

Министерство образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
«Кинель – Черкасский сельскохозяйственный техникум»

## **МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**учебного занятия**

**по теме:**

**«Устройство и принцип работы трехфазного асинхронного электродвигателя».**

Разработал: преподаватель: *Золотарёв В.Е.*

2023 г.

## **АННОТАЦИЯ**

на методическую разработку проведения занятия  
по теме: «Устройство и принцип работы трехфазного асинхронного  
электродвигателя» преподавателя Кинель - Черкасского  
сельскохозяйственного техникума Золотарёва В.Е.

### **Объем работы.**

Методическая разработка по теме: «Устройство и принцип работы трехфазного асинхронного электродвигателя» написана с целью систематизации и обобщения учебного материала.

Материал, излагаемый в методической разработке, отражает сущность проведения урока. Используются нетрадиционные и традиционные методы ведения урока, раскрыта методика проведения занятия с применением ИКТ, активных методов и приемов; проведением эксперимента на действующем стенде, анализом конкретных примеров, созданием проблемных ситуаций и их решением опытным путем.

В приложении к методической разработке приведены слайды используемых презентаций, схемы используемых на занятии макетов и стендов.

Данная методическая разработка может быть использована при проведении занятий по дисциплине: «Основы электротехники, Электротехника и электронная техника».

## Содержание

1. Введение.
2. Целевое назначение методической разработки.
3. Место ИКТ в современных образовательных технологиях.
4. План занятия
5. Методика проведения занятия.
6. Заключение.
7. Используемые источники информации.
8. Приложение

## Введение

Учебная дисциплина «Основы электротехники» является обще профессиональной, устанавливающей базовые знания для усвоения профилирующих дисциплин специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства». Последние достижения электротехники как науки позволили создать разнообразные устройства с электронными, полупроводниковыми и электромагнитными элементами, обладающими высокими эксплуатационными свойствами. Их технологическое обслуживание, ремонт и эксплуатация требует наличие на производстве высококвалифицированных специалистов, которые имеют для этого необходимые знания.

В условиях рыночных отношений требуются специалисты предприимчивые, деловые, умеющие быстро адаптироваться в изменяющихся условиях, способных к риску, самостоятельному выбору сферы деятельности, применению ответственных решений.

В этих условиях возрастает роль активных методов, средств и приемов обучения, направленных на развитие аналитического мышления, активизацию процесса обучения и его участников, развитие способностей ставить проблемы и организовывать работу по их успешному решению.

Активные методы обучения учат принимать решения в условиях неопределенности или на основе неполной информации.

Большинство методов активного обучения направлены на замещение реального опыта, воссоздание реальной производственной, хозяйственной обстановки и имитации деятельности занятого в нем персонала.

Целесообразность обращения преподавателя к использованию нетрадиционных, активных методов в обучении определяется тем, что они несут в себе черты как учебной так и профессиональной деятельности. За счет этого происходит более глубокое усвоение учебного материала.

Поиск новых, нетрадиционных форм обучения направлен на придание учебно-воспитательному процессу большей гибкости, оперативности, освобождение от штампов, заорганизованности.

Появление нетрадиционных форм обучения связывают сегодня с идеей децентрализации функции преподавателя (т.е. частичную передачу студентам преподавательских функций: планирование, управление анализ).

К нетрадиционным видам уроков относится большое разнообразие уроков, основанных на совместной деятельности преподавателя и студентов, на совместном поиске, на эксперименте по обработке новых приемов с целью активизации обучения, повышения эффективности учебно-воспитательного процесса.

## **Целевое назначение методической разработки.**

По дисциплине «Основы электротехники» важнейшей задачей применения современных образовательных технологий является вовлечение каждого студента в практическую, полезную каждому деятельность.

Большие возможности реализации современных образовательных технологий заложены при проведении занятий с комплексным использованием информационных технологий и демонстрации действующих макетов.

Цель урока с применением электронных средств и демонстрацией практического опыта – научить студентов самостоятельно работать с информационной средой, развивать логическое мышление, умение обобщать знания и принимать решения.

Цель написания данной методической разработки – показать методику проведения занятия с использованием современных образовательных технологий и экспериментов на действующем оборудовании.

## **Место ИКТ в современных образовательных технологиях**

Образование как одна из важнейших сфер человеческой деятельности, обеспечивающая формирование интеллектуального потенциала общества, в настоящее время находится в сложном положении. По этой причине в систему образования привлекают информационные и коммуникационные технологии, основанные на компьютерных сетях. Появление компьютерных сетей заставляет образование пересмотреть свое положение, т.к. коммуникационные технологии развиваются гораздо быстрее, чем возможности их использования в образовательных целях. Поэтому разработка моделей использования коммуникационных технологий в образовании является насущной проблемой.

Информационные технологии позволяют осуществить и серьезные изменения в технологии обучения, так как они: а) значительно расширяют возможности предъявления учебной информации; б) позволяют усилить мотивацию учения; в) активно вовлекают студентов в учебный процесс; г) намного расширяют набор применяемых учебных задач; д) позволяют качественно изменить контроль за деятельностью студентов; е) обеспечивают гибкость управления процессом обучения и т.д.

Можно выделить два разных способа использования информационных технологий в процессе обучения.

При первом обучении протекает, как правило, без преподавателя, когда компьютер определяет то задание, которое предъявляется студентам, оценивает правильность задания и оказывает необходимую помощь. К помощи преподавателя прибегают, когда компьютер не справляется с ситуацией из-за несовершенства обучающей программы.

При втором способе компьютер помогает педагогу в управлении учебным процессом.

Развитие информационных технологий влечет за собой становление принципиально новой образовательной системы, которая может обеспечить предоставление миллионам людей образовательных услуг высокого качества

при сокращении удельных затрат на образование. По оценкам исследователей существующего положения использования компьютеров в образовательном процессе, стихийная стадия компьютеризации системы образования подходит к концу, информационная технология стала повседневностью педагогической практики. Именно преподаватель, действующий в новой образовательной системе, обеспечит успешное функционирование образования в современном мире.

Что же подразумевается под информационно-коммуникационными технологиями?

ИКТ – это технологии, позволяющие искать, обрабатывать и усваивать информацию из различных источников, в том числе и из Интернета.

ИКТ – это использование самого компьютера, самых разных его программ.

В современных условиях применение информационных технологий на занятиях необходимо. Они повышают интерес к урокам, активизируют познавательную деятельность, развивают творческий потенциал обучающихся, позволяют эффективно организовать групповую и самостоятельную работу на уроке, способствуют совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

Новые информационные технологии в учебном процессе позволяют активизировать процесс обучения, реализовать идеи развивающего обучения, повысить темп занятия, увеличить объем самостоятельной работы студентов.

## **План занятия № 34 по дисциплине Основы электротехники**

Курс 2 группа 27 специальность 35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства.

Цель занятия: Показать методику проведения урока с использованием электронных средств обучения и демонстрацией работающих макетов.

**Раздел:** Электротехнические устройства и их эксплуатация.

**Тема:** Устройство и принцип работы трехфазного асинхронного электродвигателя.

**Цели:** а) образовательная: изучить устройство и принцип работы электрических машин переменного тока.

б) воспитательная: воспитание чувства ответственности за профессиональную деятельность.

в) развивающая: расширить знания студентов по вопросам использования электрических машин.

**Вид занятия:** урок с применением электронных средств и демонстрацией практического опыта.

**Тип занятия:** урок.

**ТСО, наглядные учебные пособия:** Мультимедийное оборудование; стенд асинхронный электродвигатель; стенд вращающееся магнитное поле.

**Междисциплинарные связи:**

а) обеспечивающие: физика, материаловедение.

б) обеспечиваемые: МДК 01.01, МДК 03.01.

**Усвоенные знания:** принципы действия, устройство, основные характеристики электрических машин.

### **ХОД УРОКА**

**1. Организационный момент ( 5 мин )** Проверка готовности группы и аудитории к занятию. Проверка посещаемости переключкой.

**2. Проверка качества усвоенных знаний студентов (10 мин.)**  
фронтальный опрос с использованием презентации.

1. Что такое генератор?

2. Что такое электрический двигатель?

3. Что такое обратимость электрических машин?

4. Классификация электрических двигателей?

5. Область применения машин постоянного тока?

**3. Подведение итогов проверки (3 мин)** оценка знаний студентов.

**4. Мотивация познавательной деятельности студентов (8 мин)** Сборка электрического двигателя из подручных материалов, демонстрация работы собранного двигателя.

**5. Сообщение темы урока и целевой установки (1 мин).** Устройство и принцип работы трехфазного асинхронного электродвигателя, формулирование цели и задач.

**6. Изложение нового материала (40 мин.),** применяемые методы. Беседа, комментирование видеоматериалов с демонстрацией макета и работающего стенда.

1. Устройство асинхронного электродвигателя.

2. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной электрической сети.

3. Принцип работы асинхронного трехфазного электродвигателя.

4. Основные характеристики асинхронного двигателя.

**7. Контроль оценка и закрепление результатов по изученной теме (15**

мин). Применяемые формы и методы: выполнение практического задания по подгруппам.

1. Получить вращающееся магнитное поле выполнив подключение на стенде, пояснить принцип работы стенда.

2. Продемонстрировать принцип работы асинхронного двигателя подключением двигателя в электрическую трехфазную сеть.

3. Разобрать электрический асинхронный двигатель и охарактеризовать его составные части.

**8. Подведение итогов проведенного урока (5 мин)** Оценка усвоения нового материала мотивация результатов.

**9. Задание на дом (3 мин).** Закрепить изученный материал.

Составить синквейны к словам: электродвигатель, статор, ротор, коллектор.

## Методика проведения занятия

Занятие, как и любой урок, начинается с организационной части (взаимное приветствие, отметка отсутствующих, проверка готовности учебной группы к занятию).

Затем преподаватель предлагает ответить на вопросы, связанные с темой предстоящего занятия, что позволит оценить качество усвоения ранее полученных знаний и актуализировать опорные знания:

1. Что такое генератор?
2. Что такое электрический двигатель?
3. Что такое обратимость электрических машин?
4. Классификация электрических двигателей?
5. Область применения машин постоянного тока?

Опрос проводится с помощью презентации (Приложение 1) в которой сначала выводится вопрос а после ответов студентов даётся правильный ответ для самоконтроля тех студентов которые не отвечали.

После ответов на заданные вопросы и выставления оценок преподаватель проводит мотивацию учебной деятельности собирая модель электрического двигателя из скрепок, мотка медной проволоки, гальванического элемента и постоянного магнита (Приложение 2). Во время сборки модели преподаватель ставит перед студентами проблемные задачи связанные с запуском модели в работу. После сборки преподаватель демонстрирует работу модели предлагая студентам охарактеризовать модель согласно стандартной классификации электрических машин. Преподаватель постепенно переходит от классификации машины к сообщению темы занятия.

Изложение нового материала проходит в форме беседы, комментирования видеоматериалов, демонстрации макета и работающего стенда.

По первому вопросу «Устройство асинхронного электродвигателя» преподаватель демонстрирует стенд на котором представлен разобранный асинхронный трехфазный двигатель с наименованиями всех

деталей двигателя, поясняя в ходе демонстрации назначение каждой детали. На экран выводится видеоролик «Сборка асинхронного двигателя» преподаватель комментирует процесс сборки указывая технологическое назначение собираемых деталей.

При изучении второго вопроса «Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной электрической сети» используется стенд на котором 3 катушки расположенные под углом 120 градусов друг к другу образуют имитацию обмоток статора двигателя переменного тока, в центре пересечения осевых линий катушек расположен металлический пустотелый шарик на оси способный вращаться под действием движущегося магнитного поля возникающего в катушках по прохождению через них трехфазного тока сдвинутого по фазе (Приложение 3). Стенд позволяет наглядно продемонстрировать возникновение вращающегося магнитного поля в трехфазной электрической цепи. Преподаватель поясняет принцип действия стенда и теорию получения вращающегося магнитного поля.

Третий вопрос « Принцип работы асинхронного трехфазного электродвигателя» поясняется на стенде состоящим из статора двигателя, контактов выведенных из клемной коробки и имитацией асинхронного ротора в виде беличьей клетки. Этот стенд позволяет демонстрировать реальный рабочий процесс асинхронного электрического двигателя с коротко замкнутым ротором. Преподаватель поясняет возникновение магнитного поля в беличьей клетке под действием тока самоиндукции, знакомит студентов с техническим паспортом двигателя и подбором схемы включения двигателя исходя из напряжения сети. Демонстрируется видеоролик «Электромотор» в котором доходчиво и в ненавязчивой форме демонстрируется принцип работы электродвигателя.

Изучение третьего вопроса « Основные характеристики асинхронного двигателя» организуется при просмотре презентации на слайдах которой представлены характеристики двигателя (Приложение 4), преподаватель в ходе показа презентации комментирует слайды указывая на практическую значимость каждого параметра приводя примеры из профессиональной

деятельности на производстве.

Контроль, оценка и закрепление результатов по изученной теме проходит в форме выполнения практического задания по подгруппам на представленных в ходе объяснения теоретического материала стендах. Для этого студенты разбиваются на три подгруппы: 1 подгруппа получает задание получить вращающееся магнитное поле выполнив подключение на стенде, пояснить принцип работы стенда, при этом студентам необходимо правильно определить схему включения, при подключении создать условия для выполнения реверса магнитного поля катушек статора; 2 подгруппа получает задание продемонстрировать принцип работы асинхронного двигателя подключением двигателя в электрическую трехфазную сеть, при этом студентам необходимо определить напряжение сети, изучить паспорт двигателя и выбрать схему включения двигателя в трехфазную сеть; 3 подгруппа получает задание разобрать электрический асинхронный двигатель и охарактеризовать его составные части, в ходе выполнения задания студентам необходимо правильно выбрать инструмент для разборки и порядок разборки деталей двигателя. То есть каждой из подгрупп для эффективного выполнения практического задания придется решить ряд проблемных ситуаций столь необходимых в современных подходах к технологии оценки результатов профессионального образования.

По окончании выполнения практического задания преподаватель делает выводы об усвоении нового материала и оценивает работу студентов на занятии, мотивируя полученные результаты.

Объясняется домашнее задание которое состоит в составлении синквейнов к словам: Электродвигатель, статор, ротор, коллектор.

Поясняются правила построения синквейна:

- **Первая строчка** стихотворения — это его тема. Представлена она всего одним словом и обязательно существительным.
- **Вторая строка** состоит из двух слов, раскрывающих основную тему, описывающих ее. Это должны быть прилагательные. Допускается использование причастий.

- **В третьей строчке**, посредством использования глаголов или деепричастий, описываются действия, относящиеся к слову, являющемуся темой синквейна. В третьей строке три слова.
- **Четвертая строка** — это уже не набор слов, а целая фраза, при помощи которой составляющий высказывает свое отношение к теме. В данном случае это может быть как предложение, составленное учеником самостоятельно, так и крылатое выражение, пословица, поговорка, цитата, афоризм, обязательно в контексте раскрываемой темы.
- **Пятая строчка** — всего одно слово, которое представляет собой некий итог, резюме. Чаще всего это просто синоним к теме стихотворения.

### **Заключение.**

Занятия с применением инновационных методов обучения способствуют развитию творческого мышления, любознательности, расширению профессионального кругозора, способствуют формированию научного мировоззрения, приобщают студентов к работе с информационными источниками, учат умению выбирать главное и выступать перед аудиторией.

Занятие построенное на совместном использовании ИКТ и проведением экспериментов на действующем оборудовании выливается в живое, непосредственное обсуждение, споры и дискуссии, приближает изучаемые вопросы к производственным условиям.

## **Используемые источники информации.**

1. Педагогика Авторы: В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов  
Издательство: Академия, 2016 ISBN:9785769580475.
2. Педагогика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений  
2-е изд., стер. Н. М. Борытко, И. А. Соловцова, А. М. Байбаков ; под ред. Н.  
М. Борытко Издательство: Академия ИЦ,2019 ISBN: 978-5-7695-6617-2.
3. Педагогика (1-е изд.) учебник Загвязинский В.И. Издательство:  
Академия,2017 ISBN: 5769571616
4. Учебник: Электротехника и электроника Петленко А.Б., Меркулов  
Р.В., Крашенинников А.В., Петленко Б.И., Иньков Ю.М М.: Издательский дом  
«Академия».2019. ISBN 978-5-7695-7400-9.
5. Сайт ЦПО Самарской области <http://www.cposo.ru/>
6. Бесплатная техническая библиотека [www.diagram.com.ua](http://www.diagram.com.ua)

### Фронтальный опрос

### Электрические машины

### Что такое генератор?



- Генератор это электрическая машина преобразующая механическую энергию в электрическую.

### Что такое электрический двигатель?



- Электрический двигатель это электрическая машина преобразующая электрическую энергию в механическую.

## Что такое обратимость электрических машин?



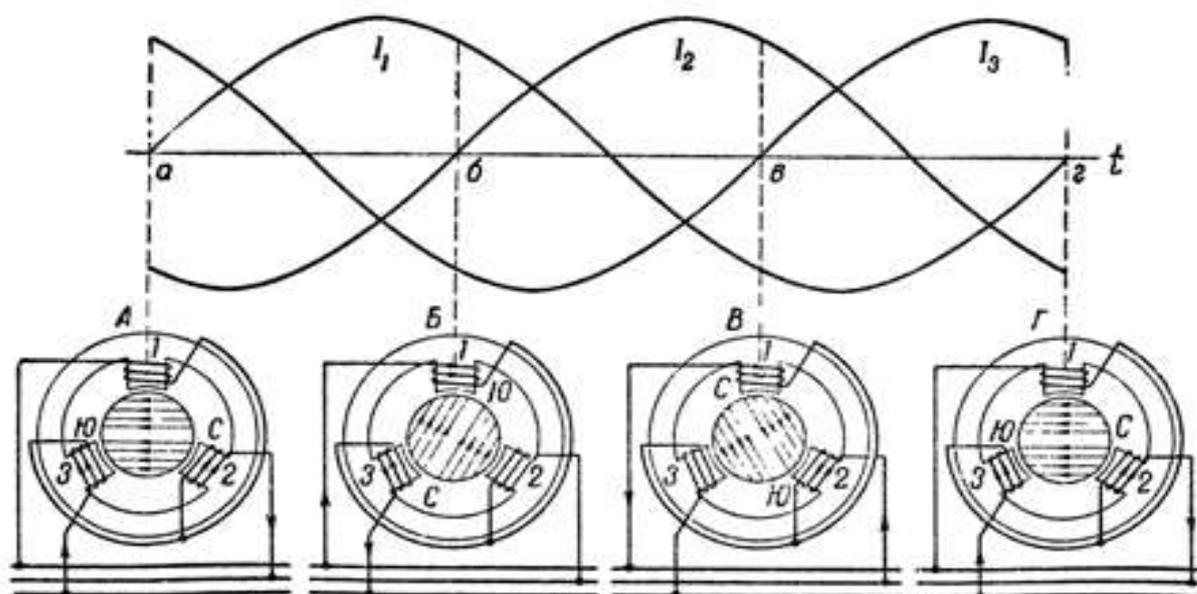
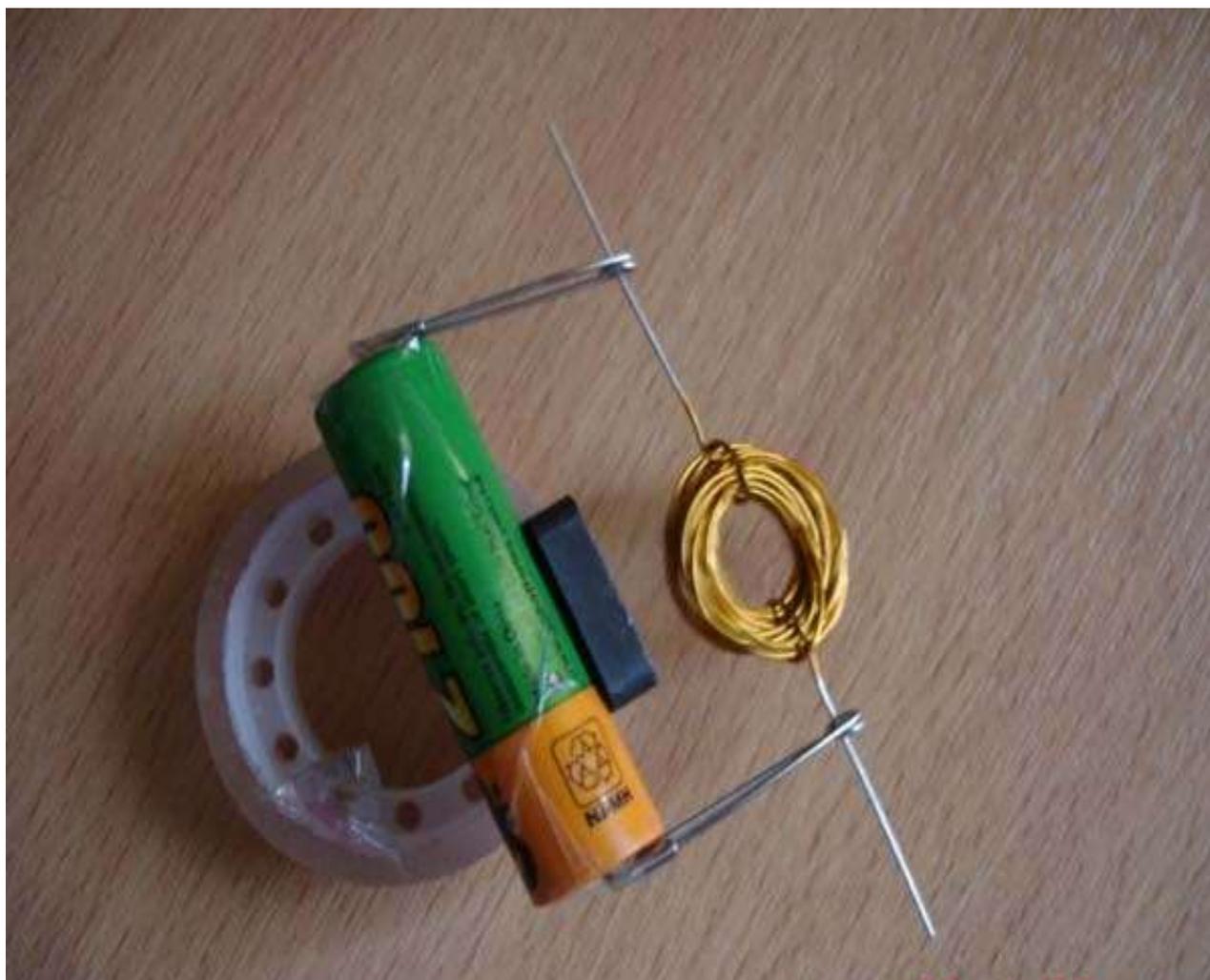
Обратимость электрических машин вызвана одинаковым устройством преобразователя электрической энергии в механическую и механической в электрическую. Таким образом, электрические машины взаимозаменяемы: любой электродвигатель может использоваться в качестве генератора и наоборот.

## Классификация электрических двигателей.

- По роду тока (постоянного тока, переменного тока, однофазные, трехфазные).
- По соотношению скорости вращения ротора и магнитного поля статора (асинхронные и синхронные).
- По конструктивному исполнению:
  - а) по способу крепления;
  - б) по способу защиты от окружающей среды;
  - в) по способу охлаждения.

## Область применения машин постоянного тока.

- Для привода различных устройств в тракторах и автомобилях.
- В качестве силовой установки на электрифицированном транспорте.
- Для привода станков и установок с постоянной нагрузкой.



## Основные характеристики асинхронного двигателя.

- **Номинальная мощность** указана на паспорте двигателя. Ряд номинальных мощностей электрических машин установлен ГОСТ 12139: 0,06; 0,09; 0,12; 0,18; 0,25; 0,37; 0,55; 0,75; 1,1; 1,5; 2,2; 3,0; 4,0; 5,5; 7,5; 11; 15; 18,5; 22; 30; 37; 45; 55; 75; 90; 110; 132; 160; 200; 250; 315; 400 кВт.

## Основные характеристики асинхронного двигателя.

- **Синхронная частота вращения (частота вращения магнитного поля статора)**  
Ряд синхронных частот вращения асинхронных электродвигателей установлен ГОСТ 10683-73 и при частоте сети 50 Гц имеет следующие значения: 500, 600, 750, 1000, 1500 и 3000 об/мин.  
**Определяется**  $n_1 = 60f / p$  где: f-частота сети Гц, p-число пар полюсов.

## Основные характеристики асинхронного двигателя.

- **Число пар полюсов** является величиной расчетной. У асинхронного двигателя число пар полюсов определяется  $p = (60 * f) / n_1$ .  
1 пара полюсов -3000 об/мин.  
2 пары полюсов-1500 об/мин.  
3 пары полюсов-1000 об/мин.  
4 пары полюсов-750 об/мин.  
5 пар полюсов-600 об/мин.

## Основные характеристики асинхронного двигателя.

- **Скольжение** асинхронного двигателя — относительная разность скоростей вращения ротора и магнитного поля статора двигателя переменного тока. Скольжение может измеряться в относительных единицах и в процентах.

**Определяется**  $s = (n_1 - n_2) / n_1$

где:  $n_2$ - скорость вращения ротора асинхронного двигателя;

$n_1$ - синхронная частота вращения.

## Основные характеристики асинхронного двигателя.

- **Частота вращения** ротора асинхронного двигателя с учетом скольжения определяется  $n_2 = n_1(1-s)$ .