

ние на содержание нитратного азота, аммонийного азота и подвижного фосфора через 1 месяц после их внесения. Содержание же обменного калия по сравнению с контролем уменьшилось, так как в период бутонизации и цветения растения поглощают большее количество калия. Содержание нитратного азота на всех вариантах – низкое (10-20 мг/кг). Содержание аммонийного азота было очень низким (до 10 мг/кг). Содержание калия и подвижных форм фосфора – повышенное.

К концу вегетации содержание нитратного азота снижалось по всем вариантам, что объясняется интенсивным поглощением его растениями эхинацеи для формирования большей фитомассы, чем на контроле. Содержание других элементов питания оставалось практически на том же уровне, а также увеличивалось содержание подвижных форм НРК.

Результаты исследований показали, что минеральные и органические удобрения после внесения в почву активизируют также и ее ферментативную активность в течение трех месяцев.

Исследованиями установлено, что внесение в почву под эхинацей пурпурной органических и минеральных удобрений положительно влияет на развитие растений. Из всех изучаемых удобрений наиболее эффективное действие на

произрастание эхинацеи пурпурной оказало микробиологическое удобрение «Белогор». На опытных участках отмечалось увеличение количества листьев и побегов, так же повышалась общая продуктивность эхиноцеи по сравнению с контролем в 1,6 раза [1, 2, 3].

Таким образом, внесение в почву под эхинацей пурпурной органических и минеральных удобрений повышая биологическую активность почвы, положительно влияет на развитие и рост растений и приводит тем самым к увеличению продуктивности и формированию большей фитомассы.

Список литературы

1. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Шиманская Е.И. Влияние удобрений на содержание некоторых тяжелых металлов и биологическую активность в черноземе обыкновенном при возделывании Эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.) // Фундаментальные исследования. № 9 (часть 1). 2012, С. 69-72.
2. Гончарова Л.Ю., Симонович Е.И., Сахарова С.В., Шиманская Е.И. Влияние некоторых удобрений («Белогор», «Лигногумат» и «Покон») на урожайность эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.) и отдельные показатели чернозема обыкновенного // Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. Науки. № 4 – 2012. – С. 62-65.
3. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Шиманская Е.И. Изменение агрохимических показателей чернозема обыкновенного и урожайности эхинацеи пурпурной под влиянием удобрений. Доклады Россельхозакадемии. 2013. № 6. С. 45-47.

Технические науки

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ ПОРШНЕВОГО ПАЛЬЦА ТРАКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Завьялов О.Г.

ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная
агроинженерная академия», Челябинск,
e-mail: zavyalovog@mail.ru

В статье приводится алгоритм, программа и результаты расчетов, построенных на приближенной математической модели динамически нагруженных подшипников поршневого пальца с учетом методики расчета статически нагруженных подшипников скольжения.

Приближенная математическая модель описывает взаимосвязь выходных параметров подшипников поршневого пальца с эксплуатационными и конструктивными факторами. Модель построена на основе методики М.В. Коровчинского по гидродинамическому расчёту статически нагруженных подшипников скольжения [1]. При создании модели производилась аппроксимация приведенных в указанных источниках табличных данных сравнительно простыми, но достаточно точными аналитическими выражениями. Аппроксимация производилась с помощью разработанной автором программы в среде MATLAB. Ввод исходных данных и вывод результаты расчетов осуществляется с помощью удобного интерфейса.

Определяемые с помощью аппроксимируемых таблиц величины зависят от трех параметров: от угловой протяженности смазочного слоя или угла охвата (120° , 180°), от относительного эксцентриситета χ ($0,4 \div 0,99$) и от отношения длины поршневой головки к диаметру поршня l/d ($0,4 \div 1,5$). Рассматриваемые подшипники работают в условиях малых угловых скоростей шипа и низкой вязкости масла.

Перед вычисление необходимо ввести заданные (не меняющиеся) параметры: давление подачи смазки; удельная теплоемкость масла; удельная масса масла; диаметр поршня. Вводятся следующие ограничения: длины поршневой головки l ; диаметрального зазора подшипника Δ ; динамическая вязкость масла m ; максимального гидродинамического давления P_{max} ; оценки динамической нагруженности подшипника в условиях полужидкостного и граничного трения P_2 ; приращения температуры смазочного слоя ΔT ; 0 эксцентриситета c ; отношения длины поршневой головки к диаметру поршня l/d .

Искомые параметрами являются: l – длина поршневой головки; Δ – диаметральный зазор подшипника; μ – динамическая вязкость масла.

Оптимизация параметров подшипника осуществляется методом градиентного спуска [2]

Интерфейс программы представлен на рисунке.

При заданных ограничениях и входных параметрах программа позволяет рассчитать оптимальные размеры подшипника.

Ключевые слова: оптимизация, гидродинамический расчет, подшипники поршневого пальца.

Список литературы

1. Коровчинский М.В. Теоретические основы работы подшипников скольжения. – М., Машгиз, 1959. – 106 с.
2. Суркин В.И., Курчатова Б.В. Смазка тракторных двигателей: монография. – Челябинск: изд-во ЧГАА, 2009. – 226 с.

Экология и рациональное природопользование

СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД ФЕРРОПРИМЕСЯМИ

Беззубцева М.М., Волков В.С., Губарев В.Н.
Санкт-Петербургский государственный аграрный
университет, Санкт-Петербург,
e-mail: mysnegana@mail.ru; vol9795@yandex.ru

Способ диагностики загрязненности технологических сред ферропримесями основан на физическом методе анализа (магнитометрии) с использованием процессов магнитного характера [1, 2, 3]. Ферропримеси, внесенные в технологическую среду в процессе ее эксплуатации или переработки (смазочно-охлаждающие жидкости, продукты помола, моторное масло и т.д.), под действием энергии постоянного по знаку электромагнитного поля в рабочем объеме диагностического прибора [4, 5, 6, 7], создают магнитооживленный слой [8]. Сцепляющее

усилие между коаксиальными цилиндрическими поверхностями, ограничивающими рабочий объем прибора, создается посредством ферромагнетиков (ферропримесей), которые организуются в структурные построения (цепочки) по направлению силовых линий электромагнитного поля. Величина сцепляющего усилия вычисляется с использованием физико-математической модели дипольного взаимодействия ферротел (в данном случае ферропримесей) в магнитном поле [9, 10, 11, 12]. Ее значение является определяющей при количественном анализе ферропримесей в анализируемых пробах технологических сред [13].

Прибор для оценки степени загрязненности технологических сред ферропримесями [5] предназначен для проведения экспресс-анализа. В этой связи при проектировании к разрабатываемому прибору были предъявлены требования быстродействия, характеризуемого минимальным временем между началом подачи