

Список использованной литературы

1. Анципович, Н.А. Оценка эффективности применения микроудобрений при производстве семенного картофеля различных групп скороспелости/Н.А. Анципович, В.И. Дударевич, А.И. Попкович//Картофелеводство: сб. науч. тр. РУП «Науч.-практ. центр Нац. Акад. Наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».– 2020. – Т.27. – С. 179-186.
2. Совершенствовать технологию возделывания продовольственного и семенного картофеля/А.А. Молявко [и др.]// Вестник Брянской ГСХА. – 2019. – № 2. – С. 15–20.
3. Фицуру, Д.Д. Микроудобрения для некорневых подкормок картофеля/Д.Д. Фицуру// Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 6. – С. 85–87.
4. Азизбеян, С.Г. Наноплант – новое отечественное микроудобрение/С.Г. Азизбеян, В.И. Демаш//Наше сельское хозяйство. – 2015. – № 7. – С. 7.

УДК 631.344.5

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ ТЕПЛИЦЫ С УЧЕТОМ ПРОГНОЗА ПОГОДЫ

А.Г. Сеньков, канд. техн. наук, доцент;

А.Н. Ермаков, магистрант

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация: Рассматриваются вопросы повышения энергоэффективности в промышленных теплицах с использованием данных прогноза погоды.

Abstract: The article deals with the issues of increasing energy efficiency in industrial greenhouses using weather forecast data.

Ключевые слова: микроклимат, теплица, автоматическое регулирование, принцип компенсации возмущения.

Keywords: microclimate, greenhouse, automatic control, disturbance compensation principle.

Введение. В среднем затраты на обогрев теплиц составляют 40 %–80 % от себестоимости продукции. На обогрев 1 га зимних теплиц расходуется в среднем более 200 тонн условного топлива в год [1]. Именно поэтому разработка систем энергосбережения является актуальной задачей.

Основная часть. Наличие значительного транспортного запаздывания в цепи управления объектом, как известно, значительно ухудшает качество регулирования по отклонению и устойчивость САР при использовании ПИД-регулятора. Для решения проблемы транспортного запаздывания в цепи управления существуют методы управления и структурные схемы САР с использованием предиктора Смита.

Для преодоления указанной проблемы предлагается использовать данные краткосрочного почасового прогноза погоды, позволяющие с достаточно большой точностью прогнозировать изменения наружной температуры воздуха на сутки вперед (рис.1).

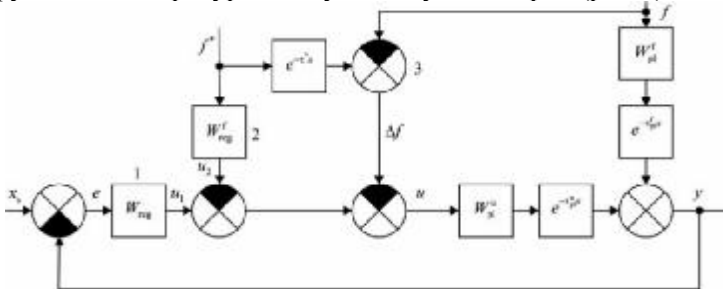


Рисунок 1 – Структурная схема САР с компенсацией изменения наружной температуры воздуха с учетом возможных погрешностей данных метеопрогноза

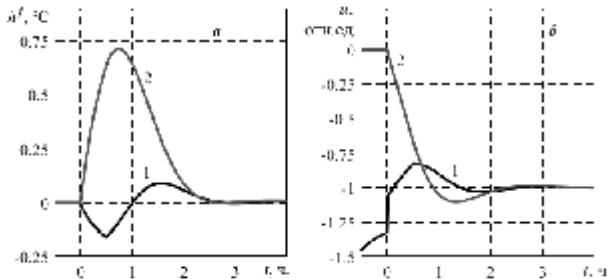


Рисунок 2 – Реакция САР на ступенчатое возмущающее воздействие – увеличение наружной температуры воздуха на 1°C: а) переходная функция САР по возмущающему воздействию; б) изменение управляющего сигнала регулятора;

1 – при наличии контура компенсации возмущения с учетом данных прогноза погоды; 2 – при регулировании по отклонению и отсутствию контура компенсации

Современные серверы погоды предоставляют в распоряжение пользователей программный интерфейс (англ. application programming interface, API), с помощью которого подключенный к сети Интернет пользователь (микропроцессорное устройство управления САР) может сформировать программный запрос. На рис. 2, б показан график соответствующего изменения во времени управляющего сигнала $u(t)$ блока регуляторов. В рассматриваемой комбинированной схеме изменение управляющего сигнала $u_{(1)}$ (рис. 2, кривая 1) вследствие учета данных метеопрогноза начинается заблаговременно, т. е. еще до момента времени $t = 0$ наступления ступенчатого возмущения. В то же

время при использовании пропорционально-интегрального регулирования только по отклонению реакция САР $u_{(2)}$ (рис. 2, кривая 2) на внешнее возмущение начинается только после его наступления. Таким образом, помимо улучшения качества переходного процесса в системе за счет предусмотрительного снижения температуры теплоносителя при повышении наружной температуры достигается также экономия тепловой энергии, пропорциональная величине

$$\Delta Q = \int_{-T^*}^{+T^*} (u_{(2)} - u_{(1)}) dt$$

Заключение. Использование комбинированного управления позволяет улучшить качество регулирования системы при изменении возмущающего воздействия. Предложенный подход может быть применим также при разработке интеллектуальных систем отопления производственных, жилых и сельскохозяйственных помещений, характеризующихся значительной тепловой инерцией[2,3].

Список использованной литературы

1. Энергосбережение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.promgidronica.ru/energoberejenie/> – Дата доступа: 06.10.2022.
2. Сеньков, А. Г. Автоматическое регулирование температуры воздуха в теплице с учетом данных прогноза погоды / А. Г. Сеньков // Информатика. – 2021. – Т. 18, № 3. – С. 56–64.

УДК 631.559:633.31/.37(470.44/47)

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ НУТА В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

А.В. Зеленев¹, д-р с.-х. наук, доцент,

А.И. Беленков¹, д-р с.-х. наук, профессор, Я.В. Ткаченко², аспирант

¹ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,

г. Москва, Россия;

²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,

г. Волгоград, Россия

a.zelenev@rgau-msha.ru

Аннотация: в подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья установлена эффективность применения регулятора роста растений АгроСтимул в качестве предпосевного протравливания семян нута на фоне чизелевания с полным оборотом пласта орудием ОЧО-5-40.

Abstract: in the subzone of light chestnut soils of the Lower Volga region efficiency of plant growth regulator AgroStimul as pre-sowing dressing of chickpea seeds on the background of seeding with full turnover of the soil with the tool ОЧО-5-40 was established.