

$$S_{\text{общ}}^2 = \frac{S_a^2 n_a + \tau_a n_a}{n_a + n_g} + \frac{S_g^2 n_g + \bar{\tau}_g^2 n_g}{n_g + n_g} - \left(\frac{\bar{\tau}_a n_a + \bar{\tau}_g n_g}{n_a + n_g} \right)^2 \quad (4)$$

$$S_{\text{общ}}^2 = \frac{S_a^2 n_a + S_g^2 n_g + \dots + S_k^2 n_k}{n_a + n_g + \dots + n_k} + \frac{\bar{\tau}_a^2 n_a + \bar{\tau}_g^2 n_g + \dots + \bar{\tau}_k^2 n_k}{n_g + n_g} - \left(\frac{\bar{\tau}_a n_a + \bar{\tau}_g n_g + \dots + \bar{\tau}_k n_k}{n_a + n_g + \dots + n_k} \right)^2 \quad (5)$$

где S_a, S_g, S_k – дисперсии пребывания частиц в зонах a, g, \dots, k .

В результате анализа уравнений (5) и (4) установлено, что при одинаковых дисперсиях $S_a^2 = S_g^2 = \dots = S_k^2$ общая дисперсия возрастает. С целью уменьшения дисперсии рекомендуется частоту вращения устанавливать различной, что позволяет увеличить число потоков кормов. Делается вывод, что для уменьшения дисперсии $S_{\text{общ}}$ необходимо применять противоположное движение кормов.

В результате модернизации улучшилось качество смешивания, увеличилась производительность. Принимая во внимание расчёты и существующие тарифы проведенный анализ показывает, что в современных условиях совершенствование оборудования для измельчения корма является экономически целесообразной.

Список использованных источников

1. Официальный Интернет портал ООО «Запагромаш» [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.zapagro.ru>. – Дата доступа 02.05.2016.
2. Китун, А. В. Определение рациональной вместимости бункера-питателя кормов / А. В. Китун, В. И. Передня // Вестник Белорусской Государственной Сельскохозяйственной Академии. – 2006. – № 3. – С. 132–135.

УДК 621.565

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАПРАВКИ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

Сапожников Ф.Д., к.т.н., доцент; Колончук В.М., старший преподаватель;
Назаров Ф.И., ассистент; Борисенко А.С., студент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Изложены требования к заправке хладагентом холодильных установок. Описано устройство вакуумно-зарядной станцией Klimax System S.r.l. и технология заправки холодильного контура. Рассмотрены преимущества заправки с использованием зарядного цилиндра.

Ключевые слова: холодильной установки, хладагент, заправка, зарядный цилиндр, вакуумный насос.

Эффективная работа холодильной установки в значительной степени зависит от заправки правильной дозы хладагентом. К сожалению, на практике это требование зачастую не соблюдается, что приводит к потере холодопроизводительности, а, следовательно, к повышению затрат энергии на

процесс охлаждения молока. Нами рассмотрена технология заправки холодильного оборудования с применением зарядных цилиндров.

Холодильная установка заполняется хладагентом в соответствии с нормативом, указанным на заводской табличке или в инструкции. Заправка хладагента производится в герметичный и обезвоженный контур. В систему холодильной установки вводят хладагент в виде жидкости или пара. Заполнение системы холодильной установки жидким хладагентом менее продолжительно, чем паром. Зарядку паром применяют обычно в случаях, когда в систему добавляют малое количество хладагента. И производят ее через всасывающий вентиль компрессора. Жидкий хладагент заправляют в жидкостной ресивер холодильной установки. Запрещается заполнять систему холодильной установки жидким хладагентом через всасывающий или нагнетательный вентиль компрессора, так как это может привести к повреждению его клапанов. Контроль количества заправляемого хладагента производится с помощью мерного цилиндра заправочной станции (рисунок 1). Заправочные станции применяют так же при дозаправке холодильной установки хладагентом. Это связано с тем, что утечка 20-30 % хладагента увеличивает продолжительность охлаждения, а потеря 60-70 % хладагента препятствует достижению требуемой температуры охлаждения [1.- С. 41].

Вакуумно-зарядные станции применяют при техническом обслуживании холодильных систем. Эти агрегаты предназначены для создания вакуума в холодильной системе при помощи вакуумного насоса и последующей заправки хладагентов из зарядного цилиндра с помощью вентиля, установленных на коллекторе.

Станция Klimax System S.r.l. предназначена для вакуумирования и зарядки холодильных систем, работающих на хладагентах R404A и R134a (рисунок 1).

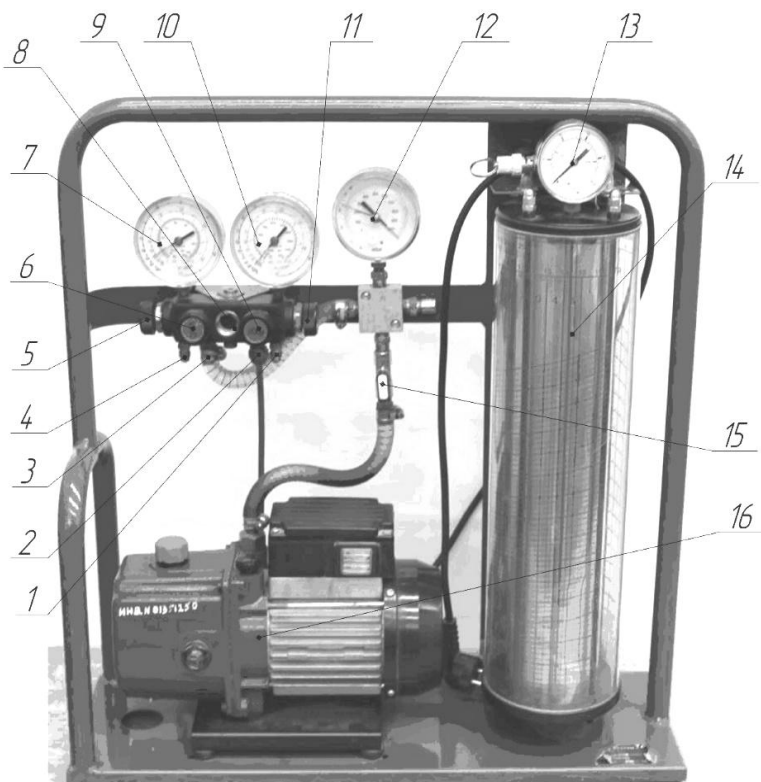
В состав зарядной станции входят:

Вакуумный насос – создает разрежение (остаточное давление 5 Па).

Зарядный цилиндр предназначен для приема заданной дозы хладагента с точностью ± 20 г. Зарядный цилиндр состоит из внутреннего коррозионно-стойкого цилиндра, закрепленного между двумя фланцами, и манометра. На внешнем вращающемся цилиндре представлено несколько вертикальных шкал, разделенных на секции R404A и R134a, показывающих количество хладагента, содержащегося в цилиндре в граммах. Каждая градуировочная шкала соответствует определенному внутреннему давлению хладагента, указанному в верхней части шкалы. Градуировочная шкала имеет кривые линии, учитывающие то, что плотность хладагента уменьшается с увеличением абсолютного давления.

Манометр позволяет измерять давление от 0 до 25 бар. В верхней части зарядного цилиндра имеется также предохранительный (дренажный) клапан. В состав зарядного цилиндра входит электронагревательный элемент (50 Вт), который позволяет сократить время заправки агрегата хладагентом.

Технология заправки холодильного контура станцией Klimax System S.r.l. включает четыре операции: вакуумирование цилиндра; заправка цилиндра; вакуумирование холодильной установки; заправка холодильной установки.



1 – патрубок высокого давления; 2 – медная трубка; 3 – шланг; 4 – патрубок низкого давления; 5, 6 – вентили низкого давления; 7, 12 – вакууметры; 8 – манометрический коллектор; 9, 11 – вентили высокого давления; 10, 13 – манометры; 14 – зарядный цилиндр; 15 – вентиль вакуумного насоса; 16 – вакуумный насос.

Рисунок 1 – Вакуумно-зарядная станция Klimax System S.r.l.

Применение вакуумно-зарядных станций с зарядными цилиндрами даст возможность производить заправку хладагентом с точностью до ± 20 г. Что позволит значительно повысить эффективность работы молокоохладительной установки.

Список использованных источников

1. Сапожников Ф.Д., Колончук В.М., Назаров Ф.И. Охлаждение молока и техническое обслуживание установок: практикум. – Минск: БГАТУ, 2016. – 88 с.