**ФИО: Ефимов.А.С.**

**Группа: ЭНМ-221201**

**Вариант: 4**

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

Выполнить прогнозирование активной нагрузки на *Т5* момент времени. Поиск прогнозного значения осуществить с использованием полиномов первой и второй степени. Выбрать лучшую модель.

**1. Исходные данные**

Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения активной нагрузки за предшествующие моменты времени

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Тi* | *Т1* | *Т2* | *Т3* | *Т4* |
| , *МВт* | {{t1}} | {{t2}} | {{t3}} | {{t4}} |

**2. Прогнозирование нагрузки с использованием полинома первой степени**

Прогнозирования заключается в построении тренда *Pлин(t),* описанного линейной зависимостью (4.1.) вида *Pлин(t)* = α+β*t*, где α и β - искомые коэффициенты (параметры) полинома; *t* - независимая переменная.

Составим функцию для линейного полинома по методу наименьших квадратов:

{{polinom1}}

Чтобы найти, при каких значениях α и β функция *S* достигает минимума, продифференцируем ее и приравняем частные производные нулю:

; (1)

. (2)

В результате получаются два уравнения

, (3)

, (4)

Составляем систему уравнения для рассматриваемой задачи:



В результате решения системы уравнений получим: α = 835, β = 19.

В итоге уравнение тренда *Pлин(t)* описанного полином первой степени приобретает вид:

*Pлин(t)* *=* 835 *+* 19*t.*

**3. Прогнозирование нагрузки с использованием полинома второй степени**

Прогнозирования заключается в построении тренда *Pкв(t),* описанного полиномом второй степени зависимостью вида *Pкв(t)* = α+β*t+**t2*, где α, β и  - искомые коэффициенты (параметры) полинома; *t* - независимая переменная.

Составим функцию для полинома второй степени по методу наименьших квадратов:



Чтобы найти, при каких значениях α, β и  функция S*Кв* достигает минимума, продифференцируем ее и приравняем частные производные нулю:



В результате решения системы уравнений получим: α = 822,5; β = 31,5;  = -2,5.

В итоге уравнение тренда *Pкв(t)* описанного полиномом второй степени приобретает вид:

*Pкв(t)* *=* 822,5 *+* 31,5*t –* 2,5*t2.*

**4. Анализ полученных результатов. Получение прогнозного значения.**

В результате проведенных расчетов были получены две модели, описанные полиномами первой и второй степени:

*-* полином первой степени: *Pлин(t)* *=* 835 *+* 19*t;*

*-* полином второй степени: *Pкв(t)* *=* 822,5 *+* 31,5*t –* 2,5*t2.*

Результаты расчета *Pлин(t)* и *Pкв(t)* представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Результаты расчета *Pлин(t)* и *Pкв(t)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Тi* | *Т1* | *Т2* | *Т3* | *Т4* |
| , *МВт* | 860 | 850 | 920 | 900 |
| *Pлин(t), МВт* | 854 | 873 | 892 | 911 |
| *Pкв(t), МВт* | 851,5 | 875,5 | 894,5 | 908,5 |

Для сравнения качества моделей используем метод наименьших квадратов:

, (5)

. (6)

Подстановка значений из таблицы 2 в уравнения 5 и 6 дает следующие результаты:

*SЛин* = 367,5,

*SКв* = 361,25.

Для прогнозирования нагрузки на *Т5* момент времени принимаем модель, построенную на основании полинома второй степени, так как *SЛин >SКв.*

Подставив значение *Т5=5 в Pкв(t)* *=* 822,5 *+* 31,5*t –* 2,5*t2* получаемпрогнозное значение нагрузки ***Р(5) = 917,5 МВт****.*

Результаты решения задачи прогнозирования представлены на рисунке 1.



Полином второй степени:

*Pкв(t)* *=* 822,5 *+* 31,5*t –* 2,5*t2*

Полином первой степени:

*Pлин(t)* *=* 835 *+* 19*t*

Рисунок 1 – Результаты решения задачи прогнозирования