

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный технический университет»

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему: « Моделирование и расчет электропривода мостового крана
грузоподъемностью 200кН»



Выполнил: студентка группы Э-155
Кабышева Б.Г.

Проверил: ст. преподаватель Охотников А.А.

Основные цели и задачи исследования:

1. Изучение и освоение одной из методик проектирования и моделирования электропривода мостового крана;
2. Предварительный выбор электродвигателя;
3. Уточненный выбор электродвигателя;
4. Выбор электрической схемы электропривода;
5. Моделирование асинхронного электродвигателя с фазным ротором в пакете программ MATLAB Simulink.

Объект модернизации

Объектом модернизации является
электропривод мостового крана
грузоподъёмностью 200 кН

Мостовой кран представляет собой разновидность подъемного крана, имеет конструкцию, выполненную в виде опорного или подвесного моста.



Несущие элементы мостового крана опираются непосредственно на крановый путь. Мост (несущая балка) перемещается по рельсам, уложенным на стенах зданий или на эстакадах вне здания.

Мостовые краны широко используются в промышленности, строительной индустрии, складском хозяйстве.

Краны изготавливаются для работы на переменном токе с напряжением 380 В с частотой 50 Гц

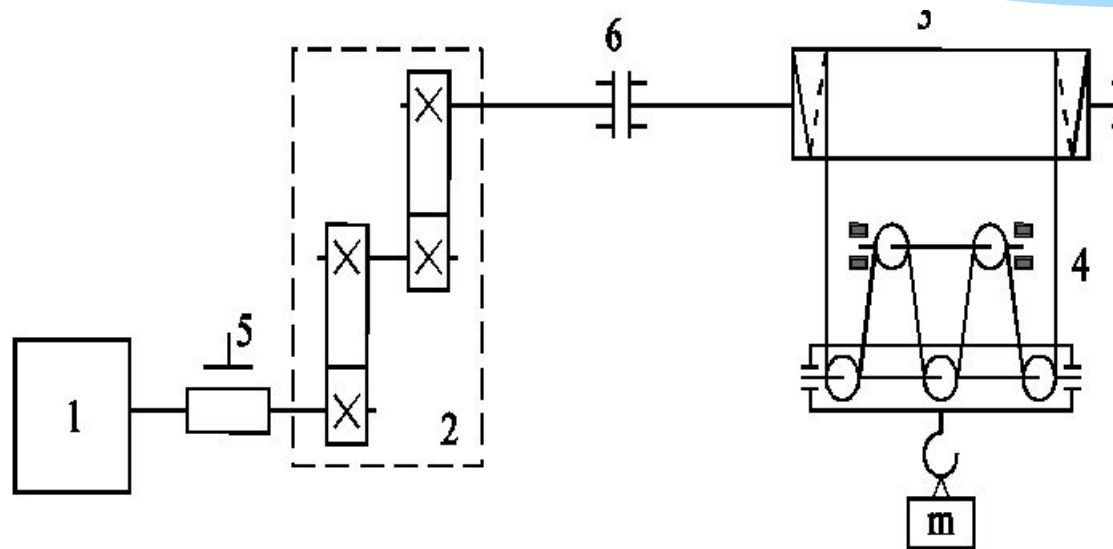
Управление краном осуществляется из кабины или с пола. Возможна установка радиоуправления.

ВКР выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2010, статическом редакторе Microsoft Excel 2010. Система трехмерного моделирования-КОМПАС-3D.Имитационное моделирование электропривода выполнено с помощью пакета программ MatLab SimuLink

Исходные данные

- * 1. Грузоподъемность лебедки $G_1 = 200$ кН
- * 2. Масса грузозахватного механизма $G_0 = 10,5$ кН
- * 3. Диаметр барабана $D = 0,5$ М
- * 4. Скорость подъема и спуска груза..... $V_H = 0,4$ м/с
- * 5. Ускорение и замедление при работе с весом..... $a_1 = 0,6$ м/с²
- * 6. Ускорение и замедление при работе без веса..... $a_0 = 0,65$ м/с²
- * 7. Кратность полиспаста $k_p = 3$
- * 8. Передаточное число редуктора $i_p = 20,49$
- * 9. Продолжительность включения механизма..... $P_B = 40\%$
- * 10. Продолжительность цикла $t_{ц} = 600$ с
- * 11. Коэффициент полезного действия редуктора..... $\eta_P = 0,86$
- * 12. Коэффициент полезного действия полиспаста $\eta_p = 0,99$
- * 13. Коэффициент полезного действия барабана $\eta_b = 0,95$
- * 14. Высота подъема $H = 9$

Кинематическая схема подъемного механизма

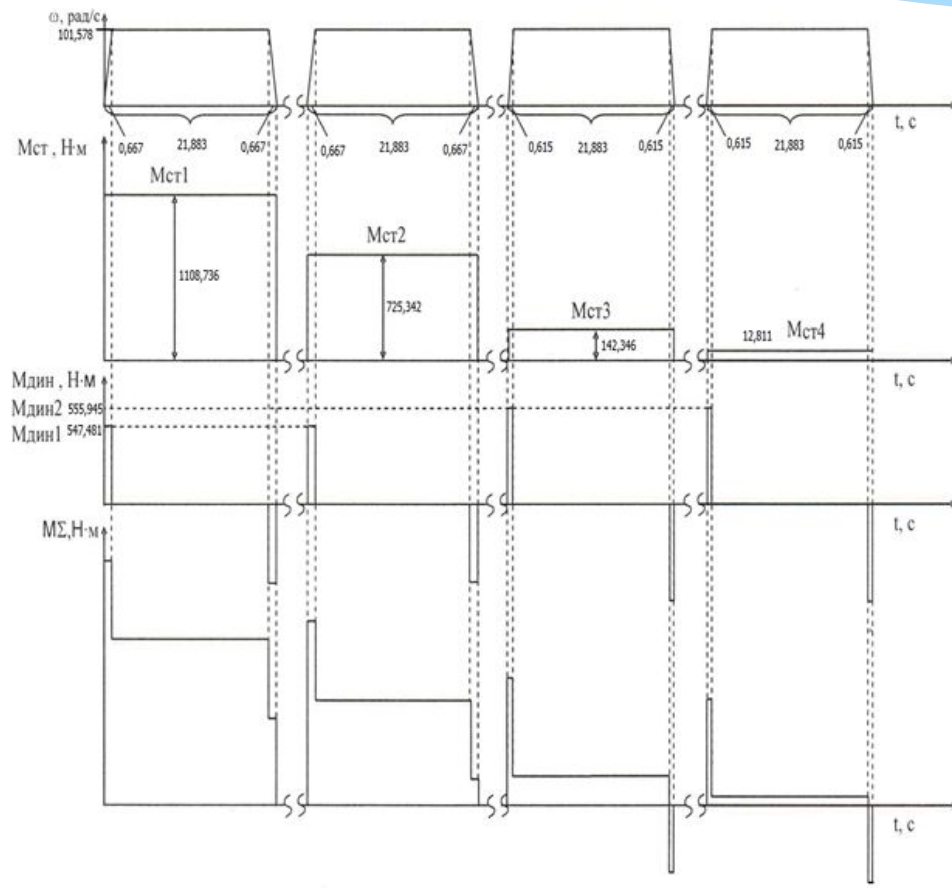


1 – асинхронный двигатель; 2 – редуктор; 3 – барабан; 4 – силовой полиспаст; 5 – тормозной механизм; 6 – устройство для соединения(муфта).

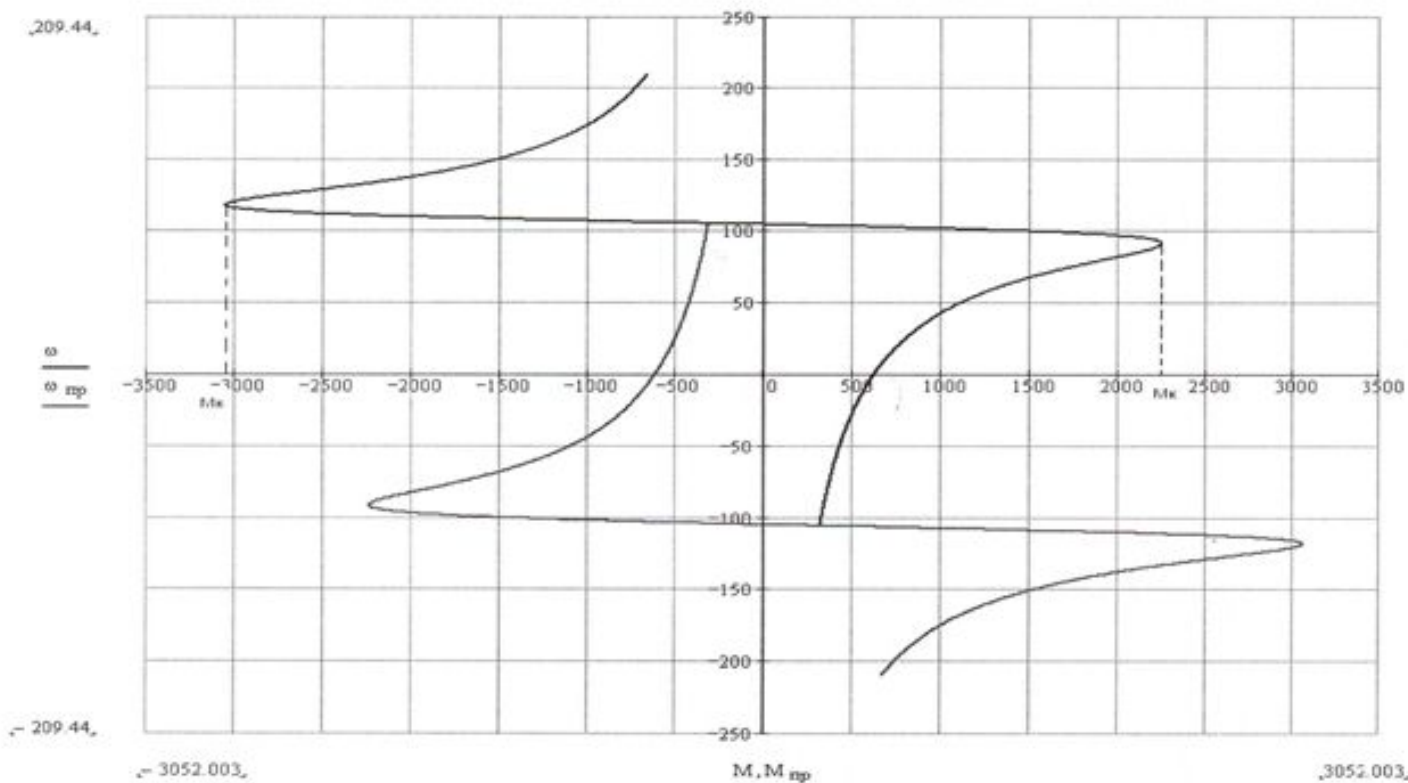
Технические данные асинхронного электродвигателя типа 4МТН280S6

$P_H,$ кВт	$2p$	n_H об/ми	$I_{CT},$ А	$\cos\varphi$	$I_{рот},$ А	$U_{рот},$ В	M_K Н·м	J_P кг/м ²	r_1 Ом	x_2' Ом	x_1 Ом	I_0 А
75	6	970	142	0.89	178	270	2160	3,3	0,041	0,135	0,13	51.1

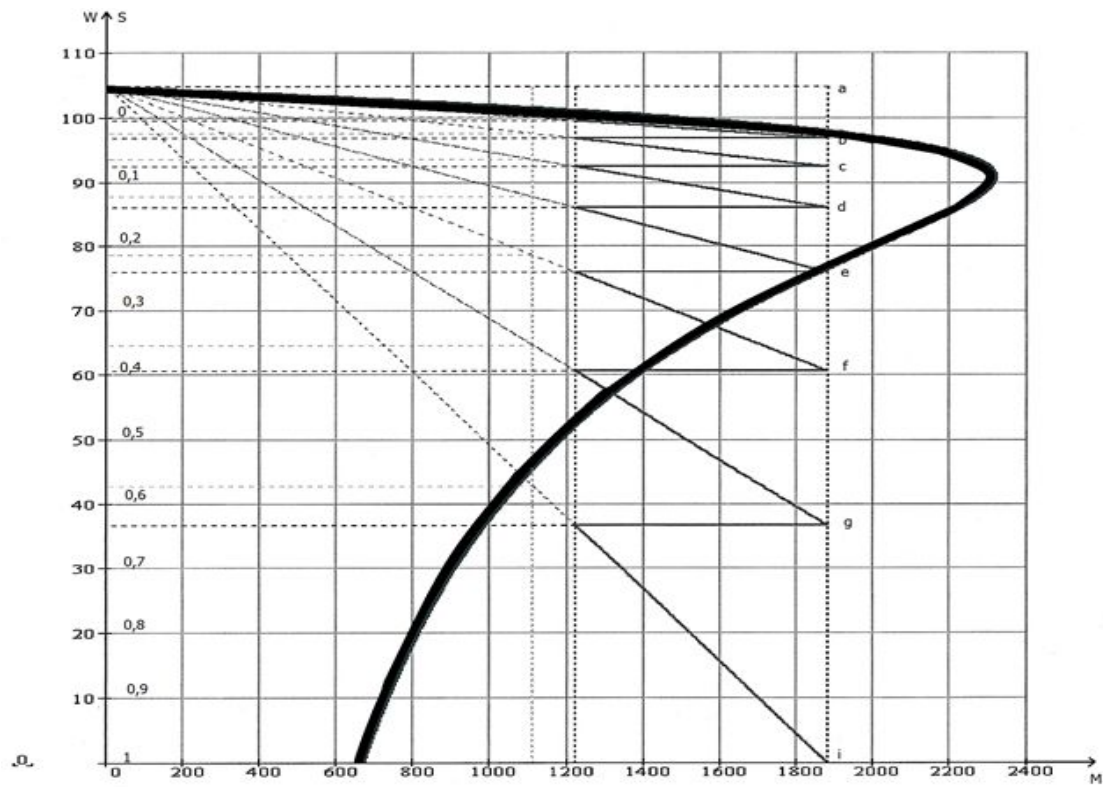
Нагрузочная диаграмма



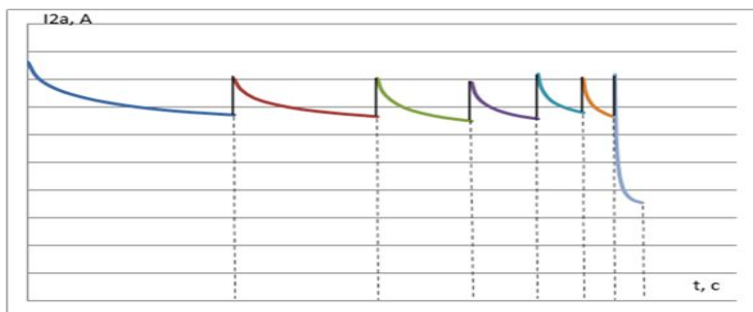
Рабочие статические механические характеристики двигателя



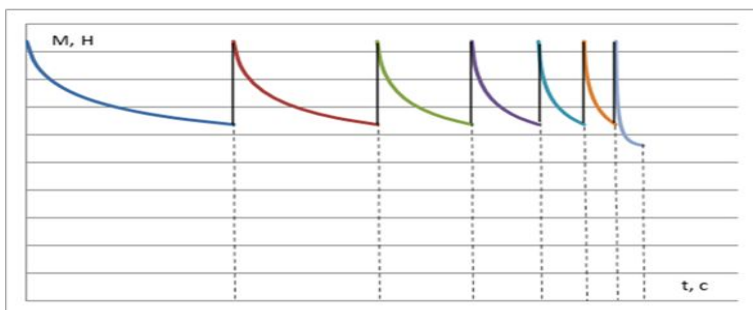
Пусковая диаграмма



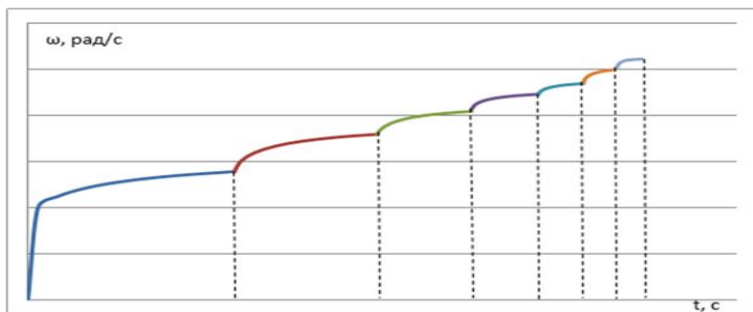
Характеристики переходных процессов



$$I=f(t);$$



$$M=f(t);$$



$$\omega=f(t).$$

Описание программы MATLAB Simulink и используемых элементов

- * **Matlab** представляет собой комплексный программный пакет для численного анализа. Программа предназначена для выполнения математических вычислений, визуализация графиков и проектирование с помощью освоивания операционных окружений.
- * **Simulink** – многофункциональный помощник по моделированию, а также анализу динамических систем. Есть возможность построения графических блок-диаграмм, симитирование динамических систем, исследование работоспособности системы и т.д. Simulink встроен в MATLAB, давая немедленный доступ к большому количеству инструментов анализирования, а также для удобства проектирования и анализа.

Результаты моделирования асинхронного двигателя

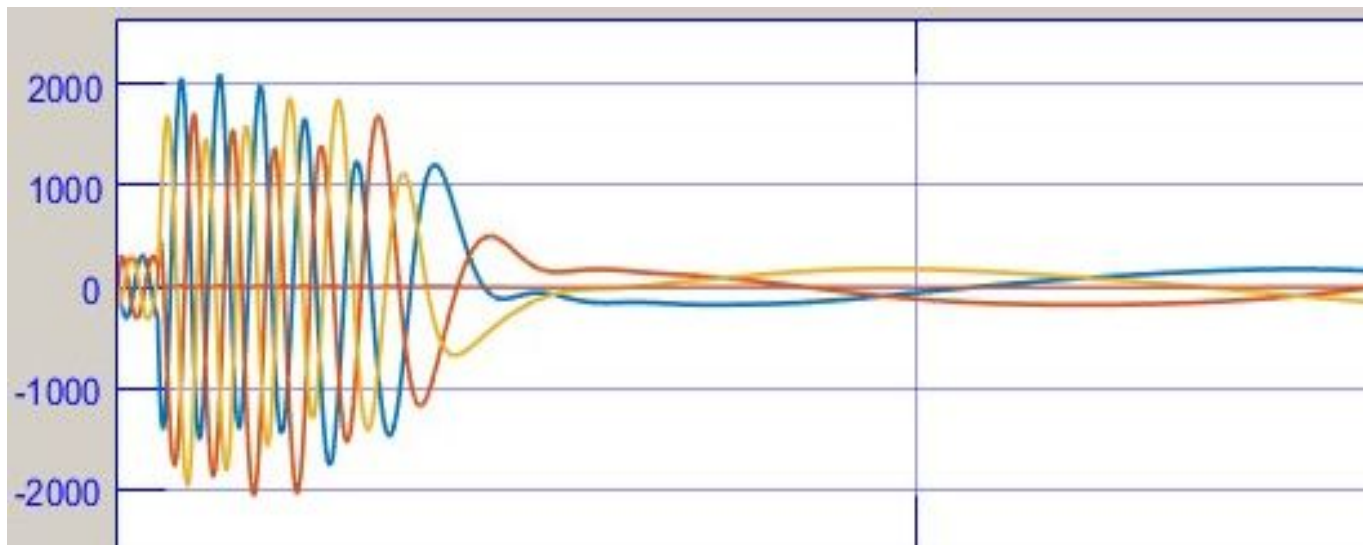


Рисунок 4.22 – Изменение тока ротора фаз
А,В,С;

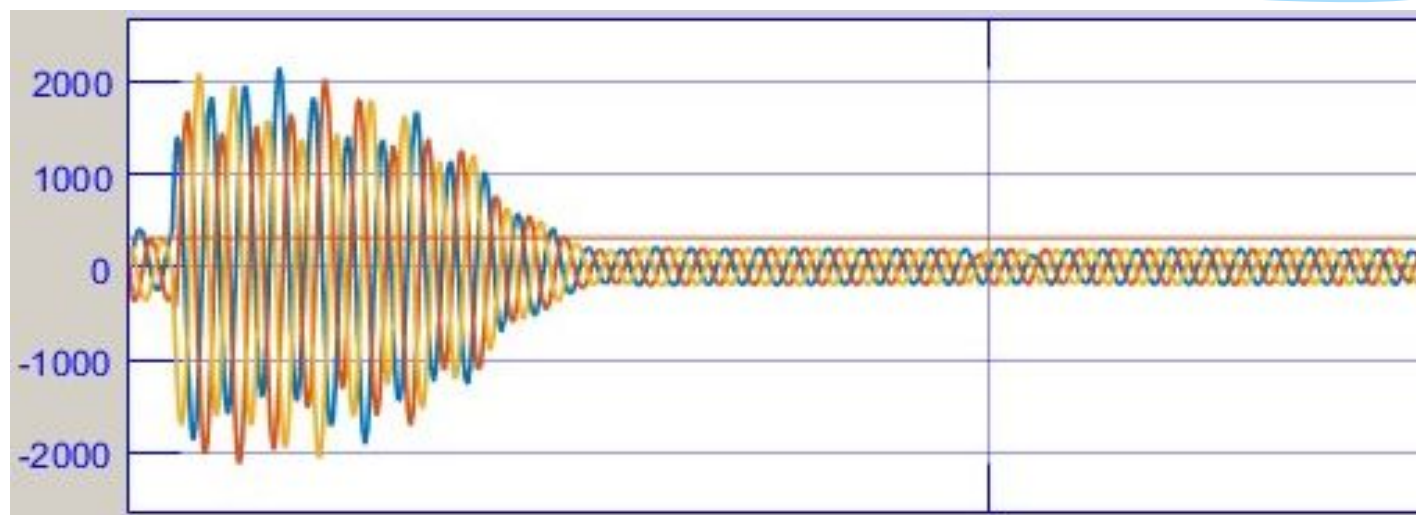


Рисунок 4.23 - Изменение тока статора фаз А,В,С;

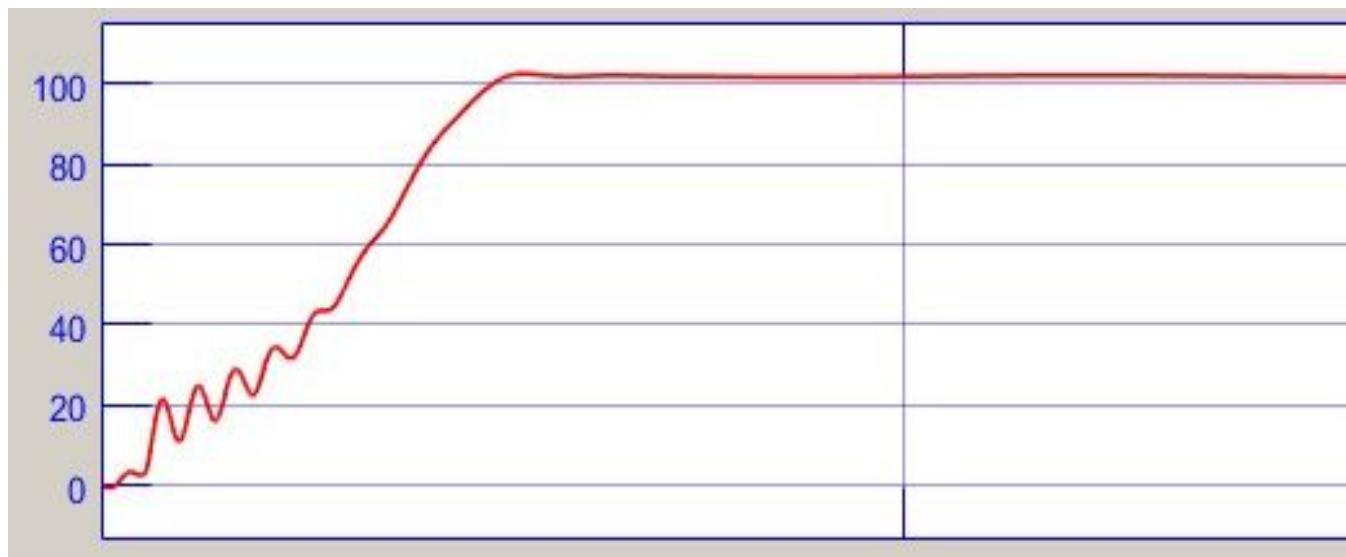


Рисунок 4.24 – Изменение скорости;

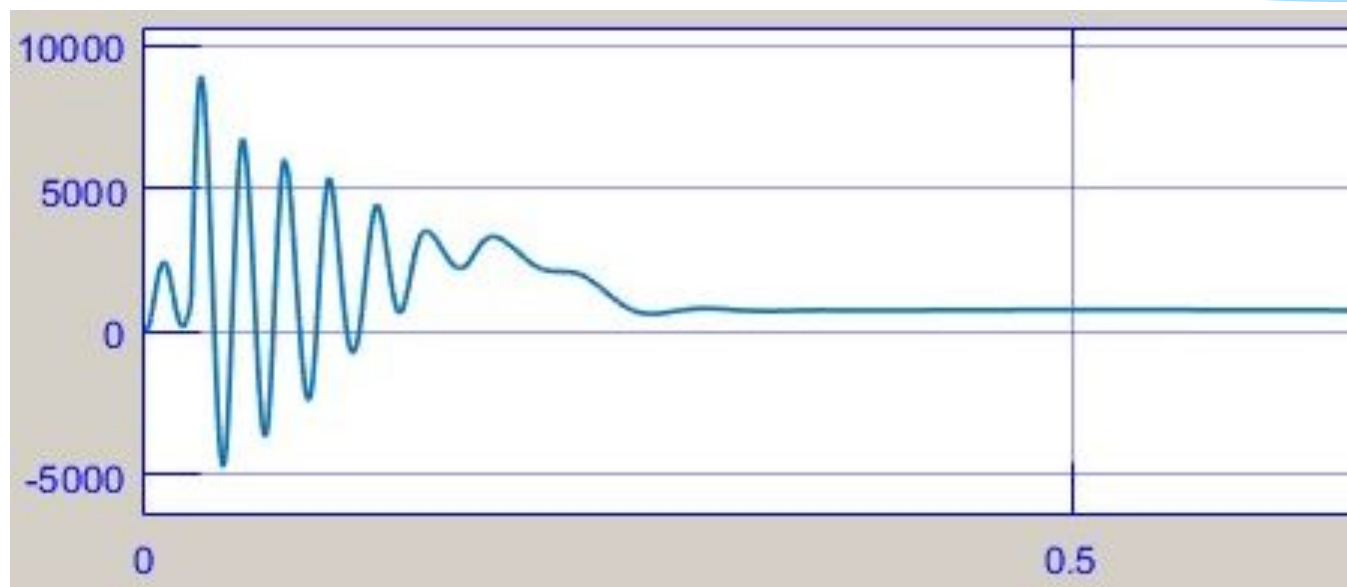


Рисунок 4.25 – Изменение электромагнитного момента.

Заключение

- * В бакалаврской работе была поставлена и выполнена задача по проектированию электропривода мостового крана грузоподъемностью 200 кН, а также выполнено моделирование на основе выбранного электродвигателя.
- * В проекте выполнены все необходимые расчеты, подтвержденные таблицами, графиками и схемами. Для механизма подъема, тележки и электропривода моста были выбраны типовые схемы электроприводов с релейно-контакторным управлением. Спроектированные схемы электроприводов обладают необходимой надежностью.