

УДК 637.116

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЗАТРАТ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

**В.Н. Дашков¹, д.т.н., профессор, С.А. Антошук², к.т.н.,
В.В. Захаров³**

¹ГП «Институт энергетики НАН Беларуси»,

²«Белорусская машиноиспытательная станция», п. Привольный,

³УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Вакуум-насосная станция является одной из главных составляющих любой доильной установки, основанной на принципе выведения молока из вымени коров под действием переменного разрежения. Используемые отечественные вакуумные станции укомплектованы, как правило, водокольцевыми вакуумными насосами СН, ВВН производства Гомельского мотороремонтного завода или роторно-пластинчатыми насосами типа УВУ, РВН, ДВН производства ОАО "Технолит Полоцк". И те, и другие насосы имеют недостатки в сравнении с зарубежными аналогами - насосами фирм De-Laval (Швеция), GEA Westfalia (Германия), Gascoigne Melotte (Голландия), BouMatic (США). Общий недостаток отечественных насосов – малая воздухопроизводительность на единицу потребляемой мощности. Так, удельные затраты энергии на 1 м³ производительности в среднем составляют: у насосов фирм De-Laval - 0,041 кВт ч/м³, Gascoigne Melotte - 0,042 кВт ч/м³, Fullwood - 0,047 кВт ч/м³, BouMatic- 0,046 кВт ч/м³, а у отечественных водокольцевых и пластинчато-роторных насосов этот показатель составляет в среднем 0,066 кВт ч/м³, двухроторных – 0,055 кВт ч/м³, что в 1,4-1,6 раза выше, чем у зарубежных [1]. Годовое потребление энергии одним отечественным насосом производительностью 60 м³/ч на 3,3 тыс. коров больше, чем насосами зарубежного производства. В целом по республике по этой причине перерасход электроэнергии (на 1,3 млн.

дойных коров) составляет 50 млн. кВт ч чему должно быть уделено пристальное внимание.

Основная часть

Рассматривая линейные доильные установки (типа УДМ и УДБ) производителей постсоветских республик ОАО “Гомельагрокомплект” (Беларусь), ОАО Кургансельмаш (Россия), ООО “ЛАРТА 1” (Латвия), ОАО “Брацлав” (Украина) (с точки зрения энергозатрат можно утверждать, что для электропривода вакуумного насоса потребляемая мощность составляет от 4 до 9 кВт, для электрического водонагревателя – от 5 до 10 кВт, для электропривода молочного насоса – от 0,75 до 1 кВт, для всего остального молочно-доильного оборудования – до 1 кВт [2]. Энергозатраты высокопроизводительных автоматизированных доильных залов типа «Елочка», «Параллель», «Тандем», «Карусель») составляют значительно выше, чем в линейных доильных установках: потребляемая мощность электропривода вакуумного насоса составляет от 7,5 до 29 кВт, водонагревателя – от 7 до 15 кВт, электропривода молочного насоса – от 1,1 до 2,2 кВт, для всего остального молочно-доильного оборудования – до 1 кВт [2]. Подводя итоги энергозатрат доильных установок имеем, что потребляемая мощность линейных доильных установок составляет от 9,75 до 21 кВт, доильных залов – от 15,6 до 47,2 кВт в зависимости от их размеров. Проведенные исследования и литературные источники свидетельствуют [3], что из всех типов ротационных вакуумных насосов, предназначенных для доильных установок, лучшие показатели (таблица) имеют ротационные вакуумные насосы пластинчатого типа с эксцентричным расположением ротора. Это объясняется достаточно высокой производительностью, простотой конструкции, низкой стоимостью насоса, независимостью от природно-климатических условий.

Таблица – Показатели работы вакуумных насосов отечественного производства

Тип вакуумного насоса	КПД, который учитывает гидравлические, объемные и механические потери	Коэффициент подачи	Удельная энергоемкость, кВт·ч/м ³
Пластинчатороторный	0,80-0,90	0,3-0,4	0,06-0,08
Водокольцевой	0,48-0,52	0,4-0,7	0,33-1,22
Двухроторный (Рутса)	0,70-0,80	0,6-0,8	0,54-0,82

В связи со стремлением отечественных производителей молочного-доильного оборудования в разработке высокопроизводительной доильной техники, которая соответствует зоотехническим, санитарно-гигиеническим и международным технико-технологическим требованиям (ISO 3918, ISO 5707, ISO 6690), в оставшееся время, не уделяется должного внимания энергосберегающим технологиям.

Заключение

В результате анализа существующих конструкций вакуумных насосов доильных установок установлено, что ротационный пластинчатый вакуумный насос в сравнении с другими имеет высокий механический КПД, низкую энергоемкость, простоту конструкции и обслуживания, быстроходность, возможность непосредственного соединения с двигателем, что указывает на наибольшую целесообразность использования его в качестве силового агрегата. Потребляемую мощность электроприводов вакуумных насосов можно уменьшить следующими путями: снижение удельной энергоемкости за счет оптимизации конструктивно-режимных параметров вакуумного насоса; правильного выбора вакуумного насоса для конкретной доильной; сервоконтроль частоты вращения ротора вакуумного насоса.

Литература

1. Kubina L. Decreasing energetic demands of vacuum pumps being used in machine milking with utilization of a frequency convertor / L. Kubina, Š. Kováč // RES. AGR. ENG. – 2002. – № 48. – P. 103-111.
2. Алиев Е.Б. Техничко-экономическое обоснование применения методики прогнозирования ресурса молочного-доильного оборудования / Е.Б. Алиев // Сб. науч. трудов Винницкого национального аграрного университета. – Винница, 2012. – Вып. 10, т. 2. – С. 36-39.
3. Дашков В.Н. Преимущества вакуумного насоса для доильных установок со сдвоенным, составным рабочим органом / Дашков В.Н., Антошук С.А., Захаров В.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №4. – С.71-73.