

падение результатов, что подтверждает работоспособность разработанных алгоритмов и программного обеспечения. Программа находит практическое применение при оценке качества нефтепродуктов в лаборатории сертификации.

УДК 629.114.311.216

ОБРАБОТКА ЦИФРОВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

*Желудкович Оксана Анатольевна, Федосик Ирина Владимировна,
Харченко Юлия Александровна,
Научный руководитель - С. Н. Новицкий
(Белорусский национальный технический университет)*

В данной статье изложены особенности цифровых экспериментальных данных и предложен алгоритм их статистической обработки, заключающийся в проведении следующих этапов: восстановление непрерывной функции, дисперсионный и регрессионный анализы.

Современные научные экспериментальные исследования проводятся с широким использованием микропроцессорной техники. Очень важным преимуществом такой аппаратуры является наличие интерфейса с ЭВМ, что уже не ограничивает (в разумных пределах) исследователя в объеме регистрируемых данных из-за дальнейших трудностей, возникающих при хранении и обработке полученной информации. В свою очередь, большое количество результатов эксперимента требует высокопроизводительных методов математической обработки.

Характерной особенностью данных, полученных с помощью цифровой измерительно-регистрирующей аппаратуры, является их дискретность, то есть предположительно непрерывная функция $y=f(x)$ изменения регистрируемого параметра представлена в виде набора отдельных ее значений y_j для соответ-

вующих x_j . Количество опытных точек функции зависит от шага дискретизации, под которым мы будем понимать величину интервалов, через которые произведена регистрация данных. Для повышения точности эксперимента исследователь в одном и том же опыте может проводить несколько измерений с различным шагом дискретизации, при этом для различных значений x_j может быть получено различное количество экспериментальных точек.

Если провести традиционную статистическую обработку таких данных, то в большинстве случаев при построении доверительных интервалов отклонения измеряемой величины мы получим колебательный характер изменения данного интервала. Такая некорректность обработки опытных данных вызвана тем, что при ее проведении не учитывается принадлежность определенных точек к отдельным самостоятельно проведенным опытам, а оценивается вся совокупность точек одновременно.

Для устранения этого недостатка при обработке данных предлагается до проведения статистической обработки восстанавливать исходную измеренную непрерывную функцию из ее дискретных значений с помощью методов интерполяции и аппроксимации. Причем такое восстановление должно производиться для каждого независимо проведенного опыта. В результате мы получим уже совокупность не точек, а функциональных зависимостей, для которых при любом значении аргумента x_j мы имеем одинаковое количество числовых значений y_j . Это позволяет для любого аргумента x_k , находящегося в диапазоне $[x_a, x_b]$, проводить однотипную условно одномерную статистическую обработку данных, для которой уже можно использовать широко известные методы, описанные в литературе. Тогда алгоритм обработки данных будет включать в себя следующие этапы: восстановление исходной непрерывной функции, дисперсионный и регрессионный анализы.

Для восстановления исходной функции наиболее подходит способ интерполяции данных сплайном, который в отличие от линейной интерполяции производит сглаживание функции, а

в отличие от полиномиальной — обладает устойчивостью относительно локальных возмущений.

Дисперсионный анализ производится в предположении, что для получения более точного результата эксперимента была проведена серия из нескольких повторяющихся опытов. Для них можно построить кривую распределения вероятностей, показанную на рисунке, и определить математическое ожидание $M(Y|x_k)$, среднее квадратическое отклонение σ_x и доверительные интервалы заданной вероятности. Изменяя с некоторым шагом значения x_k во всем диапазоне $[x_a, x_b]$, получим ряд точек для математического ожидания и доверительных интервалов, соединив которые, получим соответственно усредненную кривую опытных данных и кривые, определяющие границы доверительных интервалов. Для их определения использованы известные статистические зависимости.

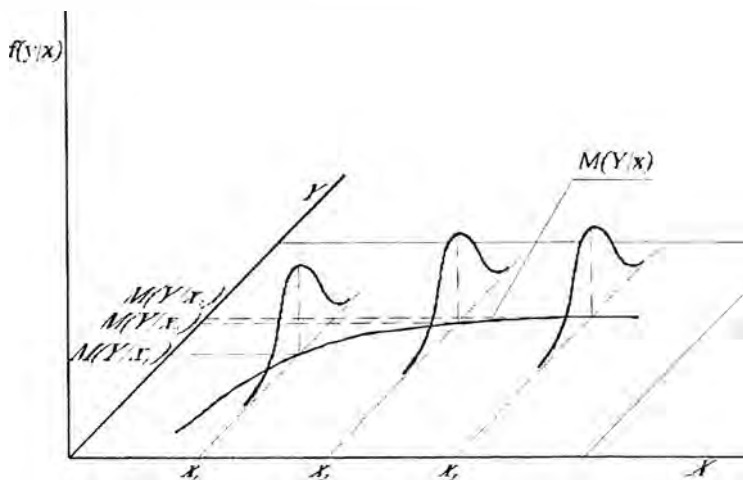


Рис. 1. Схема проведения дисперсионного анализа

Необходимо отметить, что дисперсионный анализ выполняется в предположении нормального распределения случайной величины y . Поэтому перед его проведением следует провести

аналитическую проверку данной гипотезы по известным методикам.

В результате проведения дисперсионного анализа получим результирующую кривую обработки опытных данных, с наибольшей вероятностью совпадающую с исходной измеряемой величиной. Для функционального описания этой кривой могут быть применены известные методы регрессионного анализа, которые широко освещены в литературе.

УДК 621.225

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В СИСТЕМАХ ГИДРОПРИВОДОВ МОБИЛЬНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

*Тини Мурад Абубакер, Селивончик Иван Григорьевич
Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент И.А.Веренич
(Белорусский национальный технический университет)*

Рассматриваются пути снижения гидродинамического сопротивления в системах приводов машин, которые могут быть пассивными и управляемыми активными. Основной метод для гидроприводов машин – активное управление гидродинамическими процессами вводом малых концентраций добавок перед местными сопротивлениями.

Важными проблемами в области разработки современных гидромашин и гидроприводов является минимизация потребляемой ими энергии, повышение экологической безопасности, снижение затрат на испытания, использование предельных динамических возможностей гидропривода. Большинство гидросистем имеют каналы сложной формы и реже длинные трубопроводы. Снижение гидродинамического сопротивления протяженных трубопроводов и каналов сложной формы может дать существенное энергосбережение всей машины. Снижения сопротивления можно добиться как пассивными методами, на-