

УДК 636.084.1

КОНТРОЛЬ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МОЛОЧНЫХ ТАКСИ НА МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМАХ

Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, Д. В. ШНИП

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

UDC 636.084.1

CONTROL OF THE MAIN CHARACTERISTICS OF THE TECHNOLOGICAL PROCESSES OF DAIRY TAXIS ON DAIRY COMMODITY FARMS

G. S. LENEVSKY, D. V. SHNIP

Аннотация. Рассматриваются основные характеристики технологических процессов, реализуемые молочными такси, необходимость контроля основных характеристик данных процессов, а также задачи по их расширению и совершенствованию.

Ключевые слова: контроль характеристик, технологический процесс, молочные такси, питание телят, животноводство.

Abstract. The article discusses the main characteristics of technological processes implemented by dairy taxis, the need to control the main characteristics of these processes, as well as the tasks of their expansion and improvement.

Keywords: characteristics control, technological process, dairy taxis, calf nutrition, animal husbandry.

Обеспечение продовольственной безопасности Республики Беларусь на современном этапе развития общества является одной из важнейших задач. В настоящий момент сложилась мировая практика производства продуктов питания в животноводстве на молочно-товарных фермах (МТФ), при этом выращивание молодняка для увеличения и восполнения дойного стада является первоочередной задачей.

Основным видом прогрессивного современного оборудования для приготовления жидких кормовых смесей (ЖКС) и индивидуального дозированного кормления телят на МТФ являются молочные такси.

Молочные такси реализуют следующие основные технологические процессы:

- приготовление ЖКС;
- групповая доставка ЖКС для раздачи телятам;
- индивидуальная раздача ЖКС телятам.

Для технологического процесса приготовления ЖКС необходимо производить мониторинг следующих основных технологических характеристик в режиме реального времени:

- температуру окружающей среды (температуру помещения) при приготовлении ЖКС;

- температуру ЖКС;
- скалярную величину температурного градиента ЖКС;
- температуру вспомогательной технологической жидкости (ВТЖ);
- скалярную величину температурного градиента ВТЖ;
- плотность теплового потока ЖКС;
- плотность теплового потока ВТЖ;
- скалярную величину температурного градиента ЖКС в режиме пастеризации;
- температуру пастеризации;
- время пастеризации;
- число оборотов электродвигателя размешивающего устройства.

На рис. 1 представлен график технологического процесса пастеризации.

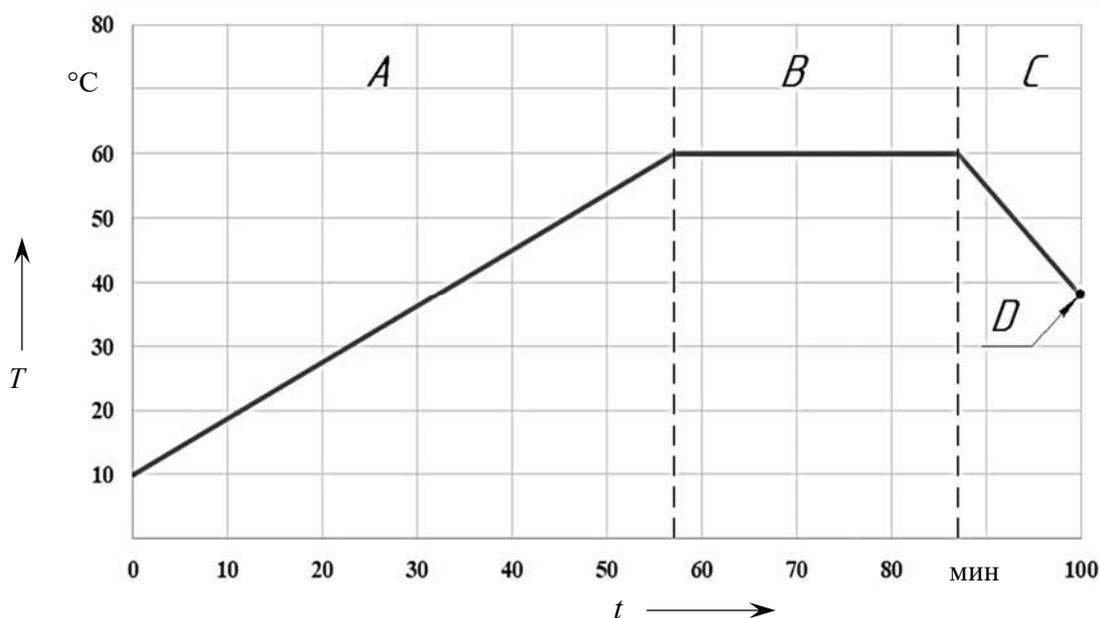


Рис. 1. График технологического процесса пастеризации

Область *A* (см. рис. 1) соответствует процессу нагрева, область *B* – процессу пастеризации, область *C* – процессу охлаждения.

Для приготовления ЖКС применяют две технологии:

- 1) использование замороженного или охлаждённого молозива;
- 2) использование сухих кормовых смесей.

При этом особенностью данных технологических процессов является большая инерционность в плане набора и снижения температуры на участках *A* и *C*, представленных на рис. 1, большая инерционность связана с большой инерционностью ЖКС и ВТЖ.

По имеющемуся оборудованию для приготовления ЖКС можно представить условную номенклатуру данных изделий по объёму ЖКС: 100, 200, 250, 300, 400 и т. д. Для обеспечения заданных температур нагрева (участок *A*, пастеризации, участок *B*) используются различные комбинации ВТЖ и сукультепов (ТЭН).

Эскиз предлагаемой обобщенной конструкции данного оборудования для приготовления ЖКС представлен на рис. 2.

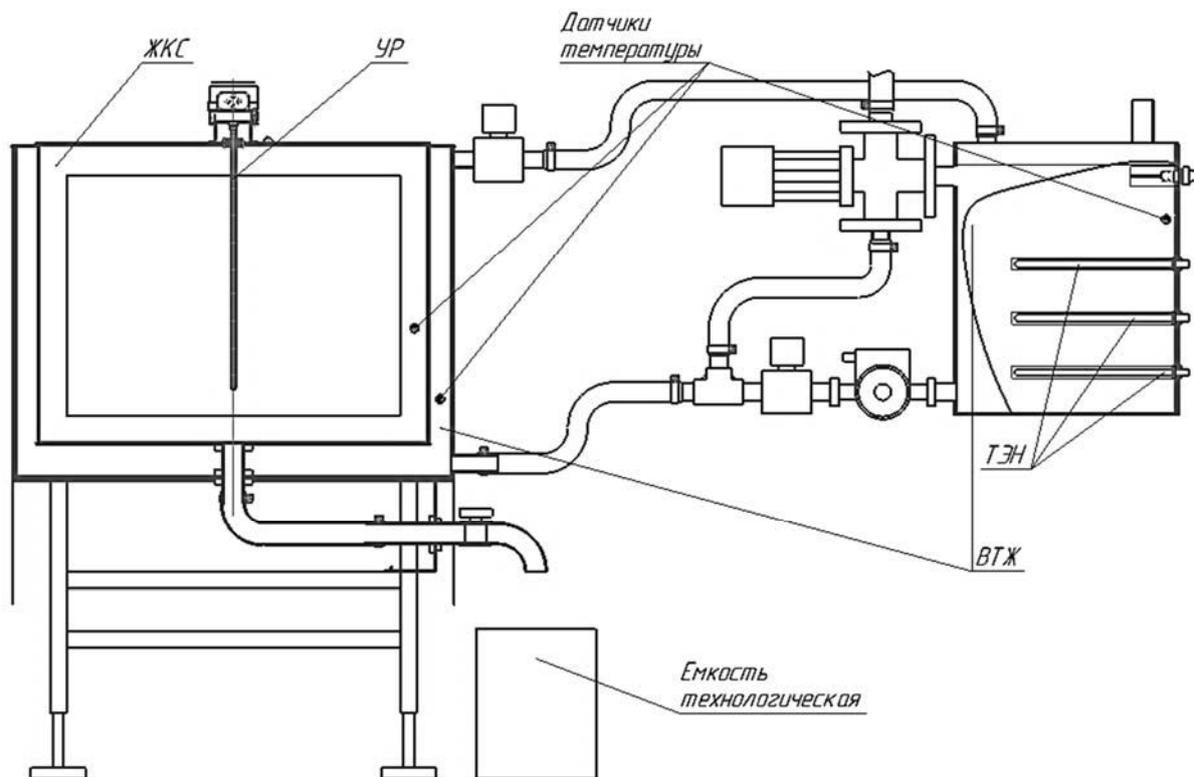


Рис. 2. Эскиз предлагаемой обобщенной конструкции оборудования для приготовления ЖКС

При достижении температуры (см. рис. 1, точка *D*) ЖКС по показателю температуры готовы для кормления телят. Однако для доставки ЖКС к индивидуальной кормушке (поилке) теленка необходимо в самых неблагоприятных случаях преодолеть расстояние 100...300 м, при этом часть пути может проходить вне помещений при температуре воздуха до минус 25 °С. В это время ЖКС может потерять заданную по технологии кормления температуру. Уменьшение температуры ЖКС происходит естественным путём, поэтому необходимо использовать в конструкции молочного такси следующие технические решения:

- тепловую изоляцию;
- систему мониторинга реального времени температуры ВТЖ;
- систему обеспечения температуры ВТЖ;
- систему обеспечения скалярного градиента температуры ВТЖ;
- систему мониторинга реального времени температуры ЖКС;
- систему обеспечения температуры ЖКС;
- систему обеспечения скалярного градиента температуры ЖКС.

Для решения данных задач используется микропроцессорная система управления (МПСУ).

МПСУ обеспечивает также режим пастеризации. Несоблюдение основных характеристик технологического процесса пастеризации в конечном итоге не даст гарантии уничтожения вредоносных бактерий и патогенов, что может привести к нарушению здоровья телят, или, в худшем случае, их гибели. На рис. 3 представлены характеристики процесса пастеризации с применением МПСУ 1 и без применения МПСУ 2 и 3.

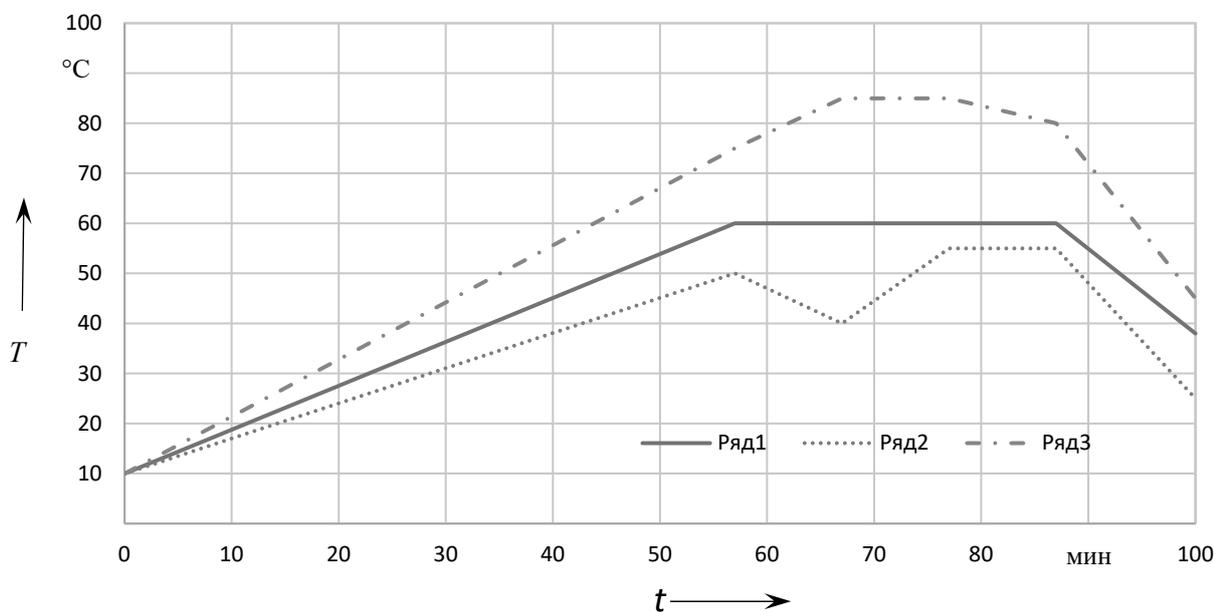


Рис. 3. Характеристики процесса пастеризации

Общемировая тенденция в животноводстве крупнорогатого скота (КРС) — использование транспортных средств, которые выполняют функцию перемещения ЖКС под управлением или без участия оператора, управления от бортового компьютера, т. е. использование молочных такси. При этом перемещения выполняются под управлением и контролем МПСУ с использованием тягового электропривода.

Электропривод должен обеспечить следующие характеристики:

- заданную скорость перемещения молочного такси из помещения, в котором производится приготовление ЖКС, к месту кормления телят на всех участках траектории движения (обобщенная скоростная характеристика движения представлена на рис. 4);

- скалярную величину градиента скорости перемещения, режим «разгон»;

- скалярную величину градиента скорости перемещения, режим «замедление, точный останов»;

- скалярную величину градиента скорости перемещения, режим «движение с постоянной скоростью»;

- заданную максимальную скорость перемещения молочного такси от места кормления телят в помещение, в котором производится приготовление ЖКС.

Для мониторинга данных основных технологических характеристик в режиме реального времени используется энкодер, а для обеспечения заданных характеристик МПСУ – силовой полупроводниковый преобразователь.

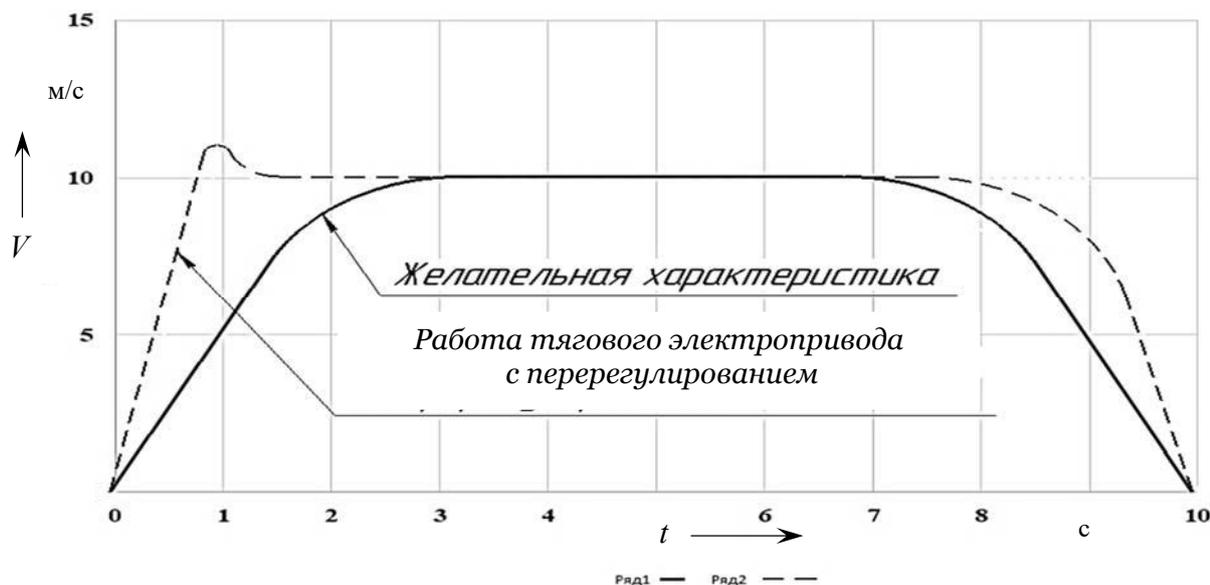


Рис. 4. Обобщённая скоростная характеристика движения молочного такси

Как видно из рис. 4, кривая разгона ряда 1 обеспечивает более плавный пуск и торможение электродвигателя нежели кривая разгона ряда 2, что достигается за счёт использования энкодера.

МПСУ обеспечивает также режим персонализации дозирования ЖКС при кормлении телят. При этом должны быть решены следующие организационные и технические задачи:

- выполнено индивидуальное чипирование телят;
- зоотехник (ветеринарный врач) определяет величину индивидуальной порции для каждого теленка, данные ежедневно (или по мере необходимости) актуализируются и заносятся в программу МПСУ;
- молочное такси (дополнительная опция) оснащается считывающим устройством;
- работник МТФ (или в ближайшем будущем бортовой робот молочного такси) производит отпуск определенной порции ЖКС.

В процессе развития и совершенствования технологических процессов на МТФ при кормлении телят необходимо выполнить реализацию следующих дополнительных сервисных опций МПСУ:

- мониторинг реального времени температуры ЖКС;
- мониторинг реального времени кормления;
- мониторинг величины порции ЖКС;
- отчет о проведенных операциях руководству сельскохозяйственного предприятия.