

**К ВОПРОСУ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ВТОРИЧНОЙ ТЕПЛОТЫ  
НА ПЕРЕДВИЖНОЙ ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ**

**Григорьев Д.А., Цыбульский Г.С., Богданович П.Ф.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

При ведении пастбищного молочного скотоводства актуальным вопросом является организация энергоэффективного горячего водоснабжения для проведения санитарно-гигиенических мероприятий на передвижных доильных установках (ПДУ).

Горячее водоснабжение ПДУ при невозможности или нецелесообразности использования стационарных линий электропередач может быть организовано по традиционным схемам с использованием органических видов топлив или по альтернативной энергосберегающей схеме с использованием солнечной энергии.

В настоящее время при пастбищном содержании коров доение осуществляют два раза в сутки – утром и вечером. Время дойки соответствует 6-8 часам утра и 8-11 часам вечера. В данные промежутки времени интенсивность солнечной радиации не превышает  $300 \text{ Вт/м}^2$  и не может обеспечить эффективную работу гелиоводонагревателя. При низкой инсоляции в течение светового дня температура воды также не достигается уровня необходимого для проведения санитарно-гигиенических мероприятий на передвижной доильной установке во время вечерней дойки. Кроме того, температура подогретой воды, необходимой для проведения утренней дойки, дополнительно снижается во время ночного хранения за счет тепловых потерь. Поэтому воду необходимо догревать с использованием дополнительных источников теплоты, которыми может стать теплота, образующаяся в результате работы водокольцевого вакуумного насоса (ВВН), а также теплота, утилизируемая от выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания (ДВС), используемого для привода доильной установки.

Целью научных исследований стало совершенствование схемы горячего водоснабжения ПДУ путем использования альтернативных источников энергии и вторичных энергетических ресурсов.

При использовании гелиоводонагревателя в качестве основного источника теплоты на ПДУ представляется возможным дополнительно отбирать теплоту ВВН. Технически данная задача решается за счет установки дополнительного теплообменника в водяном баке ВВН. Теплообменник обеспечивает охлаждение оборотной воды ВВН и по-

догрев воды поступающей в бак-аккумулятор (БА) гелиоводонагревателя. При этом обеспечивается утилизация вторичного тепла, а также повышается КПД и производительность водокольцевого насоса [1].

Эффективное использование теплоты выхлопных газов ДВС может быть организовано посредством использования газового эжектора. В данном случае, выходящий из ВВН теплый влажный воздух подается в нагнетательный патрубок эжектора, диффузор которого связан с выпускным коллектором ДВС. В диффузоре эжектора происходит образование смеси отработанного воздуха из ВВН с выхлопными газами ДВС, которое сопровождается передачей тепловой энергии водяным парам, имеющим более высокую, чем газы и воздух, теплоемкость.

В диффузоре эжектора создается разрежение. При этом газовый эжектор имеет производительность на всасываемом патрубке значительно превышающую выход отработанных газов ДВС, что в свою очередь обеспечивает повышение мощности и КПД двигателя за счет уменьшения сопротивления в выпускном коллекторе.

Высокопотенциальная теплота образованной смеси утилизируется в дополнительном теплообменнике, расположенном в БА гелиоводонагревателя. Конструкция и площадь теплообмена теплообменника выбрана таким образом, чтобы обеспечить конденсацию паров воды из смеси, поступающей от эжектора, а также беспрепятственный отвод конденсата, что способствует эффективной утилизации тепловой энергии выхлопных газов и энергии, содержащейся в водяных парах отработанного воздуха ВВН.

Предлагаемая конструкция гелиоводонагревателя позволяет эффективно использовать вторичное тепло, выделяющееся в ходе работы ДВС, обеспечивающего привод ВВН для подогрева воды в баке-аккумуляторе горячей воды. В результате повышается эффективность работы гелиоводонагревателя, ДВС используемого для привода ВВН, снижается расход энергии на привод и обеспечивается стабильный вакуум в доильной установке.

По результатам исследований подана заявка на изобретение в центр интеллектуальной собственности Республики Беларусь.

#### ЛИТЕРАТУРА

Патент ВУ №8484 на полезную модель. Передвижной гелиоводонагреватель / Д.А. Григорьев, В.К. Пестяк, В.П. Дашков, Г.С. Цыбульский, П.Ф.Богданович, С.Н. Ладутько // Официальный бюллетень РБ «Высшеодежны, карысныя матэрыялы, прамысловыя узоры». – 2012. – №4, с. 229.