



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) 1017222

(21) 3582190/30-15

(22) 20.04.83

(46) 15.09.84. Бюл. № 34

(72) В. Г. Озеров, Г. В. Литновский,
В. Д. Челядинов, А. И. Подольский, В. Н. Бе-
лов, Ю. М. Беликов и Б. А. Арутюнян

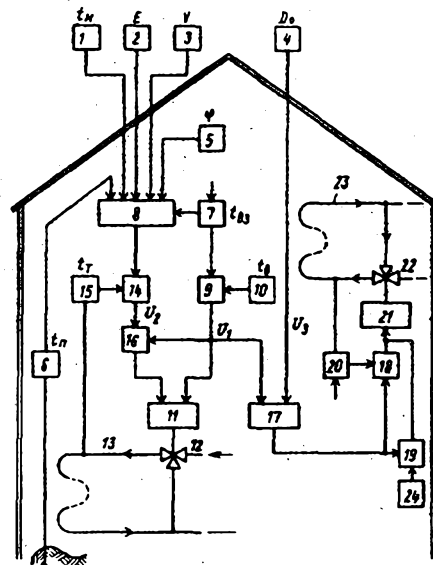
(71) Научно-исследовательский и проектно-
технологический институт механизации и
электрификации сельского хозяйства Нечер-
ноземной зоны РСФСР

(53) 631.73(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 1017222, кл. А 01 G 9/26, 1982.

(54) (57) УСТРОЙСТВО РЕГУЛИРОВА-
НИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ТЕП-
ЛИЦЕ по авт. св. № 1017222, отличаю-
щееся тем, что, с целью обеспечения рав-
номерности температурного поля в теплице
и уменьшения расхода тепловой энергии, в
него дополнительно введен верхний контур
отопления с каналом регулирования, содер-

жащим схему ИЛИ, второй и третий элект-
ронные ключи, датчик температуры тепло-
носителя верхнего контура, трехходовой сме-
сительный клапан верхнего контура отоп-
ления с исполнительным механизмом, источ-
ник питания и датчик наличия осадков, при
этом один из входов схемы ИЛИ соединен
с выходом регулятора основного канала ре-
гулирования температуры теплоносителя в
нижнем контуре отопления, второй ее вход -
с датчиком наличия осадков, а выход подклю-
чен к первым входам второго и третьего
электронных ключей, причем второй вход
второго электронного ключа соединен с дат-
чиком температуры теплоносителя в верх-
нем контуре, второй вход третьего электрон-
ного ключа подключен к источнику питания,
а выходы второго и третьего электронных
ключей соединены и подключены к испол-
нительному механизму трехходового сме-
сительного клапана верхнего контура отопле-
ния.



Изобретение относится к сельскому хозяйству, а частности к тепличному, преимущественно к теплицам с водяным отоплением.

По основному авт. св. № 1017222 известно устройство регулирования температуры воздуха в теплице, включающее вычислительный блок, подключенный входами к выходам датчиков погодных условий и датчиков влажности воздуха и температуры почвы в теплице, а также задатчик и датчик температуры воздуха в теплице, и исполнительный орган, связанный с трехходовым перепускным клапаном.

Устройство снабжено также основным каналом регулирования, имеющим задатчик температуры воздуха в теплице и регулятор, и корректирующим каналом, имеющим датчик температуры теплоносителя, регулятор и электронный ключ, причем входы регулятора основного канала регулирования подключены к выходам датчика и задатчика температуры воздуха в теплице, при этом последний выходом связан с вычислительным блоком, а регулятор корректирующего канала входами подключен к выходам вычислительного блока и датчика температуры теплоносителя, связанного с отопительной системой, при этом электронный ключ входами подключен к выходам регулятора основного и корректирующего каналов регулирования, связанных с входами исполнительного органа [1].

Недостатком известного устройства является его низкая эффективность, обусловленная неравномерностью температурного поля в теплице и потерей тепловой энергии.

Цель изобретения — обеспечение равномерности теплового поля в теплице и уменьшение расхода тепловой энергии.

Указанная цель достигается тем, что в устройство дополнительно введен верхний контур отопления с каналом регулирования, содержащим схему ИЛИ, второй и третий электронные ключи, датчик температуры теплоносителя верхнего контура, трехходовой смесительный клапан верхнего контура с исполнительным механизмом, источник питания и датчик наличия осадков, при этом один из входов схемы ИЛИ соединен с выходом регулятора основного канала регулирования температуры теплоносителя в нижнем контуре отопления, второй ее вход — с датчиком наличия осадков, а выход подключен к первым входам второго и третьего электронных ключей, причем второй вход электронного ключа соединен с датчиком температуры теплоносителя в верхнем контуре, второй вход третьего электронного ключа подключен к источнику питания, а выходы второго и третьего электронных ключей соединены и подключены к исполнительному механизму трехходового смесительного клапана верхнего контура отопления.

На чертеже приведена функциональная схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит датчики погодных условий, такие как датчик 1 температуры t_n наружного воздуха, датчик 2 уровня солнечной радиации E , датчик 3 скорости ветра V , датчик 4 наличия осадков D_o , а также датчик 5 влажности воздуха в теплице φ , датчик 6 температуры t_n почвы, задатчик 7 требуемой температуры $t_{вз}$ воздуха, которые совместно с датчиками 1—3 подключены к входу вычислительного блока 8, выход задатчика 7 требуемой температуры соединен с одним из входов регулятора 9 основного канала регулирования, на второй вход которого подключен датчик 10 текущей температуры t_v воздуха, а выход подключен к исполнительному механизму 11, связанному с трехходовым смесительным клапаном 12 нижнего контура 13 системы отопления теплицы. Выход вычислительного блока 8 подключен к одному из входов регулятора 14 корректирующего канала, на второй вход которого подключен датчик 15 текущей температуры t_r теплоносителя в нижнем контуре, а его выход подключен к одному из входов электронного ключа 16, второй вход которого соединен с выходом регулятора 9 основного канала регулирования, а выход подключен к исполнительному механизму 11 трехходового смесительного клапана 12 нижнего контура 13 системы отопления. Выход регулятора 9 одновременно через контакт конечного выключателя верхнего положения клапана 12 исполнительного механизма соединен со схемой ИЛИ 17, второй вход которой подключен к выходу датчика 4 наличия осадков, а выход схемы ИЛИ 17 подключен к первым входам электронных ключей 18 и 19. Причем второй вход электронного ключа соединен с датчиком 20 температуры теплоносителя верхнего контура системы отопления, а второй вход электронного ключа 19 соединен с источником питания, а их выходы подключены к исполнительному механизму 21 трехходового смесительного клапана 22 верхнего контура 23 системы отопления теплицы.

Устройство работает следующим образом.

Сигналы с датчиков 1—3, а также 5, 6 и задатчика 7 требуемой температуры $t_{вз}$ воздуха поступают на вход вычислительного блока 8. Последний на основании полученной информации вырабатывает сигнал, пропорциональный требуемой для данных условий (погодных и микроклимата) температуре $t_{тз}$ теплоносителя в нижнем контуре 13, т.е. вычислительный блок 8 совместно с датчиками 1—6 выполняет роль задатчика требуемой для данных условий температуры теплоносителя в нижнем контуре системы отопления. Основным каналом регулирования температуры теплоносителя в нижнем кон-

туре является канал, состоящий из датчика 10 текущей t_a температуры, задатчика 7 требуемой температуры t_{B3} воздуха и регулятора 9.

Если температура воздуха в теплице соответствует заданной агротребованиями $t_a = t_{B3}$, сигнал U_1 с выхода регулятора 9 основного канала отсутствует ($U_1 = 0$). При отклонении текущей температуры t_a от заданной t_{B3} ($t_a > t_{B3}$) в ту или иную сторону, на выходе регулятора 9 появляется сигнал U_1 , соответствующий полярности, который поступает на исполнительный механизм 11 и одновременно запирает электронный ключ 16. Исполнительный механизм 11, поворачивая трехходовой смесительный клапан 12 в соответствующую сторону, меняет соотношение между прямой (горячей) и обратной (холодной) водой, а значит, и температуру теплоносителя в нижнем контуре 13 системы отопления теплицы. Второй контур (корректирующий) состоит из датчика 15 текущей температуры t_T теплоносителя, задатчика требуемой для данных условий температуры t_{B3} теплоносителя в нижнем контуре 13 системы отопления, состоящего из датчиков 1—6, вычислительного блока 8, регулятора 14 и электронного ключа 16. Если температура теплоносителя t_T в данный момент отвечает требуемой t_{B3} ($t_T = t_{B3}$), которая определяется вычислительным блоком 8 на основании информации о погодных условиях и параметрах микроклимата, сигнал U_2 на выходе регулятора 14 корректирующего канала отсутствует ($U_2 = 0$) и регулирование температуры теплоносителя в нижнем контуре ведется по основному каналу. Если температура теплоносителя отличается от прогнозируемой, то появляется сигнал U_2 соответствующей полярности, который поступает на электронный ключ 16. Если при этом электронный ключ 16 открыт, т.е. регулятор 9 основного канала не работает ($U_1 = 0$), что соответствует заданной температуре внутреннего воздуха, сигнал U_2 с выхода регулятора 14 корректирующего канала через электронный ключ 16 поступает на исполнительный механизм 11, благодаря чему температура теплоносителя в нижнем контуре 13 системы отопления устанавливается в соответствии с заданной. Если при этом нет осадков, сигнал с выхода датчика осадков 4 отсутствует ($U_3 = 0$), а конечный выключатель клапана 12 выключен, сигнал с выхода схемы ИЛИ 17 отсутствует, электронный ключ 19 открыт, а значит исполнительный механизм 21 клапана 22 подключен к источнику 24 питания и находится в крайнем нижнем положении, что соответствует минимальной температуре теплоносителя в верхнем контуре системы отопления, а значит, и минимальному расходу тепловой энергии.

В холодное время суток в зимний период, когда для поддержания заданной температуры воздуха в теплице трехходовой смесительный клапан 12 занимает крайнее верхнее положение (температура теплоносителя в нижнем контуре достигает максимального значения), срабатывает его конечный выключатель и подключается выход регулятора 9 к входу схемы ИЛИ 17. Если при этом температуру воздуха в теплице не удается повысить до заданного уровня, сигналом U_1 через схему ИЛИ 17 и электронный ключ 18 включается исполнительный механизм 21, при этом сигнал U_1 запирает ключ 19 и отключает исполнительный механизм от дополнительного источника питания. Исполнительный механизм 21, поворачивая трехходовой смесительный клапан 22 верхнего контура 23 системы отопления, повышает температуру теплоносителя, увеличивая температуру воздуха в теплице. Когда температура воздуха в теплице достигнет заданного уровня, срабатывает исполнительный механизм 11 нижнего контура и конечный выключатель клапана 12 отключает регулятор 9 от схемы ИЛИ 17, сигнал с ее выхода пропадает, электронный ключ 19 открывается, подключая исполнительный механизм 21 к источнику 24 питания и возвращает клапан 22 верхнего контура 23 в исходное состояние, тем самым уменьшая расход тепловой энергии. Чтобы исключить оледенение кровли в холодное время года и одновременно экономно расходовать тепловую энергию, верхний контур 23 автоматически включает также при наличии сигнала от датчика 4 осадков, который через схему ИЛИ 17 и электронный ключ 18 поступает на исполнительный механизм 21, который как и в случае сигнала с регулятора 9 увеличивает температуру теплоносителя в верхнем контуре. Клапан 22 возвращается в исходное состояние сразу после того, как исчезает сигнал с выхода датчика 4 наличия осадков.

С целью экономии тепловой энергии максимальная температура теплоносителя в верхнем контуре 23 ограничена уставкой на датчике 20 температуры теплоносителя, выход которого подключен к второму входу электронного ключа 18. Когда температура теплоносителя в верхнем контуре достигает установленного значения, сигнал с датчика 20 закрывает электронный ключ 18 и сигнал U_1 с выхода регулятора 9 не проходит на исполнительный механизм 20.

Таким образом, наличие датчика осадков и канала регулирования температуры теплоносителя в верхнем контуре системы отопления, связанного с каналами регулирования температуры теплоносителя в нижнем контуре, позволяет расширить функ-

циональные возможности устройства регулирования температуры воздуха в теплице и обеспечивает более экономное расходование тепловой энергии в течение всего отопительного сезона, особенно во время осадков.

Более равномерное температурное поле, рациональное использование тепловой энергии повышает эффективность использования системы отопления в течение всего периода эксплуатации, создает благоприятные условия для роста и развития растений.

Редактор М. Келемеш
Заказ 6190/2

Составитель Б. Кузьмич
Техред И. Верес
Тираж 721

Корректор Л. Пилипенко
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4