

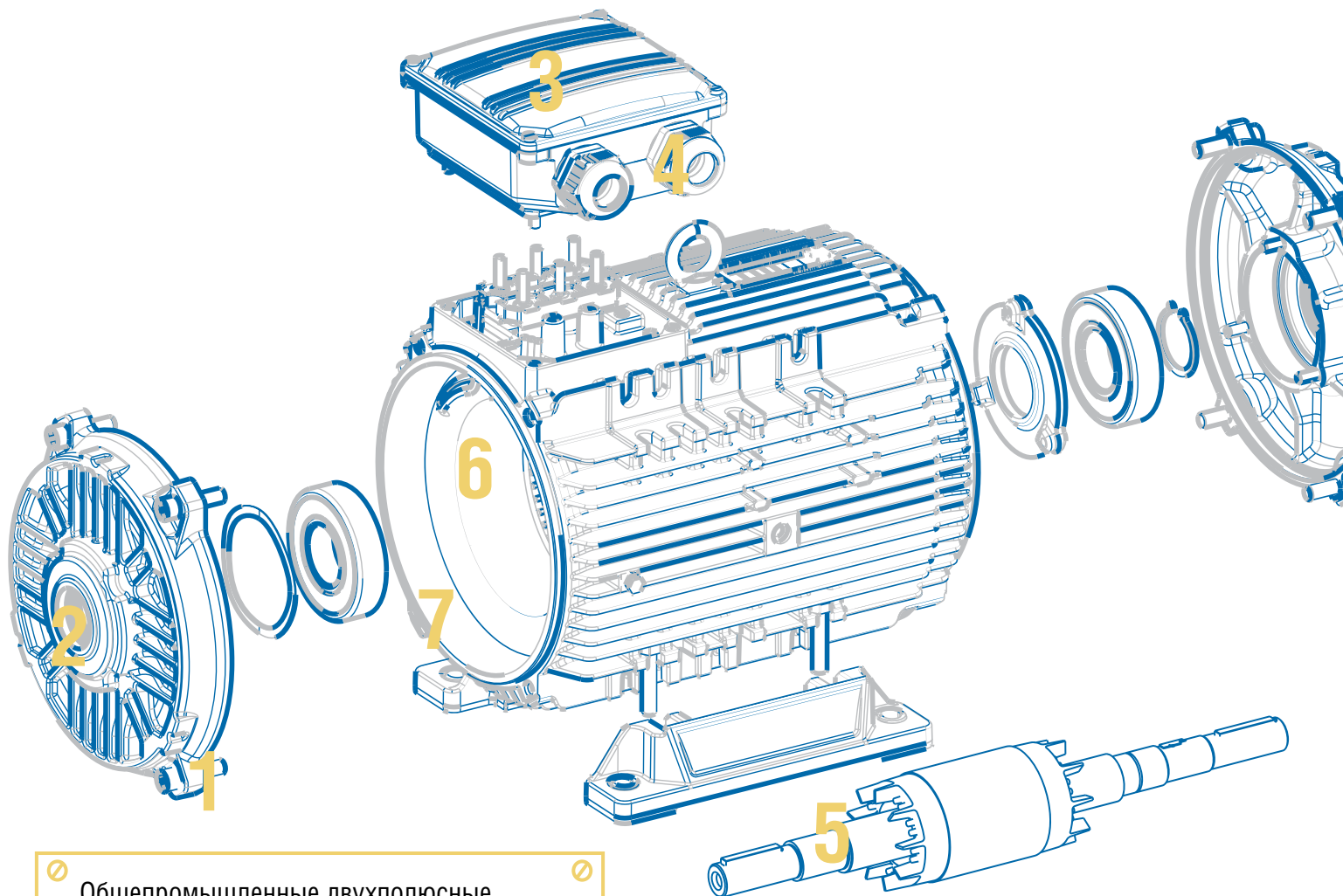


Выбираем низковольтный электродвигатель...  
На чем экономить?

# Двигатель наизнанку

# Электродвигатель наизнанку

Мы разобрали до винтика три электродвигателя из Европы, Азии и России, чтобы сделать сравнительный анализ качества их сборки и исполнения узлов. На чем не стоит экономить покупателю, а что является избыточным или недостаточным в конструкции и почему, мы расскажем по порядку.



Общепромышленные двухполюсные асинхронные трехфазные электродвигатели с короткозамкнутым ротором мощностью 11 кВт для работы от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 380 В.

Назовем азиатский мотор А  
европейский мотор – Е  
российский мотор – Р



**1** Качество и надежность зависят от каждого болта. Предлагаем вам самим на глаз определить самое надежное крепление щита к станине.

**2** Рассмотрим электродвигатели с точки зрения удобства обслуживания. Конструкция щита Р не предполагает наличия резинового уплотнения и смазки на переднем щите – не нужно заниматься заменой и смазыванием прокладки. Моторы А и Е в этом отношении проигрывают.

**A****E****P**

**3** Обратим внимание на уплотнения между элементами корпуса. Они обеспечивают нужный уровень защиты оболочки электродвигателя (IP) от воздействий окружающей среды – попадания посторонних предметов, воды и пыли. Невооруженным глазом видно, что на резиновую прокладку на крышке коробки выводов мотора А попала краска. Это ухудшает ее эластичность, и заявленная IP не выполняется, что приводит к тому, что электродвигатель, работая как «пылесос», засасывает через неплотные соединения пыль и влагу.

**4** На двигателе А установлена коробка выводов из штампованной стали. Резьбовая часть для крепления крышки в такой коробке короткая, и после повторных затяжек резьба может выйти из строя - слететь. У моторов Е и Р коробка выводов и ее крышка литые.

**A****E****P**

**5** Российские производители опираются на достижения в области оптимизации электромагнитных параметров советской школы и делают большие диаметры бочки ротора, чем те, кто осуществляет еврораскрой электротехнической стали: мощность двигателя прямо пропорциональна квадрату диаметра бочки ротора. Также больший диаметр вала исключает возможность прогиба, что положительно сказывается на равномерности воздушного зазора,

а следовательно, уменьшает шум и вибрацию. На фото видно, что мотор Р имеет больший диаметр бочки ротора, а значит, больший сервис-фактор, больший максимальный момент.

Диаметр подшипников у мотора Р, соответственно, тоже больше, отсюда - запас прочности. Подшипниковый узел может выдерживать большие нагрузки.

**A****E****P**

**6** У моторов Е и Р выше коэффициент заполнения паза медью, что повышает эквивалентную теплопроводность паза и не дает перегреваться обмотке. В двигателе А пазы «дозаполнены» деревянными щепками, это дает существенную экономию на материале, но крайне негативно сказывается на качестве изоляции в целом, т.к. в процессе эксплуатации под воздействием различных факторов, особенно высоких температур, деревянная щепка может быстро иссохнуть и растрескаться. Соответственно, снижается плотность заполнения паза,

и возрастает вероятность повреждения обмотки. Кроме того, обмотка у двигателей Е и Р отличается высококачественной пропиткой компаундом. В двигателе А, напротив, визуальнo определяется худшая пропитка.

**7** Станины электродвигателей А и Е имеют внутренний замок - стружка при механической обработке может попасть в обмотку и на замок статора, появятся перекосы при установке подшипниковых щитов, влекущие за собой выход подшипников из строя.

**По качеству российские электродвигатели соответствуют европейским и при этом отличаются более доступной ценой. Азиатские аналоги еще дешевле, но они не могут составить конкуренцию по качеству за счет экономии на используемых материалах. Поэтому скупой платит дважды!**

**Цена напрямую зависит от применяемых компонентов и затраченных материалов. Золотое правило для двигателей до 132-й высоты оси вращения включительно: качество электродвигателя можно определить по доле меди в общем весе машины, чем её больше - тем лучше!**

# Считаем реальные затраты

Самый главный фактор при выборе машины – энергоэффективность. Высокая энергоэффективность снижает затраты на электроэнергию, которые составляют основную долю стоимости владения электродвигателем. Поэтому более высокая стоимость энергоэффективной электрической машины окупается в процессе эксплуатации.

Не забывайте, что в цене также заложены издержки на материалы и комплектующие, а качественные компоненты не могут стоить дешево.

## Рассчитаем долю цены в стоимости владения

Время безотказной работы общепромышленного электродвигателя 315-й высоты оси вращения мощностью 160 кВт по техническим условиям составляет 20 000 часов, его цена равна 203 280 руб., КПД - 95,3%. Среднюю стоимость электроэнергии возьмем равной 4 руб./кВт.

$20\ 000 \times 160 : 0,953 \times 4 + 203\ 280 = 13\ 634\ 550$  руб.

Стоимость владения этим двигателем в течение 20 000 часов составит больше 13 600 000 рублей. Как видно из данного расчета, стоимость покупки двигателя составляет всего лишь 1,5% от совокупных затрат за срок его безотказной работы.

## IE1 или IE2?

Сравним общепромышленные двигатели IE1 и IE2 классов энергоэффективности с одинаковой мощностью в 18,5 кВт.

Двигатель класса IE1 обладает КПД в 89,3%, а класса IE2 – 91,5%. Разница в цене при покупке данных двигателей – порядка 5 390 рублей. Казалось бы, различие в 2,2% КПД не столь существенно для такой малой мощности, однако разница в цене при покупке электродвигателя класса IE2 возвращается менее чем через 4 месяца:

$(18,5 : 0,893 - 18,5 : 0,915) \times 4 = 1,99$  руб.

1,99 руб. в час экономит двигатель IE2, по сравнению с двигателем IE1.

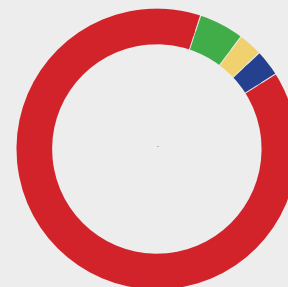
$5390 / 1,99 = 2708$  часов = 3 месяца и 20 дней

3 месяца и 20 дней – срок возврата разницы в цене между двигателями класса IE2 и IE1. Более того, за 20 000 часов безотказной работы электродвигатель класса IE2, по сравнению с двигателем IE1, сэкономит 39 800 руб. на электроэнергии. А это значит, заработает больше, чем на новый аналогичный электродвигатель.

Энергоэффективные двигатели класса IE2 в среднем окупают свою стоимость менее чем за 2 года.

## Стоимость владения

~~==~~  
цена



## Выгода в сотрудничестве с «Русэлпром»

- На складах всегда в наличии электродвигатели общепромышленного назначения. Показатель уровня обслуживания покупателей 95%.
- «Русэлпром» придерживается стратегии 3/30: гарантийный срок эксплуатации составляет 3 года, срок службы 30 лет. В партнёрстве с нами вы можете увеличить срок гарантии на агрегат.
- Возможно изготовление двигателей с промежуточной нестандартной мощностью с шагом вниз. Это сокращает издержки без потери качества и гарантийного срока.
- «Русэлпром» предлагает доработку по специальным

условиям силами своих инженерно-технических кадров.

Мы можем изготовить электродвигатели под вашей торговой маркой.

- «Русэлпром» предлагает особые условия оплаты и поставки с учетом особенности сделки. Возможна организация консигнационного склада на вашей территории.
- Действует услуга trade-in. Вы можете заменить работоспособные, но превысившие нормативный срок службы двигатели и агрегаты, поставленные концерном «Русэлпром».

