

БАБЕНКО М.О.,ас.; ДАНИЛЬЧУК О.М., ст. викл.; ТАХТАРОВ Є.В.,

КУШНІР У.Л.(КПДонНТУ)

## ЗАСТОСУВАННЯ САПР ПРИ РЕГРЕСІЙНОМУ АНАЛІЗІ ДАНИХ ІНЖЕНЕРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

*Розглянуто можливість та переваги використання систем автоматизованого проектування при проведенні регресійного аналізу експериментальних даних.*

Експериментальні дослідження, які виконуються в науці та техніці, включають в себе наступні складові: планування, обрання вимірювальних пристроїв, обробка експериментального матеріалу, оптимізація. При чому знання з області проведення та організації експерименту, навички в роботі з вимірювальним обладнанням, володіння апаратом статистичного аналізу результатів застосовуються як в діяльності інженера-практика, так і в діяльності інженера-дослідника.

Основою експериментального аналізу є спостереження та експерименти. Особливе значення при цьому мають результати, отримані у чисельному вигляді. Відповідна обробка таких даних приводить до теоретичного осмислення результатів та кінцевої мети експериментального аналізу – виявленню законів явищ, які дозволяють передбачити хід досліджуваних процесів. З цієї точки зору важливою задачею експериментального аналізу є обробка експериментальної інформації та встановлення емпіричних закономірностей для досліджуваних процесів. Будь-яку функцію, яка наближує табличні данні, отриманні при спостереженні або в результаті експерименту, називають емпіричною. У зв'язку з цим розроблені різні принципи та чисельні методи, які забезпечують найбільш точні результати наближення.

Головною задачею будь-яких наукових досліджень є вивчення зв'язків між явищами, вхідними та вихідними величинами відповідних об'єктів. Зв'язки бувають функціональними та ймовірнісними (статистичними). В першому випадку кожному значенню вхідної величини відповідає одне або декілька певно визначених значень вихідної. При статистичних зв'язках певному значенню вхідної величини відповідають безліч значень вихідних.

Метою регресійного аналізу є встановлення аналітичної залежності між вихідною та вхідною величинами. Аналітична залежність дозволяє досліджувати функцію методами математичного аналізу, тобто визначати значення максимуму, мінімуму, точок перегину та ін. Без аналітичної залежності ускладнюється дослідження систем регулювання, розведення автоматизованих розрахунків. Аналітична залежність є найбільш універсальною. Знаючи аналітичну залежність, можна отримати табличну і графічну. Також необхідно мати на увазі, якщо теоретичні формули, отримані на основі знання законів процесів, можуть бути використані при довільних значеннях аргументу, то емпіричні, отримані шляхом обробки результатів замірів, є наближеними та можуть застосовуватись лише у чітко визначених певних умовах та обмежених границях аргументу. Один і той же процес може бути описаний декількома емпіричними формулами.

Необхідно також відмітити, що проведення регресійного аналізу уявляє собою процес розв'язання громіздких систем рівнянь та побудови точних графіків, що займає значну кількість часу. Тому є необхідним процес автоматизації статистичної обробки експериментальних даних. Аналіз статистичних можна створювати за допомогою багатьох програмних засобів. У зв'язку з чим можна відмітити систему автоматизованого проектування (САПР) MathCAD.

MathCAD є математичним редактором, який дозволяє проводити різноманітні наукові та інженерні розрахунки, починаючи від елементарної арифметики та закінчуючи складними реалізаціями чисельних методів. Користувачі MathCAD — це студенти, вчені, технічні фахівці. Завдяки простоті застосування, наочності математичних дій, багатій бібліотеці вбудованих функцій та чисельних методів, можливості символічних обчислень, а також прекрасному апарату представлення результатів, MathCAD є поширеним математичним пакетом. Створювачі MathCAD зробили все можливе, щоб користувач, який не володіє спеціальними знаннями у програмуванні, зміг би у повній мірі приєднатися до досягнень сучасної світової обчислювальної науки та комп'ютерних технологій. Для ефективної роботи з редактором MathCAD досить базових навичок користувача. З іншого боку, професійні програмісти можуть створювати різні програмні рішення, які значно розширюють можливості, безпосередньо закладені в MathCAD.

З метою покращення якості регресійного аналізу за рахунок збільшення швидкості обробки та точності отриманих результатів процес розв'язання задач відбувався із застосуванням програмного пакету MathCAD, а точніше – вбудованих функцій статистичної обробки. Для запропонованих результатів експериментальних даних, які виявляють залежність потужності насосу від подачі, напору від подачі, продуктивності очисного комбайну від швидкості, було складено програму для проведення регресійного аналізу. Приклад розв'язання задачі на встановлення регресійної залежності напору відцентрового насосу від подачі при певних умовах роботи надано на рисунку 1.

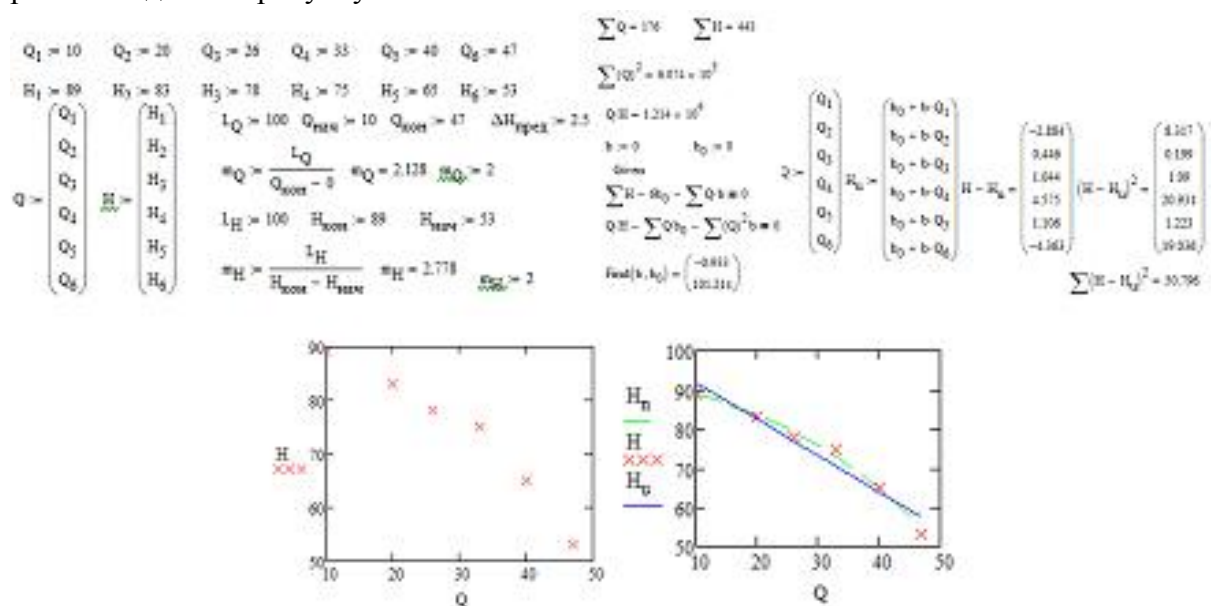


Рисунок 1. Фрагмент регресійного аналізу в MathCAD

Аналізуючи результати роботи, необхідно відмітити підвищення якості статистичного аналізу експериментальних даних за рахунок збільшення швидкості обробки, підвищення точності отриманих результатів, наочності та достовірності графічного зображення емпіричної залежності. Розроблена програма може використовуватись для регресійного аналізу будь-яких даних інженерних експериментів.

#### Перелік використаних джерел

1. Алиев Т.А. Экспериментальный анализ. – М.: Машиностроение, 1991. – 272: ил.
2. Кирьянов Д. В. Самоучитель Mathcad. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 560 с: ил.