

УДК 637.116:621.51

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМА РАБОТЫ РОТАЦИОННОГО ВАКУУМНОГО НАСОСА

Павленко С.И., к.т.н., доцент, Дудин В.Ю., ст. преподаватель

Отдел биоэкотехнических систем в животноводстве ННЦ «Институт механизации и электрификации сельского хозяйства» НААН Украины, Днепропетровский государственный аграрный университет, Украина

Введение

Сегодня ротационные пластинчатые вакуумные насосы нашли широкое использование как силовые агрегаты доильных установок. Рядом с мощными установками, которые обслуживают большие предприятия по производству молока, данная конструкция применяется и в индивидуальных доильных установках, предназначенных для малых частных ферм. При этом удельные показатели эффективности работы ротационных вакуумных машин – коэффициент откачивания и удельная энергоемкость остаются на довольно низком уровне – 0,31...0,42 и 0,055...0,076 кВт·ч/м³ соответственно.

Основная часть

С целью определения влияния технико-технологических и конструктивных параметров насоса, а именно частоты вращения ротора n , величины вакуума p_h и фаз распределения воздуха, которые характеризовались углами $\varphi_{вс}$ и $\varphi_{наг}$ на его производительность Q и мощность на привод N был проведен четырехфакторный эксперимент.

Полученные зависимости характер влияния частоты вращения и величины вакуума на исследуемые показатели близки к линейному, что целиком закономерно. Оптимум по производительности для углов $\varphi_{вс}$ и $\varphi_{наг}$ наблюдается при значениях 126,2° и 54,4° соответственно, которые являются близкими к полученным теоретически.

Что касается мощности на привод, то более интенсивное влияние изменения угла $\varphi_{наг}$ на нее можно объяснить затратами энергии на сжатие газа, при этом оптимум находится за пределами исследуемых уровней. Поэтому возникла необходимость исследовать влияние упомянутых выше факторов на удельные показатели работы насоса, а именно коэффициент подачи $\lambda (Q/Q_c)$ и удельную энергоемкость q (кВт·ч/м³).

Что касается частоты вращения, то ее влияние более сложное – для обоих показателей наблюдаются четко выделенные зоны оптимума: коэффициент подачи стремительно возрастает на участке 1000-1800 об/мин., после чего стабилизируется на максимальном уровне.

Это связано со стабилизацией потерь из-за внутренних перетеканий воздуха в насосе. Удельная энергоёмкость в интервале 1700-1900 об/мин., имеет минимальные показатели, после чего начинает возрастать. Характер влияния параметров фаз распределения воздуха для каждого из показателей позволяет определить оптимальные их значения.

Так максимум коэффициента подачи $\lambda = 0,44$ наблюдается при значениях углов $\varphi_{вс}$ и $\varphi_{наг}$ $125,8^\circ$ и $54,3^\circ$, а удельная энергоёмкость достигает минимального значения при $\varphi_{вс} = 126,9^\circ$ и $\varphi_{наг} = 59,6^\circ$.

Таким образом, оптимумы по критериям коэффициента подачи и удельной энергоёмкости не совпадают. Поэтому дальнейшая рационализация конструктивно-режимных параметров насоса нуждается в решении компромиссной задачи поиска оптимума для двух критериев.

Задача была решена с помощью программного пакета STATISTICA методом поиска уровней переменных факторов n , p_h , $\varphi_{вс}$ и $\varphi_{наг}$, которые одновременно дают наиболее желательные отклики критериев оптимизации λ и q . При этом уровень желательности критериев оптимизации был выражен в закодированном виде, который отвечал их оптимальным значениям в исследуемом диапазоне: $k_{\max}^{\lambda} = 1$ при $\lambda_{\max} = 0,48$; $k_{\max}^q = 1$ при $q_{\min} = 0,033$ кВт·ч/м³.

На основании полученных результатов можно утверждать, что при рабочем вакууме 48 кПа экспериментальный насос будет иметь оптимальные эксплуатационные характеристики ($\lambda = 0,46$, $q = 0,035$ кВт·ч/м³) при значениях параметров фаз распределения воздуха, которые отвечают $\varphi_{вс} = 127,2^\circ$ и $\varphi_{наг} = 56^\circ$ и частоте вращения 1780 об/мин.

Заключение

Результаты проведенных исследований дают возможность утверждать следующее: экспериментальный вакуумный насос стабильно работает при значении частоты вращения ротора 2200 об/мин.; в результате поиска уровней переменных факторов n , p_h , $\varphi_{вс}$ и $\varphi_{наг}$, которые одновременно дают наиболее желательные отклики критериев оптимизации коэффициента подачи λ и удельной энергоёмкости q установлено, что при рабочем вакууме 48 кПа исследуемая конструкция насос будет иметь оптимальные эксплуатационные характеристики ($\lambda = 0,46$, $q = 0,035$ кВт·ч/м³) при значениях параметров фаз распределения воздуха, которые отвечают $\alpha_{вс} = 71^\circ$ и $\alpha_n = 177,4^\circ$ при частоте вращения 1780 об/мин. и $\lambda = 0,44$ и $q = 0,036$ кВт·ч/м³ при $\alpha_{вс} = 70,4^\circ$ и $\alpha_n = 177,4^\circ$, $n = 1500$ об/мин.; экспериментальный вакуумный насос имеет преимущества перед существующими по удельным показателям эффективности работы – коэффициенту откачивания и удельной энергоёмкости.

Литература

1. Механические вакуумные насосы /Е. С. Фролов, И. В. Автономова, В.И. Васильев и др. // - М.: Машиностроение, 1989.
2. Мжельский Н.И. Вакуумные насосы для доильных установок. / Н.И. Мжельский // - М.: Машиностроение, 1974.

УДК 636.4.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Гуцева Г.З., к.с.-х. н.¹, Телицына Н.В., ст. преподаватель²,
Красевич Е.В., студент²

¹ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси»,
г. Гомель, Республика Беларусь,

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Одно из перспективных направлений аграрного производства XXI века - использование эффективных микроорганизмов. Основоположником технологии является японский ученый-микробиолог Теру Хига. В 1988 году он сумел создать сверхсложный комплекс из полезных бактерий, которые назвал «эффективные микроорганизмы», отсюда название ЭМ-технология. Получив свое рождение в Японии, ЭМ-технология признана сегодня и серьезно внедряется как часть национальной политики во многих странах мира.

При взаимодействии микроорганизмов производятся всевозможные ферменты, вырабатываются физиологически активные вещества, а также аминокислоты, нуклеиновая кислота и прочие вещества, оказывающие как прямое, так и косвенное положительное влияние на животные организмы и растения.

Результаты, полученные с применением ЭМ-технологии достаточно стабильны, поскольку достигаются они через естественный и спонтанно совершающийся, самоподдерживающийся процесс синтеза. Такой процесс, по сути, представляет собой утонченную работу природы, не имеющую противоречий и отклонений, которые могли бы создавать негативные побочные эффекты.

Основная часть

Нами проводился опыт с применением микробиологического препарата на растительных организмах, в частности, на азотфиксирующей культуре соя. Изучались три районированных в республике Беларусь сорта