



Особенности реализации привода вентилятора вытяжной градирни

Преимущества и недостатки
ременного, редукторного и прямого приводов

Существующие виды привода вентилятора градирни

- Ременная передача
- Редукторный привод – асинхронный двигатель
- Motor-редуктор для компактных градирен
- Прямой привод – асинхронный двигатель
- Прямой привод – двигатель на постоянных магнитах

Ременной привод градирни



Редукторный привод градирни



Привод градирни на основе мотора-редуктора



Прямой привод градирни



Способы сокращения потребления электроэнергии на привод градирни

Устаревший способ

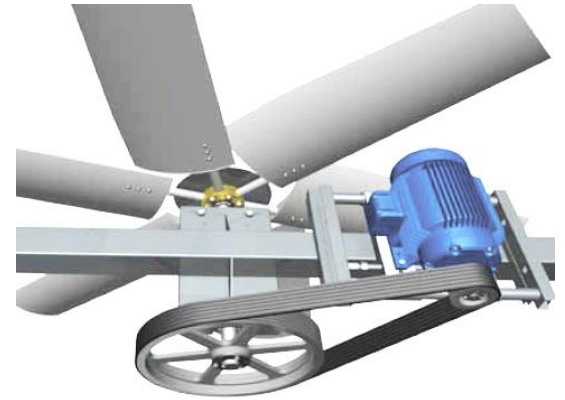
- **Применение двухскоростных электродвигателей**

Современный способ

- **Применение частотного регулирования привода градирни**

Ременной привод

- Вентилятор
- Вал вентилятора
- Шкив вентилятора
- Шкив двигателя
- Общепромышленный двигатель
- Подшипники вала вентилятора
- Клиновые ремни



Преимущества ременного привода

- Низкая стоимость
- Отсутствие необходимости в массивной опорной раме
- Возможность установки двигателя за пределами градирни

Недостатки ременного привода

- Необходимость частой смазки элементов обслуживания и подтяжки клиновых ремней
- Сложности в компоновке узлов и балансировке привода
- Самый низкий КПД передачи крутящего момента
- Эксплуатационные расходы на замену ремней и подшипников

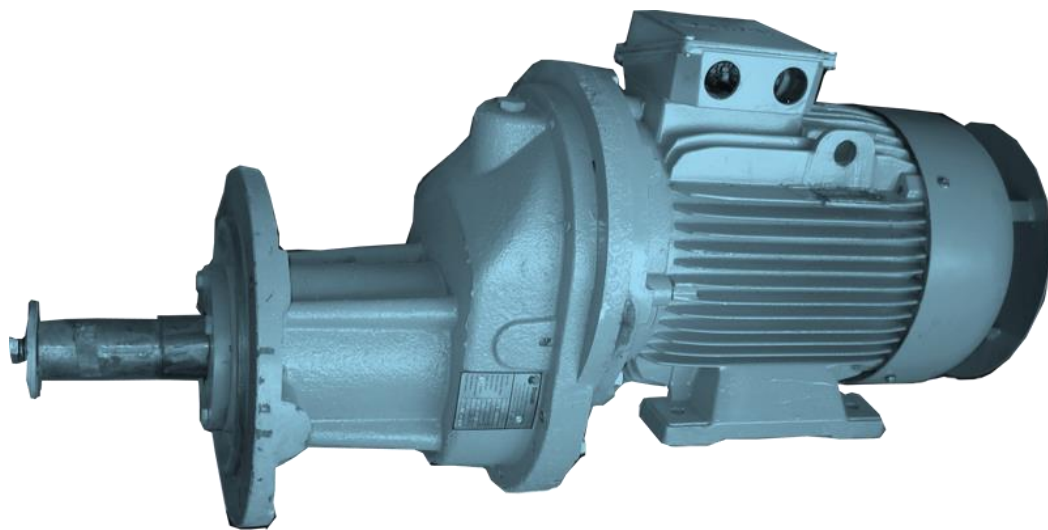
Редукторный привод

- Вентилятор
- Редуктор
- Приводной вал
- Общепромышленный двигатель
- Линия подачи масла
- Линия вентиляции – сапун



Привод градирни на основе мотора-редуктора

- Вентиялтор
- Мотор-редуктор
- Сапун



Преимущества редукторного привода

- Применение доступного общепромышленного двигателя
- Высокая энергоэффективность привода при использовании современных электродвигателей Premium-класса и частотного регулирования
- Возможность применения относительно дешевого частотного регулятора

Недостатки редукторного привода

- Регулировка соосности редуктора и двигателя и установка и постоянный контроль при эксплуатации
- Возможность попадания масла в оборотный цикл
- Контроль уровня масла в редукторе и отвода конденсата
- Необходимость мониторинга вибрации и температурных показателей редуктора и двигателя
- Угроза разрушение приводного вала при прямом пуске двигателя
- Сложность ремонта редуктора при износе или поломке зубцов шестерен.
- Требуется подготовка персонал для обслуживания привода
- Высокие эксплуатационные расходы на обслуживание

Прямой привод на основе асинхронного двигателя

- Вентилятор
- Тихоходный асинхронный двигатель



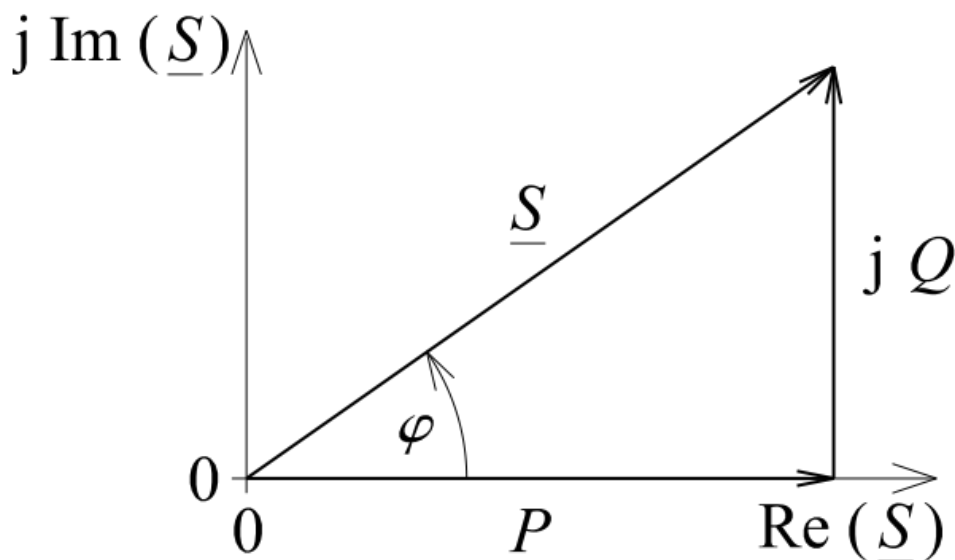
Преимущества прямого привода на основе асинхронного двигателя

- Простая установка
- Высокая надежность в эксплуатации
- Легкость и дешевизна обслуживания
- Высокий КПД
- Специальное исполнение электродвигателя для работы во влажной среде
- Мониторинг вибрации и температурного режима только электродвигателя

Недостатки прямого привода на основе асинхронного двигателя

- Низкая энергоэффективность особенно при работе с частотным регулированием
- Высокий вес электродвигателей и низкий коэффициент удельной мощности
- Сложная конструкция электродвигателя
- Высокая стоимость приобретения
- Потребность в более дорогом высокая стоимость частотного регулирования

Уровень энергоэффективности двигателя



$$Q = U \times I \times \sin \varphi$$

$$P = U \times I \times \cos \varphi$$

$$S = U \times I = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

Значение коэффициента мощности	Высокое	Хорошее	Удовлетворительное	Низкое	Неудовлетворительное
$\cos \varphi$	0,95...1	0,8...0,95	0,65...0,8	0,5...0,65	0...0,5

Прямой привод на основе двигателя на постоянных магнитах

- Вентилятор
- Электродвигатель на постоянных магнитах
- Система управления электродвигателем



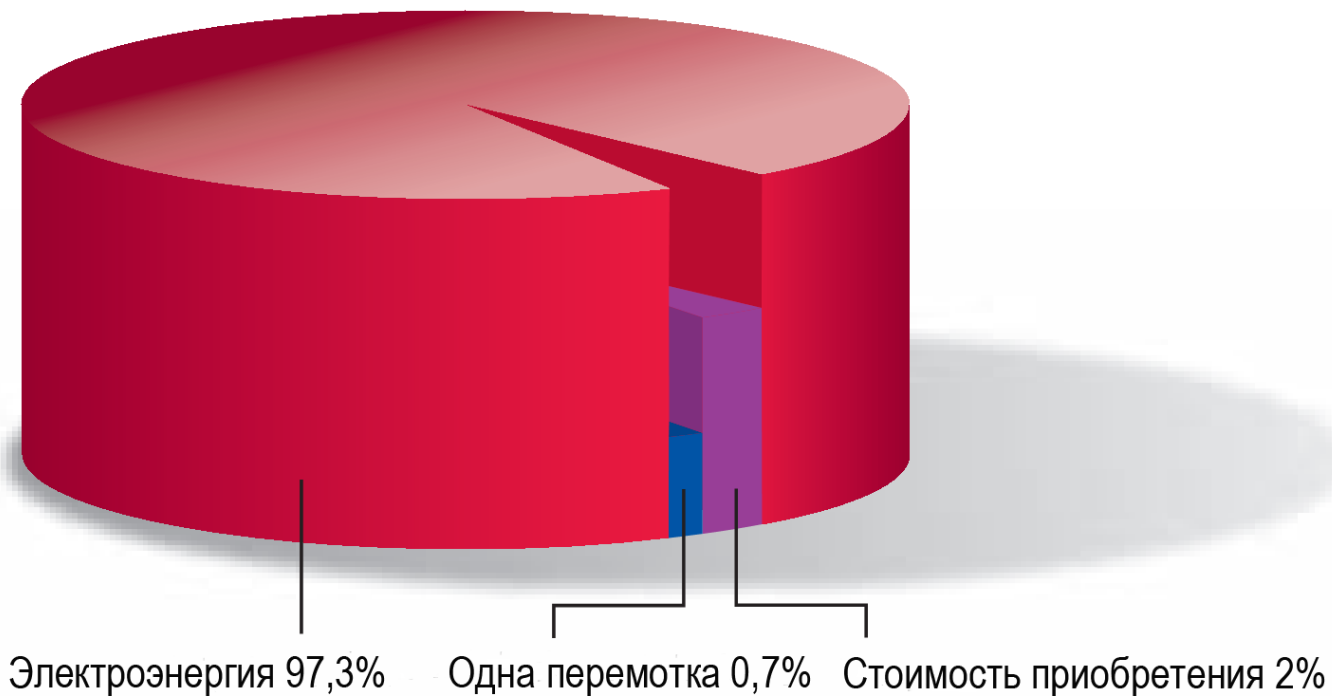
Преимущества прямого привода на основе ПМ электродвигателя


- Высокий КПД (более 92%)
- Высокий коэффициент энергоэффективности
- Высокий коэффициент удельной мощности
- Большая перегрузочная способность по моменту
- Широкий диапазон изменения частоты вращения
- Легкость обслуживания
- Низкий уровень шума в процессе работы
- Индивидуальное управление разработанное специально для эксплуатации в градирне
- Улучшенное охлаждение за счет отсутствия стального или чугунного корпуса
- Лабиринтное уплотнение выла
- Специальная система защитного покрытия
- Большое ресурс работы подшипников
- Антиконденсатный подогрев двигателя без применения ТЭНов
- Гарантийный срок - до 5-ти лет

Недостатки прямого привода на основе ПМ электродвигателя

- Высокая стоимость приобретения за счет применения дорогостоящих постоянных магнитов
- Относительно сложная система управления электродвигателем

Расходы на эксплуатацию двигателя с жизненным циклом 20 лет





Система контроля и мониторинга привода градирен компании «Бротеп-ЭКО»

**Компоненты и функции
системы контроля и мониторинга**

Система управления и мониторинга градирни компании «Бротеп-ЭКО»

- Шкаф управления и мониторинга
- Частотный регулятор
- Силовой шкаф
- Клеммная коробка
- Датчики температуры
- Датчик вибрации
- Комплект кабелей



Параметры для контроля и мониторинга

- Температура нагретой воды
- Температура охлажденной воды
- Температура обмоток статора электродвигателя
- Температуры верхнего и нижнего подшипников электродвигателя
- Уровень вибрации механического оборудования
- Автоматическое изменение скорости вращения вентилятора в зависимости от температур охлажденной воды



Преимущества применения системы контроля и мониторинга

- Предоставляет возможность своевременной диагностики проблем
- Надежная защита электродвигателя
- Плавный пуск электродвигателя
- Существенная экономия электроэнергии
- Уменьшение уровня шума градирни
- Позволяет сократить количество резервных секций градирен
- Предотвращение обмерзания градирни в зимний период