

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный
университет»

А.В.Семенов, С.В.Грищенко
**ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ВАННЫ
ДЛИТЕЛЬНОЙ ПАСТЕРИЗАЦИИ ВДП-100/09**

Методические указания для лабораторно-практической работы

Красноярск, 2023

Рецензент

*В.В. Матюшев, д-р техн. наук, профессор кафедры
«Товароведение и управление качеством продукции АПК»*

Семенов, А.В.

Изучение устройства и работы ванны длительной пастеризации ВДП-100/09: метод. указания для лабораторно-практической работы / А.В.Семенов, С.В.Грищенко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2023.- 16 с.

Содержатся сведения об устройстве, подготовке к работе, правила эксплуатации и технического обслуживания ванны длительной пастеризации ВДП-100/09.

Предназначено для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», 36.03.02 «Зоотехния» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университет

©Семенов А.В., Грищенко С.В., 2023
©ФГБОУ ВО «Красноярский
государственный аграрный университет», 2023

Содержание

Введение	4
1 Назначение и техническая характеристика ВДП-100/09	5
2 Устройство ВПД/100-09	6
3 Подготовка к работе	7
4. Принцип работы	9
5. Правила эксплуатации и техническое обслуживание	9
6 Указания по технике безопасности	11
Контрольные вопросы	11
Тестовые задания	12

Введение

Молоко является ценным пищевым продуктом, содержащим большое количество ценных компонентов, находящихся в оптимально сбалансированных соотношениях и обладающих способностью хорошо усваиваться организмом человека. Вместе с тем, оно является благоприятной средой для размножения разнообразных микроорганизмов. Поэтому с целью уничтожения нежелательной микрофлоры и увеличения сроков хранения проводится пастеризация молока.

Наиболее распространенными режимами термической пастеризации молока являются: длительный (при температуре 60°C в течение 60 минут, при температуре 64-66°C в течение 30 минут); кратковременный (при температуре 77±2°C в течение 20 секунд); мгновенный (при температуре 86-88°C без дальнейшей выдержки).

В данном методическом пособии рассмотрен принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания ванны длительной пастеризации ВДП-100/09. Данная пастеризационная установка нашла широкое применение в малых формах хозяйствования, занимающихся производством молочной продукции.

Цель работы: изучить устройство и принцип работы ванны длительной пастеризации ВДП-100/09.

Оборудование: ванна длительной пастеризации ВДП-100/09, плакат, схемы.

Содержание работы

1. Изучить техническую характеристику и общее устройство ВДП-100/09.

2. Изучить правила подготовки ВДП-100/09 к работе.

3. Изучить принцип работы ВДП-100/09.

4. В отчете изобразить технологическую схему работы ВДП-100/09.

1 Назначение и техническая характеристика ВДП-100/09

ВДП (Установка) предназначена для пастеризации или сквашивания молока, может использоваться для пастеризации и подогрева иных пищевых продуктов, схожих с молоком по консистенции и свойствам (сливки, заменитель цельного молока и др.)

Техническая характеристика ВДП-100/09 представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика ванны длительной пастеризации ВДП-100/09

Номинальный объем емкости, л	100
Напряжение питания, В	380
Частота питающей сети, Гц	50
Максимальная потребляемая мощность, кВт	9
Максимальная температура нагрева теплоносителя, не более °С	80
Теплоноситель	Вода
Слив продукта	Dn50
Подача теплоносителя	Dn15 (БРС)
Слив теплоносителя	Dn20 (G3/4")
Исполнение	Стационарное
Габаритные размеры, мм, не более	850*780*1115
Масса, кг, не более	150

Установка предназначена для работы в следующих условиях:

- рабочая температура окружающей среды от +5°C до +30°C;
- относительная влажность воздуха до 75% при температуре +20°C;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная токопроводящей пылью и водяными парами.

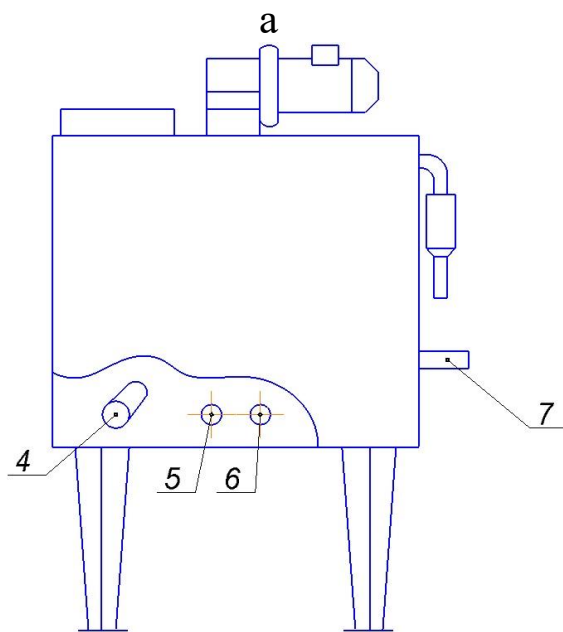
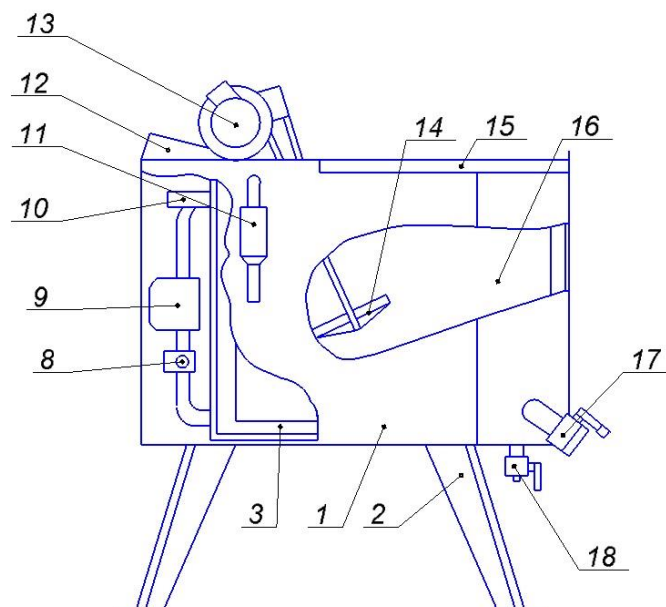
2 Устройство ВПД/100-09

ВПД (рисунок 1) состоит из корпуса 1, установленного на четырех опорах 2. Внутри корпуса расположен резервуар цилиндрической формы 3 для теплоносителя, в который установлена емкость 16 для приготовления продукта. Нагрев теплоносителя осуществляется с помощью электрического нагревателя 4, а продукта в емкости путем косвенного нагрева через стенку емкости. Заполнение резервуара производится через патрубок 7, патрубок снабжен электромагнитным клапаном 8, перекрывающим подачу теплоносителя (холодной воды) по достижении необходимого уровня в резервуаре. Уровень теплоносителя в резервуаре контролируется датчиком 10. Циркуляционный насос 9 обеспечивает циркуляцию носителя в резервуаре, создавая тем равномерный температурный режим по всему объему резервуара. Пар образующийся при нагреве теплоносителя в резервуаре удаляется наружу через паротвод 11, который так же служит для подключения установки к канализации. Для равномерного нагрева продукта внутри емкости установлена мешалка 14, приводимая во вращение приводом 13, состоящем из электродвигателя и редуктора.

Для обеспечения санитарно-гигиенических правил производства пищевых продуктов и снижения теплопотерь в окружающую среду ёмкость для продукта закрывается откидным люком 15. В закрытом положении люк фиксируется двумя фиксаторами. Настройка параметров пастеризации и управление установкой осуществляется с блока контроля и управления 12.

Температура продукта контролируется посредством датчика 5, а теплоносителя датчика 6.

Слив продукта из емкости осуществляется через задвижку 17, а теплоносителя 18.



б

Рисунок 1 – Общий вид ВПД/100-09:

а – вид сбоку, б – вид слева

1 – корпус; 2 – опоры; 3 - резервуар цилиндрической формы; 4 - электрический нагреватель; 5 – датчик контроля температуры продукта; 6 – датчик контроля температуры теплоносителя; 7 – патрубков; 8 - электромагнитный клапан; 9 - циркуляционный насос; 10 – датчик контроля уровня теплоносителя в резервуаре; 11 – пароотвод; 12 – блок контроля и управления; 13 – привод мешалки; 14 – мешалка; 15 – откидной люк; 16 – емкость для продукта; 17 – задвижка для слива продукта; 18 – задвижка для слива теплоносителя.

3 Подготовка к работе

3.1 Произвести визуальный осмотр Установки на наличие механических повреждений корпуса, проводов, рукава подачи продукта.

3.2 Разместить Установку на твердой, ровной горизонтальной поверхности исключая самопроизвольное смещение. При установке должны быть соблюдены условия, обеспечивающие проведение санитарного контроля за производственными процессами, за качеством сырья и готовой продукции, а также обеспечивающие возможность мойки, уборки, дезинфекции Установки и помещения.

3.3 Перед началом эксплуатации рабочие поверхности оборудования, выполненные из нержавеющей стали, тщательно протереть ветошью смоченной в ацетоне (до исчезновения черных следов на ветоши), затем провести мойку в соответствии с технологическими требованиями на производственном объекте эксплуатирующем Установку.

3.4 Проверить надежность защитного зануления.

3.5 Подключить Установку к системе холодного водоснабжения и канализации. Подключение к системе ХВС рекомендуется проводить гибким напорным рукавом, соответствующего диаметра и давлением не менее 0,6 МПа.

3.6 Подключить Установку к электрической сети.

3.7 Включение установки осуществляется с помощью кнопки «СЕТЬ». После короткой процедуры самотестирования установка готова к работе.

3.8 Проверить направление вращения вала двигателя мешалки. Направление вращения должно быть по часовой стрелке.

3.9 Проверьте надежность и герметичность всех соединений водяного контура.

3.10 Работа Установки в режиме пастеризации. Данный режим предусматривает перемешивание продукта с одновременным его нагревом до необходимой температуры.

3.11 Провести настройку параметров работы Установки при помощи блока контроля и управления. На лицевой панели блока

контроля управления располагаются кнопки управления и четырехстрочный шестнадцатизначный ЖК-дисплей (рисунок 2).



Рисунок 2 – Блок контроля и управления

1 – ЖК-дисплей; 2 – кнопка включения автоматического режима; 3 – кнопка включения ручного режима; 4 – кнопка принудительного включения набора воды; 5 – кнопка принудительного включения мешалки; 6 – кнопка включения установки в работу; 7 – кнопка перехода в подпункт, выбора параметра для редактирования и сохранения нового значения установки; 8,9 – кнопки перехода по меню и изменения установки в режиме редактирования; 10 – кнопка перехода к предыдущему пункту меню или отмены изменения.

Кнопки управления:

«▲» и «▼» - выполняют переход по меню и изменение установки в режиме редактирования;

«ОК» - выполняют переход в подпункт, выбор параметров для редактирования и сохранения нового значения установки;

«ОТМЕНА» - выполняет переход к предыдущему пункту меню или отмену изменения;

«АВТОМАТ. РЕЖИМ» и «РУЧНОЙ РЕЖИМ» - кнопки включения соответствующих режимов;

«НАБОР ВОДЫ» - принудительное включение набора воды;

«МЕШАЛКА» - принудительное включение мешалки;

⏻ - включение установки в работу.

Для настройки пастеризации перейти в пункт меню «1. НАСТРОЙКИ ПАСТЕРИЗАЦИИ». Следуя инструкции установить температуру теплоносителя 70°C, время выдержки 60 мин.

По умолчанию установлены параметры, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры, установленные по умолчанию

Параметр	Значение
Защита по датчику уровня воды в резервуаре	ВКЛ
Добор воды в резервуар во время пастеризации	ВКЛ
Максимальное превышение температуры теплоносителя над температурой продукта	10°C
Максимальная температура продукта	70°C
Максимальная температура теплоносителя	80°C
Контроль питания блока во время пастеризации	ВКЛ
Время фиксации отсутствия нагрева	10
Защита «Долгий набор воды»	ВКЛ
Время фиксации защита «Долгий набор воды»	10
Время усреднения температуры	3 с
Гистерезис температуры при нагреве	3°C
Гистерезис температуры при охлаждении	ВЫКЛ
Гистерезис температуры при выдержке	2°C

4. Принцип работы

Принцип работы ванны длительной пастеризации ВДП-100/09 поясняет технологическая схема, представленная на рисунке 3.

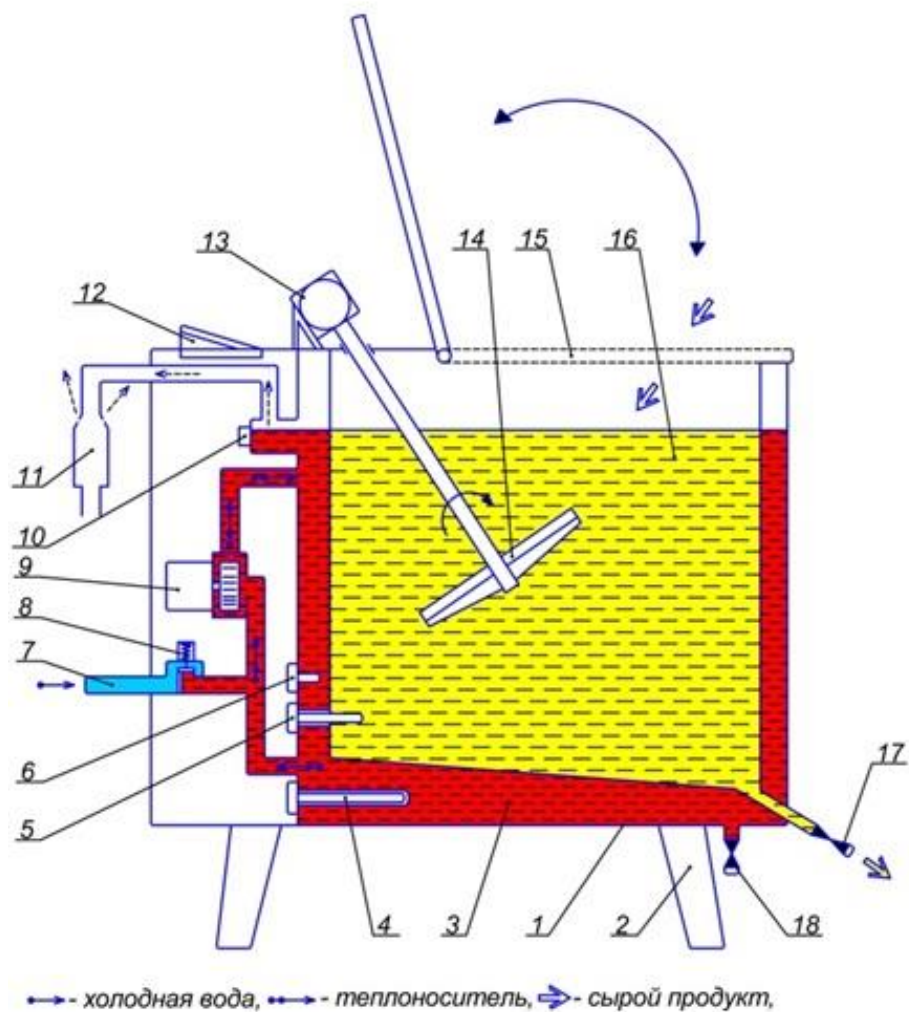


Рисунок 3 – Технологическая схема работы ВДП-100/09:

1 – корпус; 2 – опора; 3 – резервуар для теплоносителя; 4 – электрический нагреватель; 5 – датчик температуры продукта; 6 – датчик температуры теплоносителя; 7 – патрубок ХВС; 8 – электромагнитный клапан; 9 – циркуляционный насос; 10 – датчик уровня теплоносителя; 11 – пароотвод; 12 – блок контроля и управления; 13 – привод мешалки; 14 – мешалка; 15 – откидной люк; 16 – емкость для продукта; 17 – задвижка для слива продукта; 18 – задвижка для слива теплоносителя.

Закреть задвижки для слива продукта 17 и слива теплоносителя 18, заполнить емкость 16 продуктом, закрыть откидной люк 15. При помощи кнопки, расположенной на блоке контроля и управления 12 включить Установку в работу. Через патрубок ХВС 7 вода начнет заполнять резервуар для теплоносителя 3, по достижении датчика уровня теплоносителя 10 электромагнитный клапан закроется. Включается в работу электрический нагреватель 4 и циркуляционный насос 9, происходит нагрев теплоносителя и продукта до заданной

температуры, которая контролируется с помощью датчиков 5 и 6. По достижении заданной температуры продукта начинается его пастеризация. Для обеспечения равномерного нагрева продукта по всему объему емкости происходит его перемешивание мешалкой 14, приводимой во вращение приводом 13. Во время работы Установки, часть теплоносителя превращается в пар, который выводится через паропровод 11 и в виде конденсата удаляется в канализацию. Недостающее количество теплоносителя пополняется водой через патрубков ХВС и электромагнитный клапан. Сигнал на открытие и закрытие электромагнитного клапана подается датчиком уровня теплоносителя.

По окончании процесса пастеризации продукт сливается из емкости через открытую задвижку для слива продукта.

При длительных перерывах в работе теплоноситель сливается через открытую задвижку для слива теплоносителя.

5. Правила эксплуатации и техническое обслуживание

5.1 Для бесперебойной и долгосрочной работы Установки требуется:

- соответствие параметров электрической сети;
- периодически (не реже одного раза в год) проводить визуальный осмотр электрических контактов, зачищать их и производить протяжку с усилием 1,8 Нм для исключения нагрева.

5.2 Ежедневно проверять исправность заземления. Не реже одного раза в год зачищать до блеска места под болты заземления и покрывать их смазкой ЦИАТИМ-201.

5.3 Работы по осмотру, профилактике и ремонту Установки проводить при снятом напряжении.

5.4 Проверка надежности и герметичности всех соединений водяного контура, производится визуально при каждом запуске установки. При обнаружении протечек установку обесточить и устранить неисправности.

5.5 Не допускать замерзания теплоносителя в Установке.

5.6 Не допускать попадания воды на электрооборудование.

5.7 Мойка оборудования.

5.7.1 Мойку оборудования нужно производить после каждого опорожнения. Мойку емкости производят в ручную и с помощью щеток.

5.7.2 Удалить остатки продукта из оборудования. Для удаления остатков продукта ополоснуть все поверхности и детали оборудования, имеющие контакт с пищевым продуктом, теплой водой из шланга. Температура воды должна быть не ниже плюс 40°C. Время ополаскивания 5-7 минут.

5.7.3 Мойку оборудования проводить моющим раствором с температурой не менее 55°C, время воздействия моющего раствора 10-15 минут. Для мойки предпочтительно использовать 2,5-3,0% раствор моющей смеси «Синтрол». В случае использования 0,8-1,0% раствора каустической соды необходима последующая обработка 0,3-0,5% раствором азотной или сульфаминовой кислоты. Температура растворов соды 75±5°C, кислоты 65±5°C. Время воздействия растворов 10-15 минут. При проведении ручной мойки поверхностей использовать щетки. Для мойки отводов, кранов, муфт и закрытых мест использовать ершики. Моющий раствор удаляется с поверхностей подачей водопроводной воды из шланга.

5.7.4 Дезинфекцию оборудования проводить дезинфицирующими растворами: хлорной извести – 150-200мг/л; хлорамин – 150-200мг/л; гинохлорид натрия – 150-200мг/л; гипохлорид калия – 150-200мг/л. Температура дезинфицирующего раствора должна быть 20°C. Время воздействия растворов 10-15 минут. В случае применения ручной мойки дезинфицирующее средство наносится на поверхности оборудования с помощью щеток и ершиков. Дезинфицирующий раствор удаляется с поверхностей с помощью водопроводной воды из шланга до полного удаления следов и запаха дезинфектора. По окончании мойки и дезинфекции поверхности оборудования и снятые детали вытереть насухо. В качестве дезинфектора можно использовать горячую воду с температурой 90-95°C. Время обработки 10-15 минут.

При использовании других моющих и дезинфицирующих средств необходимо руководствоваться инструкцией по их применению.

6 Указания по технике безопасности

При работе с установкой запрещается:

- 6.1 Включение в сеть Установки с нарушенной изоляцией проводов.
- 6.2 Эксплуатация без заземления корпуса Установки.
- 6.3 Эксплуатация Установки при наличии протечек теплоносителя и продукта через сварные швы и места уплотнений.
- 6.4 Во время работы мешалки емкость нельзя чистить и мыть.
- 6.5 Эксплуатация Установки со снятыми защитными крышками.
- 6.6 Использование не по назначению.
- 6.7 Управление Установкой следует осуществлять, находясь на изолирующей подставке.
- 6.8 Не допускается оставлять работающую Установку без присмотра.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные сборочные единицы ВДП-100/09.
2. Опишите принцип работы ВДП-100/09.
3. Назовите технические характеристики ВДП-100/09.
4. Какие операции необходимо провести при подготовке Установки к работе?
5. Каков алгоритм настройки параметров Установки к работе?
6. Назовите основные правила эксплуатации и технического обслуживания Установки.
7. Какие указания по технике безопасности необходимо соблюдать при работе с установкой?

Тестовые задания

1. Рекомендуемое время пастеризации молока на установке ВДП-100/09, мин.:
 - а) 30;
 - б) 40;
 - в) 60.
2. Рекомендуемая температура пастеризации молока на установке ВДП-100/09, °С:
 - а) 60;
 - б) 70;
 - в) 80.

3. Номинальный объем емкости для продукта установки ВДП-100/09, л.:

- а) 80;
- б) 100;
- в) 120.

4. Максимальная потребляемая мощность установкой ВДП-100/09, кВт*ч:

- а) 6;
- б) 8;
- в) 9.

5. Пароотвод в установке ВДП-100/09 предназначен для:

- а) отвода пара из емкости для продукта;
- б) отвода пара из резервуара для теплоносителя и удаления конденсата в канализацию;
- в) получения технологического пара.

6. Мешалка предназначена для:

- а) смешивания холодной воды с теплоносителем;
- б) для равномерного нагрева продукта в емкости;
- в) для сбивания сливок.

7. Циркуляционный насос предназначен для:

- а) заполнения емкости продуктом;
- б) создания в резервуаре с теплоносителем равномерного теплового режима;
- в) заполнения резервуара теплоносителем.

8. Нагрев теплоносителя в установке осуществляется при помощи:

- а) пара;
- б) горячей воды;
- в) электрического нагревателя.

9. Уровень жидкости в резервуаре для теплоносителя контролируется с помощью:

- а) мерной линейки;
- б) датчика уровня;
- в) мерного капилляра.

10. Нагрев продукта в установке осуществляется при помощи:

- а) пара;
- б) электронного блока;

в) жидкого теплоносителя.

Литература

1. Механизация и технология животноводства: учебник/под.ред В.В.Кирсанова; - М.: ИНФРА, 2013. – 585 с.
2. Ванна длительной пастеризации ВДП-100/09: руководство по эксплуатации. – Ижевск.: «МД-ПРОМ», 2022. – 15 с.
3. Блок контроля и управления КУБ – 1035: руководство по эксплуатации. – Ижевск.: «Русская электротехническая компания», 2022. – 16 с.

Методические указания для лабораторно-практической работы

Изучение устройства и работы ванны длительной пастеризации
ВДП-100/09

**Семенов Александр Викторович
Грищенко Светлана Владимировна**