Список литературы:

1. Браславский, И.Я. Энергосберегающий асинхронный электропривод / И.Я. Браславский, З. Ш. Ишматов, В.Н.Поляков. – М.: Академия, 2004. – 256 с.
2. Ильинский, Н.Ф. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение / Н.Ф. Ильинский, В.В. Москаленко – М.: Академия, 2008. – 105 с.
3. Усынин, Ю.С. Энергосбережение в электроприводе: монография / Ю.С. Усынин, М.А. Григорьев, А.Н. Шишков, С.М. Бутаков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 109 с.
4. Владимирский электромоторный завод. Технический каталог
5. Кравчик, А.Э. Асинхронные двигатели серии 4А: Справочник / А.Э. Кравчик и др. – М.: Энергоиздат, 1982. - 128 с.
6. Арутюнян А.А. Основы энергосбережения. – М.: ЗАО «Энергосервис», 2007. – 600 с.
7. Сагитов П.И. Энергосбережение в электроприводе. Учебное пособие. АИЭС. Алматы, 2005. – 89 с.
8. Цыба Ю.А. Энергосбережение в электроэнергетике (учебное пособие) Алматы: АУЭС, 2011. – 93 с.
9. 52. Терехов В.М., Осипов О.И. Системы управления электроприводами. Учебник - М: Издательский центр Академия, 2005 – 298с.
10. 53. Цыба Ю.А. Автоматическое управление электромеханическими системами. Учебное пособие, Алматы: АИЭС, 2008.– 77с.
11. Мустафин М.А. Автоматизированный электропривод центробежных механизмов. АИЭС, Алматы.-2006.-81с.
12. 59. Мустафин М.А., Сембин Д.Е. Электропривод насосных агрегатов нефтеперекачивающих станций (монография). Алматы.-2003.-188с.

Энергосбережение в технологических процессах и электроприводах

Раздел 1. Актуальность проблемы энергосбережения в электроприводе

Цель:

Обосновать актуальность проблемы энергосбережения в электроприводе.

Результат обучения:

Владеет знаниями о современном подходе к энергосбережению в электроприводе.

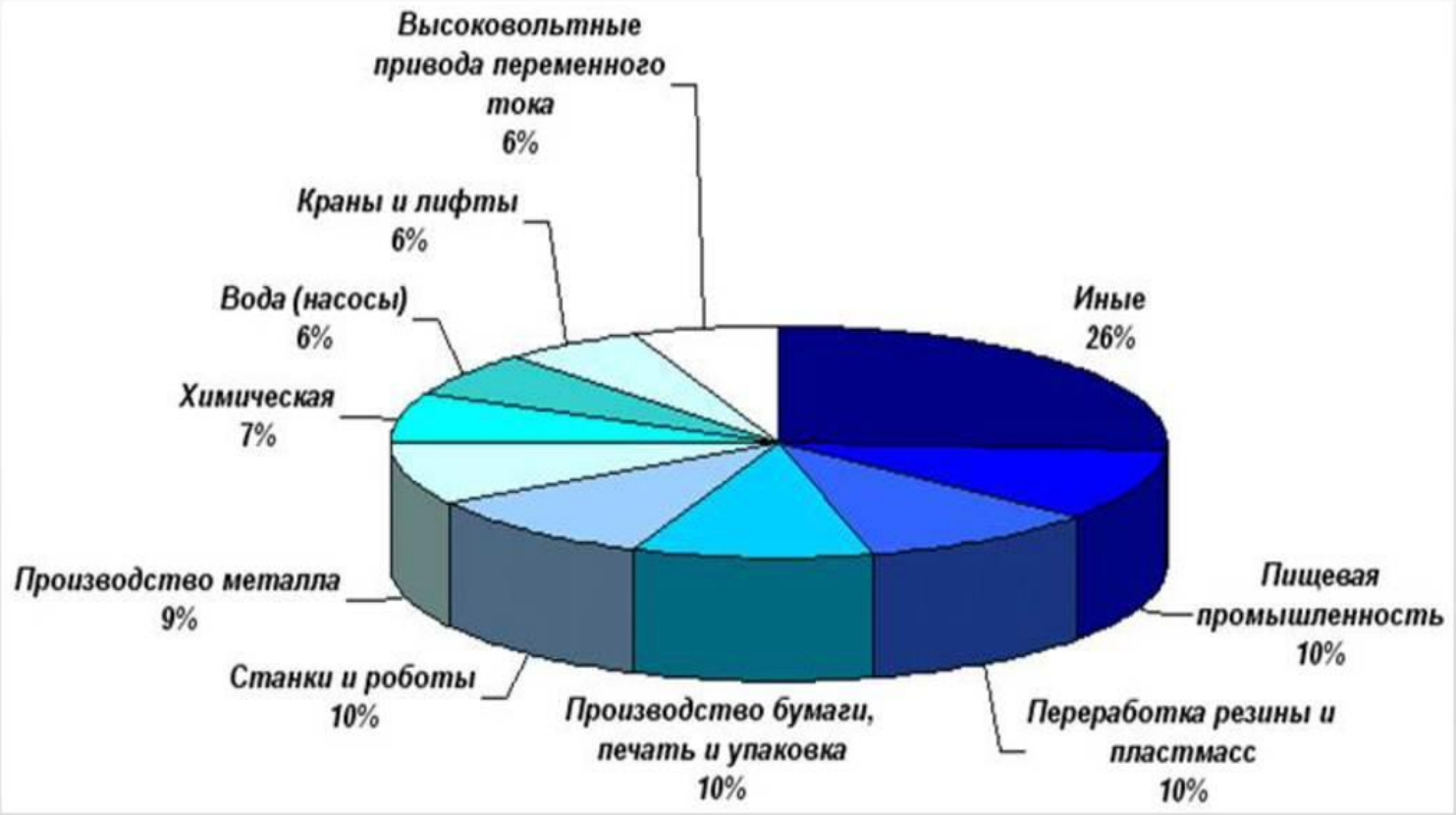
Энергосбережение сводится в основном к снижению бесполезных потерь энергии

Потери при передаче электроэнергии – **10%**
Потери при потреблении электроэнергии – **90%**

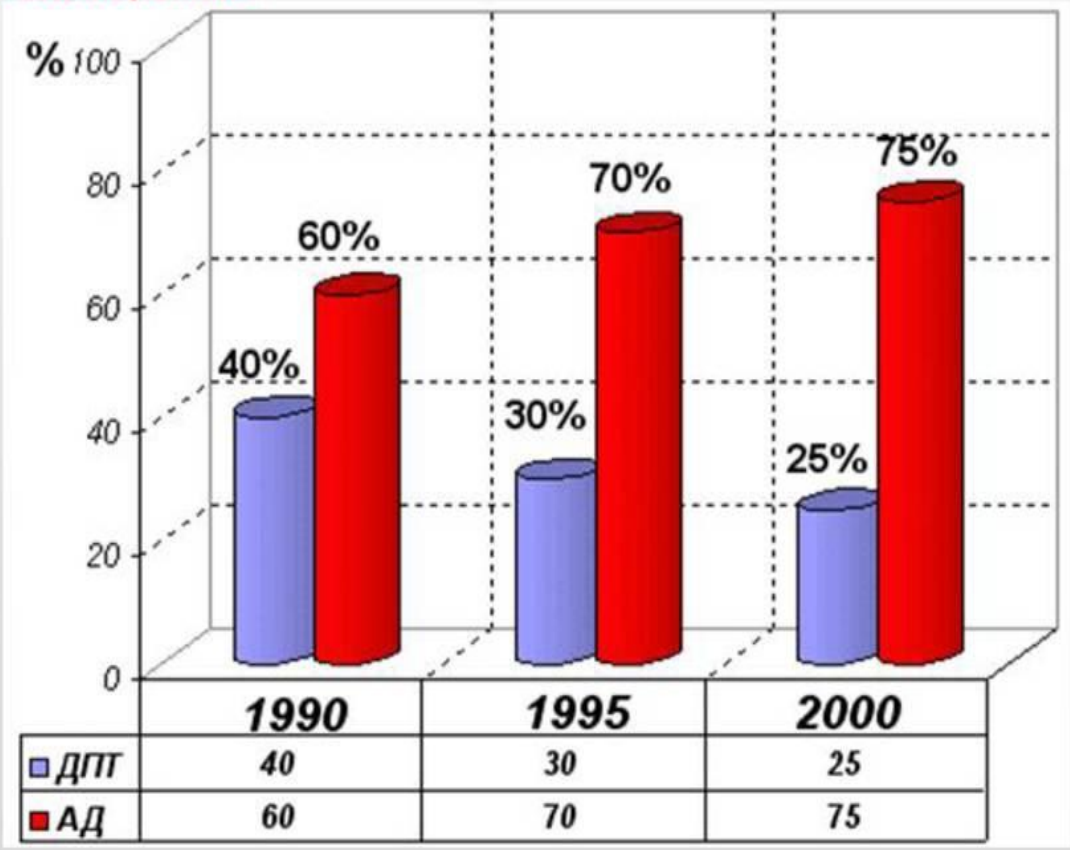
Потенциал энергосбережения: по всему миру – **30%**

Энергосбережение, точнее рационализация производства, передачи и потребления энергии, стало наряду с информатизацией и компьютеризацией одним из основных направлений технической политики во всех развитых странах мира.

Области использования регулируемых электроприводов в Европе

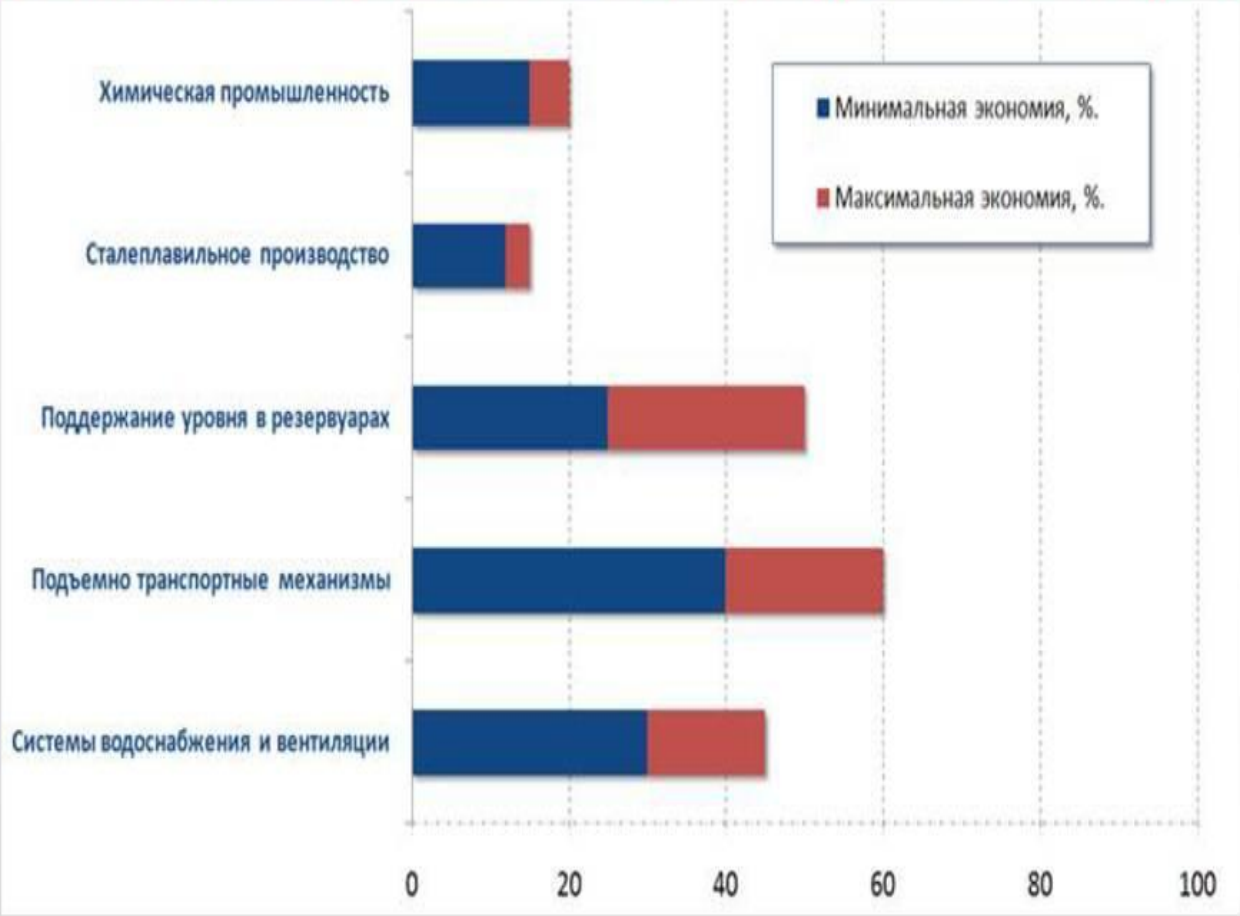


Тенденции по продаже и применению регулируемых электроприводов на Европейском рынке



	1990	1995	2000
ДПТ	40	30	25
АД	60	70	75

Эффективность внедрения частотно-регулируемых электроприводов



Примерный срок окупаемости:

12-16 месяцев

1,5-2 года

1-2 года

3-7 лет

0,5-1,5 года

Дополнительные эффекты от внедрения: снижение уровня шума, экономия транспортируемого продукта (вода), повышение качества продукции, повышение производительности, снижение аварийности оборудования.

Этапы практического внедрения частотно-регулируемых электроприводов

- Комплексное обследование предприятия либо конкретного механизма, агрегата, оценка потенциала энергосбережения, анализ качества электроэнергии на соответствие действующему ГОСТу.
- Разработка вариантов модернизации, предварительный выбор силового оборудования, оценка стоимости модернизации, ожидаемой экономии электроэнергии, экономического эффекта и срока окупаемости. Выбор наиболее эффективного варианта на основе технико-экономического анализа.
- Проектирование, установка, монтаж и наладка нового оборудования. Настройка преобразователей, программирование систем автоматизации и промышленных сетей, создание систем человеко-машинного интерфейса.
- Экспериментальный анализ характеристик спроектированной системы и замеры потребления электроэнергии. Обучение персонала на предприятии, гарантийное и послегарантийное обслуживание и техническая поддержка установленного оборудования.

Основные направления повышения энергетической эффективности асинхронных электроприводов

1. Снижение потерь в электроприводе при выполнении им заданных технологических операций по заданным тахограммам и с определенным режимом нагружения.
2. Изменение технологического процесса на основе перехода к более совершенным способам регулирования электропривода и параметров этого технологического процесса. При этом происходит снижение потребления энергии электроприводом.
3. Объекты, где электропривод сравнительно небольшой мощности управляет потоком энергии, мощность которого на несколько порядков превышает мощность электропривода.

Пути энергосбережения в асинхронном электроприводе

В рамках первого направления (снижение потерь):

1. Обоснованный выбор установленной мощности двигателя, соответствующей реальным потребностям управляемого механизма
2. Переход на более экономичные двигатели, в которых за счет увеличения массы активных материалов (железа и меди), применения более совершенных материалов и технологий повышены номинальные значения КПД и коэффициента мощности
3. Переход к более совершенной с энергетической точки зрения системе электропривода
4. Использование специальных технических средств, обеспечивающих минимизацию потерь энергии в электроприводе
5. Совершенствование алгоритмов управления электроприводом на основе энергетических критериев оценки его качества

Пути энергосбережения в асинхронном электроприводе

Первое направление (снижение потерь)

Примеры: электроприводы, работающие в длительном установившемся (насосы, вентиляторы, компрессоры, конвейеры и т.д.) или повторно-кратковременном режиме (краны, лифты, позиционные механизмы и т.д.).

В таких электроприводах за счет снижения потерь электропривода в установившихся и переходных режимах возможна значительная экономия электроэнергии.

Пути энергосбережения в асинхронном электроприводе

В рамках второго направления (снижение расхода энергии):

1. Переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому
2. Повышение уровня автоматизации за счет включения в контур регулирования ряда технологических параметров (давления, расхода, температуры и т.д.).

Напомним, что это направление связано со снижением потребления энергии электроприводом за счет изменения технологического процесса. В этом случае появляется возможность регулировать ранее не регулировавшиеся технологические параметры или изменяется способ их регулирования.

Пути энергосбережения в асинхронном электроприводе

Второе направление (снижение расхода энергии)

Примеры: электроприводы турбомеханизмов (насосов, вентиляторов, турбокомпрессоров), поршневых насосов и компрессоров, транспортеров, систем регулирования соотношения «топливо – воздух» и т.п.

При этом, как правило, эффект не ограничивается экономией электроэнергии в электроприводе, во многих случаях возможна экономия ресурсов (воды, твердого и жидкого топлива и т.д.).

Пути энергосбережения в асинхронном электроприводе

В рамках третьего направления:

Совершенствование системы электропривода в сочетании с автоматизацией технологического процесса.

Известно, что имеется целый ряд технологических процессов, где электропривод сравнительно небольшой мощности управляет потоком энергии, мощность которого на несколько порядков превышает мощность электропривода.
К таким объектам можно отнести дуговые сталеплавильные печи постоянного и переменного тока, вакуумные дуговые печи, рудовосстановительные печи, установки индукционного нагрева и т.д.
Это направление не связано с уменьшением потока энергии через электропривод. Тем не менее, поскольку это направление связано со значительной экономией электроэнергии, оно будет рассмотрено ниже на примере дуговой сталеплавильной печи.

Пути энергосбережения в асинхронном электроприводе

При реализации конкретных проектов, выявляется, как правило, не один, а несколько возможных путей энергосбережения. Поэтому для получения максимального эффекта необходим комплексный подход к решению задачи энергосбережения в электроприводе.

Барьеры, сдерживающие развитие энергосбережения

1. **недостаток мотивации -** руководитель обычно не желает проводить модернизацию оборудования, которое нормально работает, только с целью снижения энергопотребления. Кому лично выгодна экономия энергии?

2. **недостаток информации -** стереотипы поведения («делай, как все»), так широко распространены потому, что они избавляют как от поиска информации, так и от принятия самостоятельных решений;

Барьеры, сдерживающие развитие энергосбережения

3. **недостаток опыта финансирования проектов -** существенно завышенные требования к выделению финансовых средств на реализацию проектов по повышению энергоэффективности, особенно для предприятий, которые находятся в тяжелом финансовом положении;
4. **недостаток организации и координации -** проблема повышения энергетической эффективности не воспринимается как средство решения широкого комплекса экономических и экологических проблем. Реализация ключевого приоритета «Энергетической стратегии России до 2020 года» - увеличения энергоэффективности экономики не обеспечена в полной мере организационными и финансовыми ресурсами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проблема энергосбережения в электроприводе весьма актуальна, т.к. потенциал энергосбережения составляет 30-40%.

2. Можно рассматривать три основных направления энергосбережения средствами электропривода и автоматизации:

- Снижение потерь в электроприводе при выполнении им заданных технологических операций.
- Снижение потребления энергии электроприводом за счет изменения технологического процесса на основе перехода к более совершенным способам регулирования электропривода и параметров этого технологического процесса.
- Совершенствование электроприводов и систем автоматизации тех объектов, где электропривод сравнительно небольшой мощности управляет мощными потоками энергии.

3. Рассмотрены проблемы, возникающие при реализации программ энергосбережения

Вопросы для самопроверки степени усвоенности темы 1:

1. Как соотносятся потери при передаче энергии к потерям при ее потреблении?

А) 1:1

Б) 1:2

В) 1:5

Г) 1:9

2. Потенциал энергосбережения в мире составляет:

А) 10%

Б) 20%

В) 30%

Г) 40%

3. Потенциал энергосбережения в России составляет:

А) 10%

Б) 20%

В) 30%

Г) 40%

Вопросы для самопроверки степени усвоенности темы 1:

4. Электропривод потребляет от всей потребляемой энергии:

А) 20-30%

Б) 30-40%

В) 60-70%

Г) 70-90%

5. В каких отраслях промышленности частотно-регулируемый электропривод дает наибольший экономический эффект?

А) Сталеплавильное производство

Б) Химическая промышленность

В) Подъемно-транспортные механизмы

Г) Системы водоснабжения