**Виды зубчатой рейки для откатных ворот**

Зубчатая рейка – один из самых важных элементов откатных ворот. Именно она обеспечивает открывание и закрывание створки. Зубчатая рейка сцеплена с шестерней редуктора, которая, вращаясь, заставляет рейку двигаться вправо или влево по направляющим, сдвигая полотно ворот.

Из-за своей конструкции и функции эта деталь наиболее часто ломается и быстро изнашивается. Поэтому, чтобы продлить срок службы откатных ворот, нужно особое внимание уделить выбору рейки.

**Виды зубчатых реек**  
Зубчатые рейки различаются

1. По материалу, из которого изготовлены:

* высококачественная инструментальная сталь;
* нержавеющая сталь;
* полимеры (полиамид, нейлон в сочетании с другими материалами);
* закаленная сталь;
* композиты (кевлар).

1. По модулю зуба.
2. По габаритам.
3. По способу монтажа:

* при помощи сварки или болтов (для деталей из металла);
* верхнее/нижнее крепление (для реек из полимерных материалов).

**Как подобрать зубчатую рейку**

Самый важный параметр при выборе рейки – модуль зуба, то есть глубина зубьев и их высота. Он должен соответствовать модулю шестерни автоматики. В большинстве механизмов используется модуль М4, но для тяжелых ворот рекомендуется М6.

Кроме того, при выборе зубчатой рейки нужно учитывать условия, в которых она будет использоваться:  
1. Частота эксплуатации.  
2. Режим эксплуатации (погодные условия).  
3. Заданная скорость перемещения.  
4. Вес полотна ворот.

Чтобы деталь прослужила долго, она должна обладать следующими характеристиками:

* пластичность (конструкция створки раздвижных ворот подвержена деформации из-за перепадов температур и механических нагрузок);
* прочность;
* устойчивость к коррозии;
* износостойкость.

В большой степени эти характеристики обеспечивает материал, из которого изготовлена рейка.

1. Самым лучшим материалом является кевлар. Он не подвержен коррозии, может выдерживать большие нагрузки на протяжении длительного времени, устойчив к любым воздействиям окружающей среды. Но цена кевларовой рейки может быть сопоставимой со стоимостью ворот, поэтому используют их крайне редко.
2. Рейки из полимерных материалов, например, полиамида или нейлона, не требуют для установки сварочных работ. Благодаря этому сборка зубчато-реечной передачи занимает около 20 минут. К тому же эти запчасти более ремонтопригодны, так как разборное соединение позволяет быстро снять и заменить вышедшую из строя рейку. Использование стального сердечника повысило их прочность и износостойкость ‒ некоторые модели подходят для ворот весом 800 кг. К преимуществам зубчатых реек из полимеров можно отнести неподверженность коррозии, упругость, препятствующую деформации под воздействием давления шестеренки, и бесшумную работу.

Но есть и существенные недостатки. Полимерные материалы уязвимы к воздействию температур, поэтому рейки теряют прочность при морозе ниже 20 градусов и начинают деформироваться при +50 градусах. Их предпочтительно использовать в тех регионах, где нет экстремально низких или высоких температур. Еще одна проблема – большой риск поломки и повышенный износ из-за постоянного контакта с металлическими зубцами шестерёнки.

1. Рейки из стали пользуются наибольшей популярностью. Этому способствует ряд факторов. Сталь очень прочный материал, это позволяет использовать рейки из нее для довольно тяжелых ворот – около 1000 кг и более. Стальные устойчивы к воздействию и низких, и высоких температур, износостойкие, способны выдержать большие нагрузки. Основной недостаток – уязвимость к коррозии, поэтому чаще всего используют модели из оцинкованной стали. Также сталь недостаточно упруга, поэтому может деформироваться вследствие механического воздействия, и эта деформация сначала затрудняет закрывание и открывание ворот, а со временем приводит к их заклиниванию и поломке.

По длине и ширине зубчатые рейки, как правило, стандартные: 1000 мм × 30 мм. Хотя выпускаются детали длиной 1500 мм и более. Толщина может составлять от 8 до 30 мм. Чем больше вес ворот и интенсивность их работы, тем большая толщина у рейки должна быть: на ворота весом до 600 кг ставят рейку толщиной 8 мм, для более тяжелых – от 10 до 12 мм, а для промышленных, вес которых более тонны, – от 14 до 30 мм.

При расчете толщины детали не стоит ориентироваться на минимальные требования, лучше выбрать более толстую рейку, чтобы был запас по прочности.

Еще один важный критерий выбора – количество роликов. Они отвечают за стабилизацию передвижения рейки, и чем их больше, тем меньше вероятность деформации и выхода из строя всей конструкции.

Стоит отметить, что модуль зубьев у всех видов реек идентичный, поэтому подходит для любой автоматики.

**Варианты монтажа полимерной и металлической рейки**

Прежде всего стоит отметить, что для сборки данной конструкции необходимо всегда покупать зубчатую рейку на 1 м больше ширины проема ворот. Так как мотор обычно располагают в стороне от проема на расстоянии 0,5 – 1 м, то для сцепления с шестеренкой электропривода как раз и нужен этот «лишний» метр.

Зубчатая рейка из полимерных материалов монтируется довольно просто. При помощи сверла ее саморезами прикручивают к профильной трубе, расположенной над консольной балкой. Труба должна находиться над всей конструкцией, в том числе и над противовесной частью. Рейку нужно выставлять по шестеренке мотора. При этом окончательную затяжку самореза лучше выполнять ключом во избежание поломки «уха» рейки. Стоит отметить, что изделия некоторых производителей могут быть укомплектованы для сборки болтами и гайками.

Монтаж стальной зубчатой рейки проводится следующим образом. В комплекте с каждой рейкой идут три бобышки. Они привариваются либо к направляющей, либо к профильной трубе. Последний вариант подходит, если эта труба расположена над направляющей по всему периметру конструкции, включая противовесную часть. Сначала необходимо прикрутить крепежные бочонки к рейке таким образом, чтобы они размещались в овальном отверстии ближе к верхнему краю детали, а утолщения данных элементов необходимо прикладывать к каркасу ворот во избежание зацепления их за зубья рейки, что может привести к повреждению запчасти. Затем примеряем ее к шестерне электропривода в закрытом положении створки ворот. Она должна находиться на уровне нижней трубы каркаса ворот параллельно земле. При необходимости можно приподнять электромотор немного выше и таким образом совместить детали на нужном уровне. Далее выставляем металлическую рейку так, чтобы ее длины хватило надеть концевик. Затем прихватываем сваркой все три бобышки так, чтобы она лежала ровно. При этом расстояние между зубьями рейки и шестерни должно быть 1 – 2 мм. В этом случае ничто не будет влиять на нормальное передвижение ворот. В противном случае возможна преждевременная поломка привода из-за того, что створка будет давить на шестерню электродвигателя. После этого привариваем все бобышки. Под эту и следующую рейку подкладываем зубьями вверх другую рейку для того, чтобы первая и вторая рейки были на одном уровне. Затем привариваем вторую рейку, не забыв при этом прикрутить бобышки. После завершения работ важно покрасить места сварки, чтобы избежать коррозии металла.

В заключение можно сделать вывод, что оптимальным для широт с умеренным климатом будет вариант использования металлических реек для откатных ворот. Кроме прочности и устойчивости к воздействию температур, они имеют много других преимуществ, например, долговечность, надежность и оптимальную стоимость.

