

* * *

Бұл мақалада көпжылдық тамыр түйнекті арамшөптермен жаңа әдістер арқылы күресу мәселесі қаралған. Бұл әдіс бойынша топырақты тазарту өсімдіктің көбейетін вегетативті органдарын кептіруге арнап жер бетіне шығару арқылы жүзеге асырылады.

Of the basic text grant offers on applied agricultural researches Improvement of ecologically safe technology of increase of productivity of grain crops on the basis of deep destruction spices weeds in conditions of a country facilities.

УДК 636.2.631.3:621.3

ЭЛЕКТРОТЕПЛООБЕСПЕЧЕНИЕ МОЛОЧНОГО БЛОКА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ

Кешуов С.А., Алдибеков И.Т., Бекеева А.Н.

Казахский национальный аграрный университет

Как известно, в молочном животноводстве теплота расходуется на приготовление горячей воды и пара для мытья и стерилизации молочного оборудования, подмывания вымени коров перед доением, запаривания кормов и отопления помещений.

Существующие системы электротеплообеспечения молочных блоков ферм предусматривают использование трех электротепловых установок разного типа, каждая из которых выполняет определенный тепловой процесс[1]. Однако это связано со значительными капитальными затратами на приобретение и снижением эффективности работы установок из-за их низкого коэффициента использования.

В связи с этим определенный интерес представляет емкостной пароводонагреватель типа ПВНЭ-Е, разработанный в КазНАУ.

Пароводонагреватель состоит из теплоизолированной емкости 1 для технологической воды, электродного нагревателя 2, установленного в нижней части емкости 1, и подпиточного бачка 14 и щита управления и запорно-регулирующей арматуры (рисунок 1).

Нагреватель представляет собой цилиндрический корпус 2 с крышкой 3, внутри которого установлена трехфазная электродная система 9. Он выполнен съемным, так как фланец 8 корпуса 2 герметично закреплен на днище емкости 1 при помощи болтовых соединений 7. К днищу корпуса 2 приварен патрубок 17, который соединен с подающим паропроводом 18. Через крышку 3, герметично укрепленную на корпусе 2, проходят в уплотненных изоляторах 4 три токоподвода 5 фазных электродов 9. Внутренняя полость нагревателя соединяется с подпиточным бачком 14 через питательную трубу 11, вентиль 10 и патрубок 6 на крышке 3. Питательная труба 11 проходит через бачок 17 для охлаждающей воды, соединенный с трубопроводом холодной воды и емкостью 1.

Поскольку подпиточный бачок 14 и электродный нагреватель 2 являются сообщающимися сосудами, то в них поддерживается одинаковый уровень воды. Требуемый уровень обеспечивается работой поплавкового регулятора 16, установленного в подпиточном бачке 14.

На верхней и боковой стороны емкости 1 приварены патрубки с вентилями 23 и 24 для отвода горячей воды. Подвод холодной воды в емкость 1 осуществляется через вентиль 12. Регулирование и поддержание температуры технологической воды в емкости 1 на заданном уровне обеспечивается регулятором температуры 19. Электродный нагреватель снабжен предохранительным клапаном 20, срабатывающим при увеличении давления пара выше допустимого.

Пароводонагреватель может работать в следующих режимах:

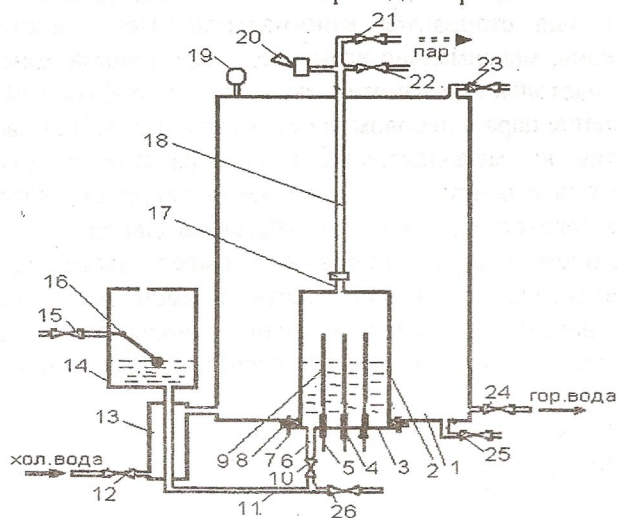
- в режиме нагрева технологической воды для мытья молочного или другого оборудования;
- в режиме пароснабжения технологических процессов (стерилизация молочного инвентаря, запаривание кормов, паровое отопление помещений);

Работа пароводонагревателя происходит следующим образом.

Перед запуском установки заполняют водой внутреннюю полость электродного нагревателя до расчетного уровня. Для этого сначала настраивают поплавковый регулятор на расчетный уровень, затем открывают вентили 10 и 15. Для выпуска воздуха из внутренней полости нагревателя открывают вентиль 21. При достижении котловой водой расчетного уровня поплавков всплывает и занимает верхнее положение, при котором автоматически прекращается поступление воды в электродный нагреватель. После этого закрывают вентиль 21, и тем самым завершается подготовка электродного нагревателя к работе.

При работе пароводонагревателя в режиме нагрева воды сначала заполняют емкость 1, открыв для этого вентиль 12. Воздух из емкости 1 выпускают через вентиль 23. После заполнения емкости 1 закрывают вентиль 12.

Рисунок 1. Теплотехническая схема емкостного пароводонагревателя типа ПВНЭ-Е



1-теплоизолированная емкость для технологической воды; 2- корпус электродного нагревателя; 3-крышка нагревателя; 4-проходной изолятор; 5-токоподвод; 6, 17-патрубки нагревателя; 7-болтовое соединение; 8-фланец корпуса; 9-электрод; 10, 12, 15, 21, 22, 23, 24, 25, 26-вентили; 11-питательная труба; 13- бачок для охлаждающей воды; 14- подпиточный бачок; 16- поплавковый регулятор; 18- паропровод; 19-регулятор температуры; 20- предохранительный клапан.

После подачи напряжения на электроды котловая вода нагревается, а затем закипает. Образовавшийся при этом пар поднимается вверх, в паровое пространство полости нагревателя и, соприкасаясь с внутренней стенкой корпуса, конденсируется. Выделяемая при конденсации пара теплота, передается через стенку к нагреваемой технологической воде в емкости. Конденсат пара стекает по внутренней стенке вниз и попадает в кипящую воду, и в дальнейшем участвует в процессе парообразования. Нагрев технологической воды в емкости происходит также за счет теплоты, передаваемой от кипящей воды в водном пространстве электродного нагревателя через стенку его корпуса.

Таким образом, стенка корпуса нагревателя одновременно служит теплообменной поверхностью.

Если на стенках нагревателе не происходит конденсация всего выработанного пара из-за недостаточного размера площади поверхности теплообмена или малого температурного напора, то давление пара в паровом пространстве над котловой водой повышается. Это приводит к вытеснению часть котловой воды из межэлектродного пространства в подпиточный бачок. Понижение уровня воды в межэлектродном пространстве приводит к уменьшению затопления электродных систем, а следовательно, снижается потребляемая нагревателем мощность. Процесс саморегулирования потребляемой мощности за счет вытеснения котловой воды может

продолжаться до наступления равновесного состояния, заключающегося в равенстве потребляемой мощности нагревателя и мощности, передаваемой через теплообменную поверхность к нагреваемой технологической воде.

Установлению нового режима нагрева котловой воды предшествует переходной процесс, которому в значительной степени способствует переход часть перегретой котловой воды в питательную трубу 11, которая в зоне пониженного давления вскипает, и образовавшаяся пароводяная смесь с большой скоростью переходит в подпиточный бак 14. В результате давление в паровом пространстве нагревателя падает, что приводит к повторному заполнению нагревателя водой до уровня, несколько выше необходимого для нового установившегося состояния системы.

Для снижения амплитуды колебаний и продолжительности переходного процесса предусмотрен бак 13 с охлаждающей водой, служащий для отвода теплоты во время переходного процесса и тем самым предотвращающий вскипание перегретой котловой воды. В дальнейшем охлаждающая вода используется для подпитки емкости 1.

Поскольку температурный напор между нагреваемой технологической водой и теплоносителями (пар и кипящая вода) в нагревателе с течением времени уменьшается, то очевидно, что в начале процесса нагреве воды потребляемая мощность нагревателя максимальна, и ближе к концу нагрева она становится минимальной. При достижении температуры технологической воды значения, максимально возможного при данной конструкции нагревателя, температурный напор будет настолько незначительным, что теплообменный процесс практически прекращается. При этом давление пара в паровом пространстве повысится настолько, что котловая вода полностью вытесняется из межэлектродного пространства в подпиточный бак. В результате электродная система оголяется, а потребляемая мощность нагревателя практически равняется нулю. Нагреватель переходит в режим «горячего» ожидания.

Таким образом, в данном пароводонагревателе имеет место гидравлический способ автоматического регулирования мощности в зависимости от изменения тепловой нагрузки.

Продолжительность нагрева технологической воды в данном емкостном пароводонагревателе такая же, как и в известных серийных емкостных водонагревателях, и составляет 4...5 ч.

Горячая вода разбирается из верхнего патрубка при открытом вентиле 23. Она вытесняется из емкости холодной водой, поступающей из водопровода в нижнюю часть емкости при открытии вентиля 12.

При работе пароводонагревателя в режиме пароснабжения емкость должна быть пустой, т.е. без технологической воды, или заполненной горячей водой. Именно в этих случаях мощность, потребляемая электродным нагревателем, практически полностью расходуется на генерацию пара. Отбор пара осуществляется через подающий паропровод 18 и вентиль 21. Регулирование расхода поступления подпиточной воды, компенсирующей убыли котловой воды за счет испарения, обеспечивает поплавковый регулятор, стремящийся поддерживать требуемый уровень котловой воды. В начальный период, когда еще электропроводность котловой воды постоянна, мощность и соответственно паропроизводительность установки поддерживается практически на постоянном уровне. В процессе работы наблюдается незначительный рост мощности из-за постепенного повышения электропроводности котловой воды, вызываемой ее упариванием.

При прекращении отбора пара путем закрытия вентиля 21 его давление в нагревателе повышается, что приводит к вытеснению котловой воды из межэлектродного пространства и снижению мощности до нуля с последующим переходом нагревателя в режим ожидания.

Таким образом, рассмотренное конструктивно-теплотехническое исполнение и принцип действия предложенной установки позволяют получить горячую воду и пар для технологических нужд в одном устройстве.

Рассмотрим возможность и целесообразность использования пароводонагревателя ПВНЭ-Е для комплексного теплообеспечения молочного блока коровника.

В молочном блоке горячая вода расходуется во время утренней и вечерней доек коров, а пар используется утром или вечером, после мытья молочного оборудования. Система отопления молочного блока в зимнее время работает круглосуточно, допускается кратковременное отключение в часы пика нагрузки энергосистемы.

Технологическая вода нагревается в ночное время суток за счет внепиковой электроэнергии. Во время утренней дойки отбор горячей воды осуществляется через нижний боковой патрубок при

открытом вентиле 24. При этом верхний вентиль 23 должен быть открыт для доступа воздуха в емкость 1, а вентиль 12 холодной воды - закрыт. В это время электродный нагреватель находится в режиме ожидания.

После мытья молочного оборудования технологическая вода расходуется практически полностью. Для проведения следующей операции - стерилизации молочного оборудования - необходимо открыть вентиль 21 на паропроводе 18. При этом давление в паровом пространстве нагревателя снижается, что приводит к поступлению в межэлектродное пространство нагревателя той части котловой воды, которая ранее была вытеснена в подпиточный бачок. В результате мощность нагревателя возрастает, и он начинает генерировать пар, который через паропровод 18 поступает к потребителю для стерилизационных мероприятий. В молочном блоке продолжительность работы установки в режиме пароснабжения может составить 1,5...2,5 ч. в зависимости от числа технологических установок.

После окончания процесса стерилизации прекращают отбор пара путем закрытия вентиля 21. Затем открывают вентиль 12 холодной воды для заполнения емкости технологической водой. При этом вентиль 24 должен быть закрыт, а вентиль 23 - открыт. Когда вода начинает течь из вентиля 23, что свидетельствует о заполнении емкости, закрывают вентиль 12. Пароводонагреватель начинает работать в режиме нагрева технологической воды, который длится около 4 ч. Как только вода в емкости нагреется до требуемой температуры, установка переходит в режим ожидания. Наступает пауза в работе установки до тех пор, пока не израсходуется горячая вода в емкости во время вечерней дойки и снова не заполнится емкость новой порцией холодной воды.

При необходимости пароводонагреватель во время дневной и ночной паузы может быть использован для теплообеспечения других процессов.

Если в зимнее время необходимо отапливать молочный блок, в котором установлен предложенный пароводонагреватель, то эту задачу можно решить за счет данной установки следующим образом. В молочном блоке смонтируют систему парового отопления, подающий паропровод которой подключается к паропроводу установки через вентиль 22, а конденсационный трубопровод - к вентилю 26, соединенному с патрубком электродного нагревателя. Поскольку тепловая мощность, необходимая для системы отопления молочных блоков малых и средних ферм, составляет 1...2 кВт, то подача в систему соответствующего количества пара регулируется степенью открытия вентиля 22. Пар, конденсируясь в радиаторах отопления, отдает свое тепло, а конденсат возвращается обратно в электродный нагреватель по конденсационному трубопроводу.

Вместимость емкости для технологической воды определяется в зависимости от потребности молочной фермы в горячей воде и может составить 200...800 л., а мощность электродного нагревателя - 10...25 кВт.

Таким образом, предложенный пароводонагреватель ПВНЭ-Е позволяет в полном объеме решить задачу комплексного электротеплообеспечения молочных блоков животноводческих ферм и других сельскохозяйственных объектов, связанных с потреблением горячей воды и пара. Он отличается сравнительно высокой надежностью, простотой конструкции, относительно низкой стоимостью и металлоемкостью, высоким коэффициентом использования.

1 Расстригин В.Н. и др. Электронагревательные установки в сельскохозяйственном производстве. -М.: Агропромиздат, 1985.-304 с.

* * *

Мақалада мал фермаларының сүт блогін ыстық су және бумен қамтамасыз етуге арналған сыйымдылықты бу мен су қыздырғышының құрылысы және жұмыс істеу принципі қарастырылған.

In article the design and a principle of work of the capacitor heater intended for maintenance of the dairy block of cattle-breeding farms by hot water and the ferry are considered.

УДК 628, 387:677.31

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ШЕРСТОМОЙНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Нуртаев Ш.Н., Кудер К. М., Бекназарова К.Б.

Казахский национальный аграрный университет

Развитие промышленного сельхозперерабатывающего производства и связанный с этим рост водопотребления приводит к резкому обострению экологической обстановки зоны действия