

Использование мелкодисперсных органических порошков в агротехнологических приложениях является перспективным направлением. Они обладают способностью структурировать продукт, выполнять роль разрыхлителей и поглотителей избыточной влаги. Мелкодисперсные порошки можно использовать в медицине, как ветеринарные средства или в качестве вещества для улучшения свойств строительных материалов. На данный момент главной проблемой использования предлагаемой технологии являются малые объемы производства и, соответственно, высокая стоимость конечного продукта.

Список использованной литературы

1. Пат. 2236154 Российская Федерация, МПК А23L 1/29, А23L 1/30(2004.09), А61К 8/19, А61К 8/24, А61К 8/27, А61К 8/64, А61К 8/67, А61К 8/73, А61К 8/92, А61К 8/97, А61К 8/98, А61Q 19/00. Профилактический продукт, биологически активная пищевая добавка, парфюмерно-косметический продукт на основе порошка скорлупы кедровых орехов и способ его получения/ Ветров И.В., Попов А.А.; заявитель и патентообладатель Ветров И.В., Попов А.А. – № 2002116115/13; заявл. 20.06.2002; опубл. 20.09.2004. – 18 с.
2. Василенко П.М. Механизация и автоматизация процессов приготовления и дозирования кормов/ соавт. И.И. Василенко; ВАСХНИЛ. – М.: Агропромиздат, 1985. – 224 с.
3. Москвичев Ю.А., Фельдблюм В.Ш. Химия в нашей жизни/ Продукты органического синтеза и их применение: монография. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ. – 411 с.

УДК 625.565

СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПРЕССОРОВ МОЛОКООХЛАДИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

**А.В. Китун, д-р техн. наук, профессор,
Ф.Д. Сапожников, канд. техн. наук, доцент,
Ф.И. Назаров, старший преподаватель**
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Рассмотрены различные способы регулирования производительности компрессоров молокоохладительных установок.

Abstract. Various methods of regulating the performance of compressors of milk cooling plants are considered.

Ключевые слова: регулирование, компрессоры, производительность, холодильная установка.

Keywords: regulation, compressors, capacity, refrigeration unit.

Введение

Обеспечение рациональных режимов работы компрессоров холодильных установок с помощью автоматизации позволяет значительно снизить расход электроэнергии.

Основная часть

Потребность в регулировании производительности компрессора вызвана необходимостью обеспечения равенства его производительности ($Q_{ок}$) и холодопроизводительности испарительной системы ($Q_{он}$), которая в свою очередь должна равняться теплопритокам ($Q_{т}$).

$$Q_{ок} = V_h \lambda q_v = V_h \lambda \frac{q_0}{v_1} = G_k q_0; Q_{он} = G_n q_0; G_k q_0 = G_n q_0 \quad (1)$$

где V_h – рабочий объем компрессора, $\text{м}^3/\text{с}$;

λ – коэффициент подачи компрессора;

q_v, q_0 – удельные объемная ($\text{Дж}/\text{м}^3$) и массовая ($\text{Дж}/\text{кг}$) холодопроизводительность;

v_1 – удельный объем паров, всасываемых компрессором, $\text{м}^3/\text{кг}$.

G_k – количество хладагента, проходящего через компрессор, $\text{кг}/\text{с}$;

G_n – количество холодильного агента, перешедшего в испарительной системе из жидкой фазы в парообразную, $\text{кг}/\text{с}$.

Величина q_0 имеет одинаковое количественное значение в правой и левой части равенства (1). С учетом этого:

$$G_k = G_n,$$

то есть, для обеспечения равновесного состояния компрессор должен отсасывать столько пара, сколько его образовалось в испарителе. При этом давление в испарителе будет оставаться неизменным. Если в испарителе будет выкипать пара больше, чем его отсасывает компрессор ($G_n > G_k$), то давление в испарителе (P_0), а следовательно и температура кипения (t_0), будут увеличиваться. Если в испарителе будет выкипать пара меньше, чем его отсасывает компрессор ($G_n < G_k$), то давление и температура кипения будут уменьшаться.

С целью изменения регулирующего воздействия при использовании поршневого компрессора можно изменять любую из величин определяющих G_k , кроме, конечно, диаметра цилиндра (D) и хода поршня (S).

$$G_k = \frac{V_h \lambda}{v_1} = \frac{\pi D^2 S i \lambda n}{4 v_1},$$

где n – частоты вращения коленчатого вала, с^{-1} ;

i – число работающих цилиндров;

λ – коэффициента подачи;

v_1 – состояния пара, всасываемого компрессором.

В связи с этим способы регулирования производительности компрессора можно классифицировать следующим образом:

регулирование путем воздействия на электропривод, изменением частоты вращения коленчатого вала (n);

регулирование с помощью конструктивных узлов, встроенных в компрессор, например, изменением числа работающих цилиндров (i) или коэффициента подачи (λ);

регулирование путем изменения состояния пара, всасываемого компрессором (v_1).

По характеру регулирующего воздействия производительность компрессора можно изменять плавно (непрерывно) или ступенчато (позиционно).

Плавное регулирование предпочтительно использовать при автоматизации объектов с малой тепловой инерцией, в установках с индивидуальным компрессором и одним объектом охлаждения, а также для одного компрессора, работающего на группу объектов.

К ступенчатому способу регулирования следует отнести регулирование производительности компрессора путем изменения коэффициента рабочего времени (b) при циклической работе в режиме "пуск-стоп". В этом случае холодопроизводительность следует определять по формуле:

$$Q_{ок} = V_h \lambda q v b,$$

где b – коэффициент рабочего времени компрессора.

$$b = \frac{\tau_p}{\tau_p + \tau_n} = \frac{\tau_p}{\tau_{ц}},$$

где τ_p – длительность работы компрессора в течение цикла; τ_n – длительность нерабочей части цикла; $\tau_{ц}$ – длительность цикла.

Перспективным способом следует считать плавное изменение скорости вращения электродвигателя (компрессора) изменением частоты тока питающего напряжения с помощью преобразователей частоты [1].

Заключение

Внедрение изложенных способов регулирования производительности компрессоров позволит снизить расход электроэнергии при эксплуатации молокоохладительных установок.

Список использованной литературы

1. А.А. Полевой. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха/ А.А. Полевой. – СПб. «Профессия», 2010. – 244 с.