

Определение передаточного числа редуктора



Для эффективной работы электродвигателей и всего сборочного узла используют редукторы. [Редукторы](#) позволяют передавать вращательное движение и преобразовывать малый крутящий момент электродвигателя в усиленный крутящий момент на выходном валу редуктора с уменьшением частоты оборотов. При выборе подходящей модели редуктора одним из главных параметров является передаточное число редуктора. От верного подбора этого значения зависит правильная работа технологического оборудования и его долговечность.

Для эффективной работы электродвигателей и всего сборочного узла используют редукторы. Редукторы позволяют передавать вращательное движение и преобразовывать малый крутящий момент электродвигателя в усиленный крутящий момент на выходном валу редуктора с уменьшением частоты оборотов. При выборе подходящей модели редуктора одним из главных параметров является передаточное число редуктора. От верного подбора этого значения зависит правильная работа технологического оборудования и его долговечность.

Передаточные числа разных типов редукторов

Передаточное отношение редуктора в физическом понимании – соотношение количества зубьев двух зубчатых колес, находящихся в зацеплении. Эти шестерни располагаются на двух валах: ведущем (на входе) и ведомом (на выходе). Другими словами, передаточное число представляет собой отношение значений скорости входного и выходного вала. Механически это значение обозначает количество полных оборотов ведущего вала за один полный оборот ведомого.

Точное число или показатель зависит от устройства и конструкции конкретной модели редуктора. Поэтому при его подборе передаточное число становится отправной точкой. При этом необходимо учитывать особенности электромотора, оборудования и нагрузки на весь узел в сборе.

На рынке присутствует множество конструктивных типов. Далее рассмотрим самые популярные:

- **Планетарные.** Преобразование происходит за счет взаимодействия центральной шестерни с несколькими зубчатыми шестеренками. Из достоинств следует выделить компактный форм-фактор и высокий КПД. Передаточное число планетарного редуктора в самой простой комплектации (одноступенчатый) не превышает 12,5. Для многоступенчатых моделей значение может достигать порядка 3000.



- **Цилиндрические** – одни из самых распространенных. Выходной и входной вал располагаются параллельно. Конструкция и расположение зубчатых колес позволяют длительно работать при высокой степени нагрузки с сохранением эффективности. Передаточное число у цилиндрического редуктора самое низкое из всех типов. Для одноступенчатых конструкций не превышает 6,3. Для двухступенчатых исполнений максимумом является значение 40, а для трехступенчатых – 250.
- **Червячные** Механизм представляет собой передачу с червячным профилем. Оптимален для передачи вращения между двигателем и оборудованием, расположенными перпендикулярно. Имеет небольшие габариты. Из всех типов устройств является самым плавным и бесшумным. Среди ограничений – самое маленькое значение КПД. Передаточное число червячного редуктора одноступенчатой конструкции не превышает 80 (есть также червячные редукторы с передаточным числом 90 и 100 – согласно ГОСТ 2144 -76, к использованию не рекомендуются), а для двухступенчатых исполнений может достигать 4000.



Также существуют комбинированные конструкции, которые в одном корпусе совмещают несколько технических решений. Например, **цилиндро-червячные**.

Расчет передаточного числа

Прежде чем разбираться в том, как определить передаточное число редуктора, разберемся зачем это нужно и почему так важно. Технологическое оборудование рассчитано на определенные режимы работы. При его проектировании рассчитывают требуемую производительность, мощность, скорость вращения, максимальное усилие и другие параметры. Огромную роль в этом играет редуктор, так как он подбирается с учетом параметров мотора и, например, конвейера. Поэтому установка модели с другими характеристиками может привести к следующим отрицательным последствиям:

- Понижение мощности, что влечет за собой снижение производительности.
- Увеличение потребления электроэнергии, вырастает стоимость эксплуатации.
- Постоянная работа на предельной нагрузке, что увеличивает износ всех компонентов и снижает срок службы. Также может произойти неожиданная поломка отдельных частей или полный выход из строя всего технологического узла.

Теперь вернемся к вопросу: как узнать передаточное число редуктора? Сделать это можно тремя основными способами, которые чаще всего применяют в производственных условиях.



Первый – это теоретический. Самый простой и достоверный. Для этого нужно просто уточнить все данные на информационной таблице редуктора, которую еще называют шильдиком. На ней производители указывают основную информацию о механизме. Также все данные можно найти в паспорте или руководстве по эксплуатации.

Второй – это практический. Способ более трудозатратный, но иногда необходим. Например, когда нужно заменить старое оборудование, документация на которое утеряна. Или при восстановлении законсервированных установок.

Практический метод заключается в последовательном выполнении следующих шагов:

- Разборка редуктора для выявления его типа и анализа его составных узлов.
- Расчет передаточного числа редуктора.

Расчёт осуществляется, в случае [цилиндрического](#) редуктора, при помощи формулы $I = n_1/n_2$, где n_1 – количество зубьев ведомого зубчатого колеса, n_2 – ведущего зубчатого колеса.

В случае [червячного](#), передаточное число определяется путем деления числа зубьев колеса на количество заходов витка на червячном валу.

Последний пункт – расчетный, самый трудоемкий. Во-первых, требуется определить тип передачи, которая передает крутящий момент от выходного вала редуктора к исполнительному механизму. Например, для зубчатых передач искомое значение определяют отношением количества зубьев ведомой и ведущей шестерни. Для ременных передач параметр вычисляют как модуль разности между диаметрами ведомого и ведущего шкива.

Последний метод требует применения тахометра, специального прибора, с помощью которого можно определить количество оборотов и их частоты. После чего используют формулу для передаточного отношения редуктора:

- $I = n_{дв} / n_{им}$, где $n_{дв}$ – частота вращения мотора (электродвигателя), и $n_{им}$ – частота вращения исполнительного механизма.

С помощью практических методов можно достаточно точно рассчитать передаточное отношение редуктора. При этом, если использовалось несколько способов, расхождение между ними не должно выходить за рамки 3%.

Также можно обратиться к специалистам компании «РусАвтоматизация». Мы предлагаем широкий ассортимент [редукторных механизмов](#), приводов и [мотор-редукторов](#). Хорошо разбираемся в вопросах подбора и нюансах эксплуатации.

Закажите обратный звонок на сайте или свяжитесь с нами по телефону. Инженеры компании проконсультируют и помогут в выборе подходящего редуктора.

