

Следовательно, по результатам исследований определены основные конструкторско – технологические схемы выльцовых измельчителей и их параметры рабочих органов.

Список использованных источников

1. Шило, И.Н. Современные технические средства для дробления фуражного зерна / И. Н. Шило, Н. А. Воробьев, А. В. Гуд // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии: научно-методический журнал. - 2009. - № 3. - С. 117-121.

УДК 631.344.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ПРОГНОЗА ПОГОДЫ В СИСТЕМАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА ТЕПЛИЦ

А.Н. Ермаков – магистрант,

В.В. Шихарев – магистрант

Научный руководитель:

д-р техн. наук, профессор И.И. Гируцкий,

канд. пед. наук, доцент Н.Г. Серебрякова,

канд. физ.-мат. наук, доцент Н.М. Матвейчук

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Тепличное производство относится к числу наиболее энергоемких производств. 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.

По данным тепличных хозяйств, доля энергоносителей в общей структуре затрат промышленных теплиц в первую очередь зависит от конструкции «холодного домика». В старых теплицах из «стекла и бетона», построенных 20 – 30 лет назад, на энергоносители уходит от 45% до 80% всех производственных затрат тепличных хозяйств. Современные конструкции снижают потребление энергии за счет сокращения ее потерь до 20% - 40% в общей структуре затрат тепличных хозяйств. Фактически, показатель энергозатрат работающей теплицы является самым критичным с точки зрения коммерческой целесообразности производства тепличной продукции. Именно поэтому повышение энергосбережения зачастую является главной целью всех тепличных хозяйств [1].

Комфортные условия для растений должны обеспечиваться даже при резких колебаниях температуры наружного воздуха в ночное и дневное время холодного периода года. При этом большое значение имеет энергоэффективность систем отопления. Сокращение тепловых энергетических затрат на обогрев промышленных теплиц особенно актуально для местностей и регионов с умеренным и прохладным климатом.

В настоящее время одним из лучших по энергоэффективности считается комбинированное управление, сочетающее в себе принцип регулирования по отклонению температуры внутри сооружения от заданного оптимального значения и принцип компенсации основного возмущения – изменений наружной температуры воздуха.

При математическом описании переходных тепловых процессов в промышленных теплицах больших размеров нельзя пренебрегать транспортным запаздыванием в цепи управления, физически обусловленным большой протяженностью подающих и обратных трубопроводов в системе трубного надпочвенного обогрева [2].

Наличие транспортного или, как еще называют, «чистого» запаздывания в технологическом процессе приводит к тому, что сигнал на выходе объекта в течении некоторого времени после применения входного сигнала остается неизменным что ухудшает качество регулирования и приводит к дополнительным затратам энергии [3].

Для преодоления указанной проблемы предлагается использовать данные краткосрочного почасового прогноза погоды, позволяющие с достаточно большой точностью прогнозировать изменения наружной температуры воздуха на сутки вперед. 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 к серверу погоды и получить от него подробный прогноз (данные о температуре, влажности, скорости ветра, облачности, осадках) на ближайшие сутки.

Предлагаемая в настоящей статье идея состоит в том, чтобы в комбинированной САР температуры в теплице в цепи компенсации возмущения в качестве входного сигнала для регулятора 2 (см. рисунок 1) использовать помимо датчика наружной температуры и данные прогноза изменения наружной температуры на опреде-

ленный предстоящий интервал времени для заблаговременной выработки соответствующего компенсирующего управляющего воздействия на ОУ.

В итоге это позволит улучшить качество компенсации изменений наружной температуры воздуха и уменьшить энергозатраты на систему электрокалориферного надпочвенного обогрева, используемую обычно дополнительно с системой трубного надпочвенного обогрева для быстрой компенсации резких по времени изменений наружной температуры воздуха.

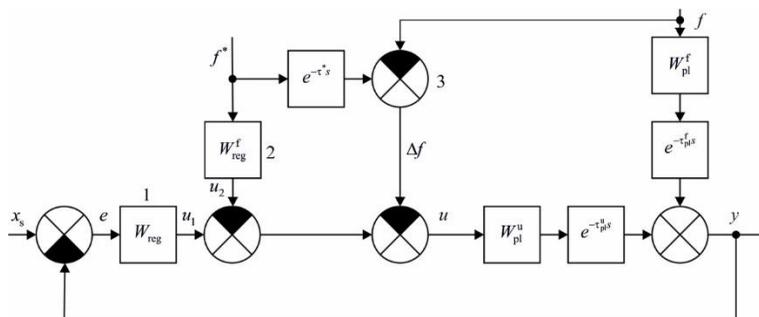


Рисунок 1 - Структурная схема САУ с компенсацией изменения наружной температуры воздуха с учетом возможных погрешностей данных метеопрогноза

Предложенный подход может быть применим также при разработке интеллектуальных систем отопления производственных, жилых и сельскохозяйственных помещений, характеризующихся значительной тепловой инерцией [2].

Список использованных источников

1. Энергосбережение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.promgidroponica.ru/vsjo-o-gidroponike/energoberejenie> ___ – Дата доступа: 25.11.2022.
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.
3. Системы автоматического управления с запаздыванием : учеб.