

имеет тенденцию к изменению в том же направлении, за исключением специфической неисправности типа «слишком слабый компрессор», при которой давление конденсации падает, в то время как давление испарения растет. Итак, мы смогли убедиться, что избыток хладагента в контуре вызывает повышение давления конденсации, приводящее к снижению массового расхода газа, который может пропустить компрессор. В результате, поскольку давление конденсации повышается, и компрессор всасывает меньше, чем обычно, хладагент, давление испарения также будет иметь тенденцию к повышению. Энергия, которую двигатель должен передать компрессору (и которую он потребляет из электросети), зависит, главным образом, от величины давления конденсации, препятствующего подъему поршня при сжатии газа в цилиндре. Поскольку при чрезмерной заправке давление конденсации растет, компрессор будет потреблять из сети гораздо больший ток.

Ввиду того, что чрезмерная заправка приводит к снижению массового расхода этих паров, охлаждение мотора будет ухудшаться (если только переразмеренный ТРВ не вызовет периодических гидроударов). Более того, вследствие увеличения силы потребляемого тока по сравнению с нормой двигатель будет еще больше перегреваться. Так как мотор из-за ухудшения охлаждения и повышения силы тока сильно нагреет, температура картера, также, как и температура нагнетающей магистрали, возрастут. Заметим, наконец, что полный перепад температуры на конденсаторе будет также аномально высоким, потому что температура конденсации будет гораздо выше (в соответствии с ростом давления конденсации), чем температура воздуха на входе в конденсатор.

Заключение

В статье изложены симптомы неисправностей на основании, которых можно выявить слабый конденсатор в холодильной установке.

Список использованных источников

1. Котзаоглиан, П. Пособие для ремонтников. / пер. с фр. д.т.н., профессора В.Б. Сапожникова. – АНОО «Учебный центр Остров». – М., 2007. – 850 с.

**14. А.В. Китун, д.т.н., профессор, С.Н. Бондарев, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», А.В. Передня, д.т.н., профессор, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук по механизации сельского хозяйства»**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИИ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА**

В зависимости от пропускной способности, необходимое количество молокоочистителей определим по формуле [1, 2]:

$$n_o = \frac{Q_m}{Q_{сеп} \cdot \rho}, \quad (1)$$

где  $Q_m$  – интенсивность потока молока от доильной установки, кг/с

$\rho$  – плотность цельного молока, кг/м<sup>3</sup>;

$Q_{сеп}$  – производительность молокоочистителя, м<sup>3</sup>/с.

Производительность сепаратора-молокоочистителя для выделения сливок из молока определяется по формуле:

$$Q_{сеп} = \frac{d_{ш}^2 \cdot \omega_{рот}^2 \cdot z_T \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot (R_{\max}^3 - R_{\min}^3) \cdot (\rho_c - \rho_{ш}) \cdot \eta}{\mu_c}, \quad (2)$$

где  $d_{ш}$  – диаметр жирового шарика сливок,  $d_{ш} = 1,2 \dots 2,5$  мкм;

$\omega_{рот}$  – угловая скорость вращения ротора, с<sup>-1</sup>;

$z_T$  – число тарелок;

$\alpha$  – угол наклона тарелки к горизонту, град,  $\alpha = 45 \dots 55^\circ$ ;

$R_{\max}$  – больший радиус тарелки, м;

$R_{\min}$  – меньший радиус тарелки, м;

$\rho_c$  – плотность среды, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{ш}$  – плотность жирового шарика, кг/м<sup>3</sup>;

$\mu_c$  – динамическая вязкость среды, Па·с;

$\eta$  – КПД сепаратора,  $\eta = 0,5 \dots 0,7$ .

Для температур  $t = 40 \dots 50$  °С, при которых ведется сепарирование молока, установлена зависимость  $(\rho_c - \rho_{ш})/\mu_c = 2900 t$ . С учетом температуры сепарирования формула (2) примет вид [3]:

$$Q_{сеп} = 3,69 \cdot d_{ш}^2 \cdot \omega_{рот}^2 \cdot z_T \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot (R_{мак}^3 - R_{мин}^3) \cdot \eta \cdot t. \quad (3)$$

Пренебрегая потерями при сепарировании, количество сливок, получаемых из цельного молока, определяют по формуле:

$$G_c = G_m \cdot (Ж_m - Ж_0) / (Ж_c - Ж_0), \quad (4)$$

где  $G_m$  – количество цельного молока, кг;  
 $Ж_m$  – содержание жира в молоке, %;  
 $Ж_c$  – содержание жира в сливках, %;  
 $Ж_0$  – содержание жира в отсепарированном (обезжиренном) молоке, %.

Интенсивность потока молока от доильной установки определим по формуле:

Так как линии машинного доения животных должна обработать определенное количество молока в единицу времени, то производительность линии машинного доения животных определим в общем виде по формуле:

$$Q_m = \frac{Q_c}{T_d}, \quad (5)$$

где  $Q_c$  – количество молока, выдаваемого за сутки, кг;  
 $T_d$  – суммарное время машинного доения животных, с.

Количество молока, выдаваемого за сутки, определим по формуле:

$$Q_c = Q \cdot n_{ж} \cdot \beta, \quad (6)$$

где  $Q$  – разовое количество молока, получаемое от животных, кг;  
 $n_{ж}$  – количество животных, шт;  
 $\beta$  – коэффициент неравномерности поступления молока в течение суток.

Суточный удой на ферме поступает неравномерно - при двухразовом доении утром поступает примерно 60 % суточного удоя, а в вечернюю дойку 40 % суточного удоя, следовательно  $\beta_1 = 0,6$  и  $\beta_2 = 0,4$  (при двухразовой дойке).

Суммарное время машинного доения животных определим по формуле:

$$T_d = t_d \cdot n_{ж}, \quad (7)$$

где  $t_d$  – среднее время машинного доения одного животного, мин;  
Среднее время машинного доения одного животного определим по формуле:

$$t_d = t_{маш} + t_{рр}, \quad (8)$$

где  $t_{маш}$  – среднее машинное время доения одной коровы, мин;  
 $t_{рр}$  – суммарное время ручных операций, мин.

Суммарное время ручных операций зависит от типа доильной установки, от принятой на ферме организации труда, а также от квалификации операторов. В таком случае суммарное время ручных операций определим его по формуле [4]:

$$t_{рр} = \frac{t_{пк} + t_{п.ст} + t_{п} + t_n^I + t_{30} + (t_{сл} + t_{от})}{2}, \quad (9)$$

где  $t_{пк}$  – время подготовки, мин;  
 $t_{п.ст}$  – время постановки доильных стаканов, мин;  
 $t_{п}$  – время короткого перехода, мин;  
 $t_n^I$  – время большого перехода, мин;  
 $t_{30}$  – время заключительных операций, мин;  
 $t_{сл} + t_{от}$  – время слива и отнosa молока, мин.

Подставив значения формул (6)...(9) в (5), получим формулу по определению производительности линии машинного доения животных:

$$Q_M = \frac{Q \cdot \beta}{\left( t_{\text{маш}} + \frac{t_{\text{пк}} + t_{\text{п.ст}} + t_{\text{п}} + t_{\text{п}}^I + t_{30} + (t_{\text{сл}} + t_{\text{от}})}{2} \right)} \quad (10)$$

С учетом формул (3) и (10) выражение (1) примет вид:

$$n_o = \frac{Q \cdot \beta}{3,69 \cdot d_w^2 \cdot \omega_{\text{рот}}^2 \cdot z_T \cdot \text{tg} \alpha \cdot (R_{\text{мак}}^3 - R_{\text{мин}}^3) \cdot \eta \cdot t \cdot \rho} \cdot \left( t_{\text{маш}} + \frac{t_{\text{пк}} + t_{\text{п.ст}} + t_{\text{п}} + t_{\text{п}}^I + t_{30} + (t_{\text{сл}} + t_{\text{от}})}{2} \right) \quad (11)$$

#### **Выводы:**

1. В результате проведения теоретических исследований было установлено, что количество и производительность сеператоров-молокоочистителей зависит от количества надаиваемого в сутки молока.

2. При анализе формулы (10) было установлено, что интенсивность потока молока от доильной установки зависит от продуктивности животных и времени их доения.

#### **Список литературы**

1. Передня, В.И. Технологии и оборудование для доения коров и первичной обработки молока / В.И. Передня, В.А. Шаршунов, А.В. Китун – пособие – Минск, Минсанта, 2016. –С. 271-272
2. Китун, А.В. Машины и оборудование в животноводстве: уч. пособие / А.В. Китун и др. – Минск, ИВЦ Минфина – 2016. – С.224-225.
3. Китун, А.В. Машины и оборудование в животноводстве: учебник / А.В. Китун, В.И. Передня, Н.Н. Романюк. – Минск: БГАТУ, 2019. – 504 с.

#### **15. Н.В. Васильчук, Луцький національний технічний університет**

#### **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ ЛІФТЕРА ЖАТКИ ТА СТЕБЛА СОНЯШНИКУ**

Однією з прибуткових культур у країнах Європейського Союзу є соняшник. Тенденція збільшення посівних площ для цієї культури спостерігається і в Україні, де за останні десять років площа посівів зросла на 60% [1]. Процес збирання соняшника залежать від технічних і конструктивних параметрів машин. Зокрема, автори Капустин, С.А., Кунаков В.П., [2] встановили перелік причин втрат протягом збирання врожаю під впливом робочих органів жатки. Зокрема, встановлено, що під впливом ліфтерів жатки соняшнику виникають втрати насіння, які пояснюються впливом на стебло соняшнику. Такі втрати від осипання можуть сягати до 14%. Тому була поставлена задача проведення аналітичного обґрунтування руху стебла під впливом бічної поверхні підйому ліфтера.

Процес збирання соняшнику починається з впливу на стебла бічної поверхні ліфтерів жатки. Розглянемо яким чином відбувається взаємодія стебел із ліфтером (рис.1).