

ISSN: 2782-4365



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

**Выпуск №38 (том 2)
(май, 2023)**



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №38 (том 2) (май, 2023).**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков) и школьников, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Пестерев С.В. – гл. редактор, отв. за выпуск

Артикова Мухайохон Ботиралиевна	доктор педагогических наук, доцент
Батурин Сергей Петрович	кандидат исторических наук, доцент
Бекжанова Айнура Мархабаевна	доктор философии по педагогическим наукам (PhD)
Боброва Людмила Владимировна	кандидат технических наук, доцент
Богданова Татьяна Владимировна	кандидат филологических наук, доцент
Демьянова Людмила Михайловна	кандидат медицинских наук, доцент
Еремеева Людмила Эмировна	кандидат технических наук, доцент
Засядько Константин Иванович	доктор медицинских наук, профессор
Колесников Олег Михайлович	кандидат физико-математических наук, доцент
Коробейникова Екатерина Викторовна	кандидат экономических наук, доцент
Ланцева Татьяна Георгиевна	кандидат экономических наук, доцент
Нобель Артем Робертович	кандидат юридических наук, доцент
Ноздрина Наталья Александровна	кандидат педагогических наук, доцент
Павлов Евгений Владимирович	кандидат исторических наук, доцент
Петрова Юлия Валентиновна	кандидат биологических наук, доцент
Попов Сергей Викторович	доктор юридических наук, профессор
Табашникова Ольга Львовна	кандидат экономических наук, доцент
Тюрин Александр Николаевич	кандидат географических наук, доцент
Уразова Лариса Карамовна	кандидат исторических наук, доцент
Усубалиева Айнура Абдыжапаровна	кандидат социологических наук, доцент
Фаттахова Ольга Михайловна	кандидат технических наук, доцент
Худайкулов Хол Джумаевич	доктор педагогических наук

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ПУСК АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ЧАСТОТНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

Каримов Зафар Рашид ўғли

Навоийский государственный горно-технологический университет
магистрант энергомеханического факультета

Karimov Zafar Rashid ogli

Of the Navoi State University of Mining and Technologies
master'sat the Faculty of Energy and Mechanics

Аннотация: В этой статье рассматриваются улучшенный пуск асинхронных двигателей путем изменения частоты, его принцип работы, методы пуска и некоторые сведения о нем.

Ключевые слова: частота, асинхронный двигатель, асинхронный двигатель, процесс улучшения, фазовый асинхрон, катушки статора, роторный двигатель, малая и большая фазы, реостат, момент, контактор, соединитель, сопротивление.

Annotation: This article discusses the improved starting of asynchronous motors by changing the frequency, its working principle, its starting methods and some information about it.

Key words: Frequency, asynchronous, motor, asynchronous motor, improvement process, phase asynchronous, stator coils, rotor motor, small and large phase, rheostat, torque, contactor, connector, resistance.

Сегодня трудно представить в различных областях промышленности нашей страны без электрических двигателей. Асинхронные двигатели являются наиболее распространенными электрическими машинами переменного тока. Частотный преобразователь необходим для решения стандартных проблем практически любого предприятия или организации. Значительная экономия электроэнергии достигается при одном условии – приводной механизм должен что-либо регулировать, поддерживать какой-либо технологический параметр.

1. Если используется насос, то необходимо регулировать расход воды, давление в сети или температуру чего-либо охлаждаемого или нагреваемого
2. Если используется вентилятор или дымосос, то регулировать нужно температуру или давление воздуха, разрежение газов
3. Если используется конвейер, то часто бывает нужно регулировать его производительность
4. Если используется станок, то нужно регулировать скорости подачи или главного движения

Асинхронные машины применяются в промышленности, в основном в виде двигателей. Он состоит из неподвижного статора и подвижного ротора, характеризующегося небольшой воздушной щелью. Обмотка статора трехфазная и может быть соединена по схеме звезда или треугольник в зависимости от величины сетевого напряжения. Вал ротора состоит из алюминиевых стержней, залитых в его клинья (конические канавки) в жидком виде, и эти стержни с обоих концов закорочены алюминиевыми фланцами. Отсюда и название двигателя.

Работа асинхронного двигателя основана на явлении вращающегося магнитного поля. Вращающееся магнитное поле создается при прохождении трехфазного переменного тока через обмотки статора асинхронного двигателя. Частота (скорость) вращения этого вращающегося магнитного поля n_0 зависит от частоты f источника напряжения и числа пар полюсов, образованных трехфазной обмоткой статора, где $f_1 = 50$ Н, $r=1$.

Скорость вращающегося магнитного поля (также называемая синхронной скоростью асинхронного двигателя) в зависимости от числа обмоток статора и пар полюсов может быть представлена в виде таблицы. (Таблица 1)

m количество ч	3	6	9	12	15	18
г -количество пар полюсов	1	2	3	4	5	6
n0-об/мин	3000	1500	1000	750	600	500

Таблица 1

Вращающееся с синхронной скоростью вращающееся магнитное поле пересекает обмотки статорной и роторной обмоток и наводит в них соответственно самоиндукцию и взаимоиндукцию.[1, p-2]

При пуске асинхронного двигателя должны выполняться следующие основные требования:

Пуск двигателя должен быть максимально легким и без дополнительных устройств, пусковой момент должен быть достаточно большим, а пусковой ток - как можно меньшим.

На практике применяются следующие способы пуска трехфазных асинхронных двигателей. Подключение обмоток статора непосредственно к сети, начиная с подачи пониженного напряжения на обмотку статора и подключения реостата к обмотке ротора (последнее в двигателях с фазным ротором).

Начните с прямого подключения к сети. Таким способом запускаются асинхронные двигатели с короткозамкнутыми роторами малой и средней мощности. В этом случае обмотка статора двигателя подключается к электрической сети с достаточным уровнем мощности с помощью магнитного

пускателя или простого соединителя, и его скорость увеличивается в соответствии с его естественными механическими характеристиками.

Даже если пусковой ток I достаточно большой, он не опасен для двигателя, так как пуск происходит за короткое время. [2, р-1]

Ротор асинхронного двигателя установлен внутри статора. Вал ротора состоит из стального сердечника и размещенной в его пазах обмотки короткого замыкания или трехфазной обмотки. Корпус статора состоит из стального сердечника и расположенных на его клиньях одно-, двух- или трехфазных катушек. Стальные сердечники статоров и роторов собираются из тонких пластин из специальной электротехнической стали. Различают два типа асинхронных двигателей в зависимости от конструкции ротора: 1) асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (обмотка ротора короткозамкнута) (рис. 1); 2) асинхронный двигатель с фазным ротором (трехфазная обмотка ротора) (рис. 1).

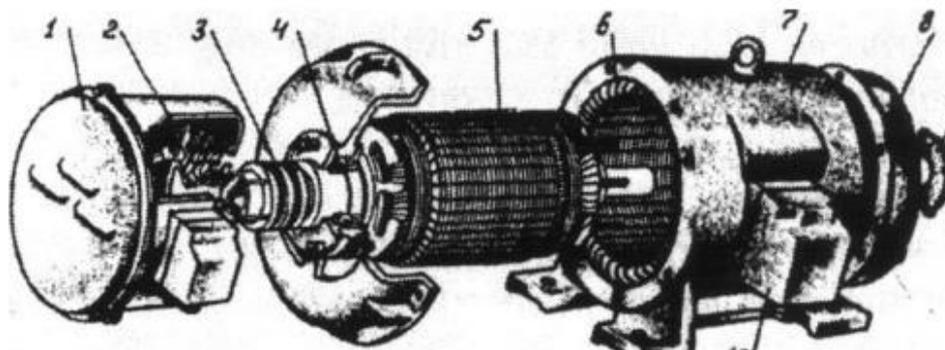


Рис-1. Асинхронный двигатель с фазным ротором в разобранном виде: 1. Крышка со стороны, где расположены контактные кольца и щетки; 2-щеткодержатель и щетки; 3 - контактные кольца; 4-й подшипник; Стальной сердечник 5-го ротора (трехфазная катушка на его пластине); 6-катушка статора; 7-й корпус; 8-опорный щит; Крышка подшипникового щита со стороны 9-го вала, соединенного с механизмом; 10-я обмотка статора представляет собой коробку с выводными концами.

Принцип работы. При подаче трехфазного тока на обмотку статора трехфазного асинхронного двигателя создаваемая в статоре магнитная

движущая сила (ЭДС) создает вращающееся магнитное поле с частотой вращения $n = 60 \text{ ф/п}$. Эти силовые линии поля пересекают обмотки статора и короткозамкнутые обмотки ротора или трехфазные обмотки, создавая в них ЭДС. Относительная разность между частотой вращения n_1 вращающегося магнитного поля и частотой вращения n ротора называется скольжением и определяется следующим образом ($n.b.$ – относительная единица): а) $s(nb) = (n_1 - n)/n_1$; б) $s(\%) = (n_1 - n)/n_1 * 100$.

Загрузите напрямую из сети. Таким способом запускаются асинхронные двигатели с короткозамкнутыми роторами малой и средней мощности. В этом случае обмотка статора двигателя подключается к электрической сети с достаточным уровнем мощности с помощью магнитного пускателя или простого соединителя, и его скорость увеличивается в соответствии с его естественными механическими характеристиками. Даже если пусковой ток I достаточно большой, он не будет опасен для двигателя, так как пуск происходит за короткое время. Недостатком этого способа является то, что пусковой ток в 5-7 раз больше номинального тока и пусковой момент не очень велик. Схема пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором прямым включением в сеть (а) и графики изменения в ней тока i и момента M (б). (Рис 2)

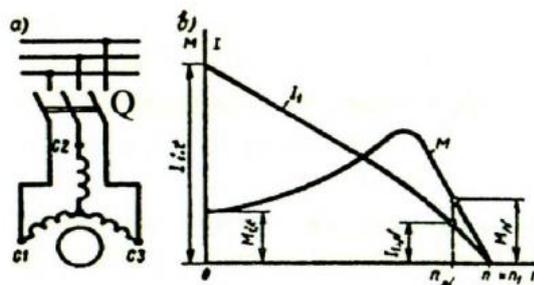


Рис 2. Схема пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором прямым включением в сеть (а) и графики изменения в ней тока i и момента M (б).

Режимы работы. В зависимости от значений частоты вращения магнитного поля статора n_1 и частоты вращения ротора асинхронная машина может работать в моторном, генераторном и электромагнитном тормозном режимах. В

дополнение к этим существуют также режимы короткого замыкания и короткого замыкания.

При работе асинхронной машины в моторном режиме частота вращения ротора меньше частоты вращения магнитного поля статора ($n_1 > n$), а скольжение находится в пределах $0 < s$. В этом случае обмотка статора питается от сети электрической энергией, а вал ротора передает механический момент какому-либо механизму. В машине электрическая энергия преобразуется в механическую энергию.

Состояние, при котором ротор асинхронной машины заторможен ($n=0$), а обмотка статора подключена к сети, называется режимом короткого замыкания (в этом случае скольжение $s=1$). Если частоту вращения ротора сделать равной ($n=n_1$) частоте (синхронной частоте) вращающегося магнитного поля обмотки статора (для этого необходимо несколько увеличить частоту вращения ротора с помощью первичной двигатель), скольжение будет $s=0$. В этом случае крутящий момент не создается, так как вращающееся поле не пересекает катушку ротора. Такой режим называется идеальным режимом работы асинхронной машины.

Пусковой фазный ротор асинхронных двигателей. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором осуществляется с помощью специального трехфазного пускового реостата, включенного последовательно с катушкой ротора. С его помощью увеличивают активное сопротивление обмотки ротора, уменьшают пусковой ток и повышают крутящий момент. Первоначально двигатель запускается по характеристике 1. При этом сопротивление пускового реостата $r_{\text{пт}}=r_1+r_2+r_3$, а крутящий момент равен максимальному моменту. По мере увеличения частоты вращения двигателя момент M уменьшается и становится меньше момента M ($M < M_{\text{тmin}}$). Часть пускового реостата (r_1) удаляется из цепи при $M=M_{\text{тmin}}$. В этом случае момент внезапно достигает значения $M_{\text{тmax}}$, а затем изменяется по 2-й характеристике с увеличением частоты вращения. При этом сопротивление пускового реостата будет $r_{\text{п2}} = r_2 + r_3$.

Кроме того, ранний период развития асинхронного двигателя предполагает использование резисторов сверхлегкого типа. Вы найдете преобразователи в некоторых конфигурациях. Эти устройства предназначены для снижения тактовой частоты асинхронного двигателя. Так что может прослужить много лет. Кенотроны в моделях обычно используются со стабилизаторами.[3,р-67]

Вывод.

В заключение можно отметить, что вся приведенная выше информация о том, как работает асинхронный двигатель, его физические свойства, принцип работы, в каком процессе он работает, и все мнения о пуске асинхронного двигателя изменением частоты являются в статье объяснено максимально.

ССЫЛКИ.

1. Бердиев У.Т., Пирматов Н.Б. Электромеханика. 5310700-«Электротехника, электромеханика и электротехнологии».
2. Н.С.Салимов, Н.Б.Пирматов Электрические машины. 6 -ВЫПУСК, май 2022 г. JOURNAL OF NEW CENTURY INNOVATIONS
3. Пуск асинхронной машины с короткозамкнутым ротором. <https://fayllar.org/qisqa-tutashtirilgan-rotorli-asinxron-mashinani-ishga-tushiris.html>
4. Способы пуска асинхронных двигателей. <https://fayllar.org/mavzu-asinxron-motorlarni-ishga-tushirish-usullari-reja.html>