**Текст задания**

Найти uC(t), iC(t), двумя способами:
1. Операторным
2. Частотным (через преобразование Фурье)

**Дано**

**Решение**


Рисунок 1. Исходная схема цепи

**1.а. Операторный метод. Переходной процесс при увеличении напряжения от E= 0 до 20 В**

Составим операторную схему замещения цепи:


Рисунок 2. Операторная схема замещения цепи

Ток и напряжение на ёмкости в операторной записи:

Перейдем к функции времени по теореме разложения:

**1.б. Операторный метод. Переходной процесс при уменьшении напряжения от E= 20 до 0 В**

Составим операторную схему замещения цепи:


Рисунок 3. Операторная схема замещения цепи

Независимое начальное условие:

Ток и напряжение на ёмкости в операторной записи:

Перейдем к функции времени по теореме разложения (для удобство время отсчитывается от момента переключения T/2):

Построим графики напряжений:

Рисунок 4. График входного и выходного напряжений цепи

Построим график тока через ёмкость:

Рисунок 5. График тока через ёмкость

2. Частотный метод

Преобразуем входной периодический сигнал в ряд Фурье:


Рисунок 6. Преобразование входного сигнала в ряд Фурье

Определим амплитуду и фазу каждой из гармоник для UC и IC:

Выполним расчет в Mathcad для 50 гармоник.




Рисунок 7. График входного и выходного напряжений цепи


Рисунок 8. График искомого тока во время переходного процесса

Как видно по соответствию графиков 4 и 7, а также 5 и 8 – результаты совпадают, что подтверждает корректность вычислений.