. Рекомендации / Е.И. Пантелеева, Т.М. Плетнева, Ф.Ф. Стрельцов и др. – Новосибирск, 1989. – 41 с.
2. Субботин Г.И. Технология выращивания посадочного материала вишни в Сибири: рекомендации / Г.И. Субботин, Т.М. Плетнева, Ф.Ф. Стрельцов и др. – Новосибирск, 1989. – 72 с.
3. Стрельцов Ф.Ф. Автоматические регуляторы полива / Ф.Ф. Стрельцов, В.А., Золотарев В.В. Минеев // Информационные технологии, информационные измерительные системы и приборы в исследовании сельскохозяйственных процессов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. «АГРОИНФО-2003» (Новосибирск, 22-23 октября 2003 г.) / РАСХН. Сиб.

отд-ние. – Новосибирск, 2003. – Ч. 1. – С. 301-304.

4. Стрельцов Ф.Ф. Авторегуляторы полива / Ф.Ф. Стрельцов, Р.А. Тучин, В.А. Золотарев, В.Б. Морозов, В.В. Минеев // Современные тенденции развития промышленного садоводства: матер.

Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию образования НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул, 18-23 августа 2008 г.) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние, НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Барнаул, 2008. – С. 314-318.



УДК 631.213

Д.Р. Ражева

СОДЕРЖАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ АЗОТА В ПОЧВЕ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Ключевые слова: почва, выщелоченный чернозем, азот общий, легкогидролизуемый азот, нитрификация, урожайность, удобрения, стационар.

Введение

К настоящему времени накоплено много сведений по изменению содержания азота в почве, но все они противоречивы. Очевидно, связано это в первую очередь с тем, что азот является одним из самых мобильных химических элементов, и на него оказывают влияние почвенно-климатические и погодные условия. Наиболее надежные данные по динамике азота в почве можно получить в длительных стационарных исследованиях. В них за счет повторности наблюдений во времени и тщательного подбора типичного для местных условий почвенного участка можно существенно уменьшить случайное варьирование.

Наиболее длительные наблюдения за динамикой азота в почве накоплены в длительных стационарных опытах. Среди них выделим опыты в Ротамстеде (Великобритания), Халле (Германия), Московской сельскохозяйственной академии (опыт Дояренко). Наиболее близкими к почвенным условиям Южного Зауралья являются опыты в Канзасе (США), где после распашки целины и при непрерывном выращивании полевых культур происходило быстрое снижение содержания почвенного азота, затем этот процесс замедлялся, и кривая содержания азота переходила на плато. Здесь же было доказано, что по-

тери азота меньше при менее интенсивной обработке и выращивании зерновых культур (Hobbs J.A., Brown P.L., 1957). В исследовательском центре Летбриджа содержание почвенного азота на неудобренных вариантах стабилизировалось через 40 лет (Janzon N.N., 1995) [1].

Основными факторами почвообразования являются: подстилающие породы, климат, биота и время. По истечении короткого времени (5-10 лет) радикальные изменения могут и не произойти. Но за длительный период оно вполне может реализоваться. Исследования на выщелоченных черноземах Шадринской опытной станции им. Т.С. Мальцева достоверных различий в содержании валового азота по истечению 22 лет не обнаружено [2]. Фактор «время» – постоянно действующий, поэтому можно предположить, что если различия между вариантами наблюдений не обнаруживаются через 10-20 лет, то это не значит, что они не обнаружатся через 40-50 лет. Именно это послужило основанием для нашей попытки определить, что происходит с плодородием почвы за более длительный период.

Объекты и методы исследований

Наши исследования были проведены на стационарном опыте Курганского НИИСХ, заложенном в 1968 г. Руководителями в разное время являлись П.И. Кузнецов, В.Г. Безвиконный, М.А. Глухих, исполнителями – А.П. Попов, А.А. Беличев, В.Г. Батиков, Г.Л. Апетенок. Почвенные образцы отобраны в 2003 г., т.е. через