

**УДК 621.313**

**А.Г. Климченков Б.О. Тимошенко**

Донбасская государственная машиностроительная академия, Украина

**УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СТЕНД «АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПУСКА  
АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА»**

**A.G. Klimchenkow, B.O. Tymoshenko**

**EDUCATIONAL AND RESEARCH STAND FOR ANALYZING METHODS OF AC  
INDUCTION MOTOR START**

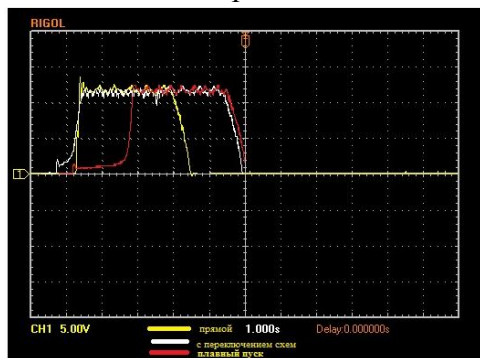
Более 2/3 всех трудовых ресурсов науки затрачивается на эксперименты. Основной целью эксперимента является проверка теоретических положений (подтверждение рабочей гипотезы или полученных в процессе обучения). Экспериментальные лабораторные исследования позволяют наиболее качественно, с требуемой повторяемостью изучить влияние одних характеристик при варьировании других. Лабораторные опыты позволяют получить научную и учебную информацию с минимальными затратами.

Асинхронный электропривод(АЭП) получил широкое распространение во многих отраслях промышленности. Например, АЭП применяется в большинстве электроприводов подземных горных и транспортных машин(ПГТМ). Их режим работы характеризуется непрерывным изменением нагрузки на исполнительных органах, частыми процессами пуска и торможения приводов. Развиваемые в процессе пуска асинхронного электродвигателя(АД) знакопеременные электромагнитные переходные моменты приводят к увеличению уровня динамической нагруженности электропривода и вызывают удары и деформации в элементах трансмиссии с их интенсивным износом и поломками, в результате чего снижается надёжность и ресурс ПГТМ[1,2]. Таким образом, частые неуправляемые пуски являются одной из основных причин сокращения срока службы и преждевременного выхода из строя электроприводов ГТМ. Вопросами, связанными с изучением пусковых режимов асинхронных электродвигателей, занимались И.Я. Браславский, Е.К. Ещин, И.П. Копылов, Л.Б. Масандилов, И.И. Трещев и многие другие. Этими учеными разработана теория поведения АД в динамических режимах работы, в частности, в процессе пуска, разработаны методы исследования асинхронного электропривода в переходных режимах, сформулированы принципы управления пуском АД, предложены различные способы управляемого пуска АД и реализующие их устройства. Однако, несмотря на полученные результаты, исследование комплекса вопросов, связанных с управлением режимами пуска асинхронного электропривода нельзя считать законченным и его продолжение представляется актуальным и в настоящий момент времени. Лабораторный стенд по исследованию различных режимов пуска АЭП, разработанный на кафедре электромеханических систем автоматизации Донбасской государственной машиностроительной академии(г. Краматорск), может быть использован как для проведения научных исследований, так и для осуществления учебного процесса. Это позволит разработать методику по определению закономерности изменения параметров электромеханического переходного процесса при пуске асинхронного двигателя с помощью различных способов пуска, а также получить графические зависимости основных параметров электромеханического переходного процесса, наглядно представляющие общие взаимосвязи между входными и выходными координатами регулируемого электропривода и сравнивать эти данные с результатами компьютерного моделирования работы асинхронного электропривода.

Лабораторний стенд представляє собою комплекс із трьох лабораторних робіт, який досліджують перехідні процеси асинхронного електродвигателя з короткозамкнутим ротором. С допомогою пакетного переключача здійснюється вибір схеми «Прямий пуск», «Плавний пуск», пуск «Звезда трикутник». Включає в себе наступні елементи: електромашинний агрегат, встановлений на сталевій рамі і складаний із асинхронного двигателя з короткозамкнутим ротором М1, асинхронного двигателя з короткозамкнутим ротором М2, і тахогенератора ВР; пристрій плавного пуску Siemens Sirius 3RW3036-1AB14; переключач «звезда-трикутник» 3RA14; пакетний переключач, забезпечуючий безпечний пуск асинхронного двигателя безпосередньо від мережі, а також нормальну роботу преобразувачів А1 і А2; приладну панель, на якій розміщені органи управління, контрольна вимірювальна апаратура і клемми для підключення осцилографів;

Прямий пуск двигателя від мережі змінного струму 220 В здійснюється кнопкою «Пуск» SB2 з допомогою контактора КМ4, а відключення – кнопкою «Стоп» SB1.

Для включення пристрою плавного пуску Siemens Sirius служить також кнопка SB1. При натисканні цієї кнопки загоряється сигнальна лампа HL2 і включаються контактори КМ6 і КМ8, забезпечуючи подачу живлення на силову частину схеми плавного пуску. При цьому загоряється підсвітка панелі управління пристроєм плавного пуску. Однак пуск двигателя відбувається тільки після включення живлення тумблером SA 1 на лицевій панелі стенду для лабораторних робіт. Плавний пуск двигателя здійснюється з програмуваною величиною напруги і часом розгону. Зупинка двигателя здійснюється при натисканні на кнопку «Стоп» SB2 на лицевій панелі стенду. Лише після цього знімаються захисні блокування і можна переходити до прямого пуску або включати переключач «звезда трикутник».



Для включення переключача «звезда-трикутник» необхідно переключити пакетний переключач у друге положення і натиснути кнопку «Вкл» SB1, після чого включаються контактори КМ7, КМ1 і КМ3 загоряється сигнальна лампа HL3. Переключач «звезда трикутник» включається і відбувається пуск по схемі звезда, з затримкою часу встановлюваною на реле часу відключається контактор КМ1 і включається контактор КМ2, і схема переходить у режим «трикутник». Зупинка двигателя здійснюється з допомогою кнопки «Стоп» SB2 на лицевій панелі стенду. Лампа HL3 гасне. На рисунку представлені експериментально зняті залежності зміни швидкості обертання ротора при пуску асинхронного електродвигателя 4AM63B2У3 потужністю 0,55 кВт. Для моделювання різних навантажень, при різних способах пуску асинхронного короткозамкнутого двигателя, на його валу встановлено навантажувальний асинхронний двигач потужністю 40 Вт і тахогенератор ВР на напругу 110 В. Таким чином, на основі результатів проведених досліджень можна зробити висновок про те, що для використовуваного асинхронного електропривода найбільш переважним є плавний спосіб пуску. Збільшення часу розгону зменшує величину броска моменту при пуску, що вигідно впливає на значення ударних навантажень в механічній частині електропривода.

#### **Література**

1. И.Я. Браславский, З.И.Шиматов, В.Н.Поляков Энергосберегающий асинхронный электропривода. – М.: АСАДЕМА, 2009.- 202с.
2. Петров Л.П. Управление пуском и торможением асинхронных двигателей. – М.: Энергоиздат, 1981. – 184 с.