

где $K_{II}=0,8$ – коэффициент производительности отверстия;

В уравнении (18) составляющие имеет следующие размерности: F - см²; ρ - г/см³; U_u - см/с.

Расчеты показывают, что для дозирования порошка диаметр круглого отверстия не должен превышать 1 см.

THE POWDER THROUGH THE HOLES HOPPER

Kiseleva M.E., Artemyev V. G., Baryshov A.O.

Key words: *the discharge, hole, the specific consumption, arching, hydraulic radius.*

Is devoted to the expiration of the bulk material of the cone tapered through the square and round hole, the main parameters of the expiry of the material.

УДК:621.396.967.2

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ В ЗАДАЧАХ ОПТИМИЗАЦИИ

Ковалев В.А., студент 5 курса инженерно-технологического факультета; Иванов А.С., студент 4 курса инженерно-технологического факультета
Научный руководитель – Царегородцев Е.Л., кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: *регрессия; запасные части и принадлежности; случайные величины; анализ; матрица.*

Работа посвящена возможности использования регрессионного анализа для поиска оптимальных условий планирования необходимого количества запасных частей техники в зависимости от неисправностей, возникающих на этапах жизненного цикла сложных технических систем.

Обеспечение агропромышленного производства материально-техническими ресурсами играет решающую роль в его интенсификации, механизации, электрификации и автоматизации производства. Нарушение необходимых объемов и сроков поставок техники и ресурсов приводит к существенному снижению уровня интенсификации производства и его падению с одновременным ростом производительных издержек.

Для повышения надежности работы и сокращения времени простоев техники необходимо своевременное снабжение запасными частями, инструментами и принадлежностями. Создание оптимального комплекта запасных частей и принадлежностей представляет собой достаточно сложную задачу, так как требования к определению такого комплекта противоречивы. С одной стороны, затраты на изготовление и его хранение должны быть минимально возможными, а с другой стороны, требуется высокая надежность сельскохозяйственной техники, для обеспечения которой необходимо увеличение количества запасных частей. Прогнозирование необходимого оптимального количества запасных частей в зависимости от поломок техники возможно проводить на основе расчетов используя, например, теорию регрессионного анализа.

В данном случае при решении такой инженерной задачи возникает необходимость в установлении связи между k независимыми переменными x_1, x_2, \dots, x_k (количество и вид запасных частей) и зависящей от них величиной y (количество и вид поломок техники). Между переменными величинами возможны следующие типы связей:

1. Функциональная связь между неслучайными величинами. В этом случае зависимая переменная y вполне определенно задается независимыми переменными x_1, x_2, \dots, x_k ;

2. Функциональная связь между случайными величинами;

3. Стохастическая связь между случайными величинами. Стохастическая связь проявляется в том, что одна из случайных величин реагирует на изменения другой изменениями своего

закона распределения. Наиболее простым видом стохастической связи является корреляционная связь. Корреляционная связь между двумя случайными величинами выражается в том, что на изменения одной случайной величины другая случайная величина реагирует изменениями своего математического ожидания или среднего значения;

4. Связь случайной величины с величинами неслучайными [1].

Интерес вызывает анализ последнего вида связи, который широко используют в статистических методах планирования.

Природа связи случайной величины с величинами неслучайными может быть двоякой:

а) измерения зависимой переменной y связаны с некоторой ошибкой измерения, а переменные x_1, x_2, \dots, x_k измеряются без ошибок или эти ошибки пренебрежимо малы по сравнению с ошибкой измерения зависимой переменной;

б) значения переменной y зависят не только от контролируемых факторов x_1, x_2, \dots, x_k , но и от ряда неконтролируемых факторов, поэтому при каждом сочетании значений x_1, x_2, \dots, x_k зависимая переменная y подвержена колебаниям случайного характера.

В основе регрессионного анализа лежат следующие предположения:

1. При каждом сочетании значений x_1, x_2, \dots, x_k , величина y имеет нормальное распределение;
2. Дисперсия σ^2 теоретического распределения случайной величины y постоянна;
3. Тип функции $M[y]=f(x_1, x_2, \dots, x_k)$ известен;
4. Независимые переменные x_1, x_2, \dots, x_k измеряются с пренебрежимо малыми ошибками по сравнению с ошибкой в определении y ;
5. Переменные x_1, x_2, \dots, x_k линейно независимы.

Таким образом, регрессионный анализ линейного уравнения можно представить в виде последовательности следующих операций:

1. Составление *X-матрицы* условий опытов (в рассматриваемом случае количество и тип запасных частей) и *Y-матрицу* наблюдений (в рассматриваемом случае количество и перечень неисправностей техники);
2. Построение матрицы X^* , транспонированной к *X-матрице*;
3. Вычисление матрицы произведения X^*X ;
4. Нахождение матрицы $(X^*X)^{-1}$, обратной матрице X^*X ;
5. Вычисление матрицы произведения X^*Y ;
6. Определение коэффициентов уравнения регрессии.

Для уравнения регрессии представленного полиномом второго порядка:

$$y=b_0+b_1*x_1+b_2*x_2+b_{12}*x_1x_2+b_{11}*x_1^2+b_{22}*x_2^2$$

и соответствующих исходных данных можно получить уравнение (интерполяционную формулу) для поиска оптимальных условий планирования необходимого количества запасных частей техники в зависимости от неисправностей, возникающих на этапах жизненного цикла сложных технических систем:

$$f(x_1,x_2)=50+4.8*x_1-7*x_2+2*x_1*x_2+4*x_1^2+3*x_2^2.$$

Результаты решения полученного уравнения представлены в виде графика на рис. 1.

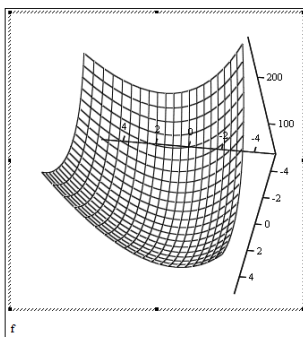


Рисунок 1 – Результаты решения уравнения регрессии

Они в наглядном виде позволяют провести оценку необходимого количества и типаж запасных частей и

принадлежностей в зависимости от возникающих неисправностей.

Библиографический список:

1. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Издательский дом «Вильямс». 2007, с. 3-20.

**THE REGRESSION ANALYSIS IN PROBLEMS OF
OPTIMIZATION**

Kovalev V.A., Ivanov A.S.

Key words: *regression; spare parts and accessories; random variables; analysis; matrix.*

Article is devoted possibilities of use of the regression analysis for search of optimum conditions of planning of necessary number of spare parts.

УДК 621.43; 631.37

**СТУПЕНЧАТАЯ ОЧИСТКА ОТРАБОТАННЫХ
МОТОРНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ**

*Колокольцев С.А., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Замальдинов М.М., кандидат
технических наук, старший преподаватель
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *ступенчатая очистка, моторное минеральное масло, отстаивание, выпаривание, фильтрация.*

В статье рассмотрена проблема повторного использования отработанного моторного минерального масла. Предложена ступенчатая очистка отработанного моторного минерального масла, которая включает в себя: отстаивание, выпаривание и фильтрацию.

Работоспособность сельскохозяйственной техники, сохранение высокого уровня энергетических показателей в