

# КОМПОНЕНТЫ И РЕШЕНИЯ MAXON MOTOR В ОБЛАСТИ ПРЕЦИЗИОННОГО ПРИВОДА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

## COMPONENTS AND SOLUTIONS FOR PRECISION DRIVES IN EXTREME ROBOTICS PROVIDED BY MAXON MOTOR'S

*М.Б. Гурбашков, К.Б. Иванов*  
(ЗАО «АВИТОН», e-mail: sales@aviton.spb.ru)

1. Общие предпосылки для развития рынка компонентов робототехники
2. Особенности технологии maxon motor
3. Основные серии и линейки компонентов maxon, применяемые в робототехнике
4. Специальные исполнения и доработки приводов для применения в экстремальной робототехнике
5. Дополнительные возможности

В условиях активного развития ряда отраслей отечественной промышленности все больше возрастает интерес российских разработчиков к готовым компонентам робототехники и в том числе к компонентам привода. В первую очередь это касается таких отраслей как космическое и медицинское приборостроение, геофизическое оборудование и, конечно, робототехника. В соответствии с последними тенденциями к робототехнике и, соответственно, ее компонентам предъявляются все более жесткие требования по габаритам, точности, надежности, функциональности. Наряду с развитием подходов, теории, алгоритмов управления требуется и наличие соответствующей элементной базы.

Учитывая текущие условия и требования рынка, мы решаем вопросы обеспечения проводимых разработок современными компонентами привода, отвечающими самым высоким запросам.

Основу привода maxon motor составляет двигатель коллекторного или бесколлекторного исполнения. Особенностью коллекторных двигателей является конструкция полого ротора. В отличие от классической конструкции ротор такого двигателя не имеет массивного сердечника и представляет собой лишь легкую обмотку. Благодаря этому существенно снижается инерционность ротора, и улучшаются динамические параметры двигателя. Преимуществом бесколлекторных двигателей maxon является существенно увеличенный ресурс и большие рабочие скорости вращения за счет отсутствия коллекторного узла, точной балансировки и предварительной нагрузки подшипников ротора.

Одной из основных идей maxon является расчет и поставка комплектного привода под задачи заказчика. При этом каждый из компонентов привода подбирается индивидуально с учетом требований проекта. А точно сформированная линейка продукции позволяет осуществлять выбор в достаточно широком диапазоне вариантов. Это является основой системы комплектования привода maxon modular system. Следуя этой идее, специалисты maxon разработали и построили каталог таким образом, чтобы максимально оптимизировать работу по подбору и сделать ее максимально интуитивной.

Кроме двигателей в каталоге представлены:

- редукторы с прямой и планетарной передачей,
- датчики обратной связи разрешением до 2048 имп/об,
- тормозные муфты,
- контроллеры для осуществления трехконтурного управления приводом,
- дополнительное оборудование (стандартные кабели, разъемы, переходники и дополнительное оборудование).

Среди компонентов линейки тахоп нет ограничений для применения в робототехнике, однако в результате многих испытаний и тестов сложились определенные предпочтения. Так, среди двигателей наиболее часто в робототехнические комплексы устанавливаются изделия группы RE из коллекторных и ЕС и ЕС-powermax из бесколлекторных. В их конструкции применены наиболее мощные магниты, усиленные подшипники, и эти двигатели обеспечивают максимальные рабочие параметры при малых размерах. Среди редукторов наибольшее предпочтение отдается планетарным редукторам с керамическими валами. Благодаря этому существенно снижается износ шестерней передачи и повышается КПД.

При этом решения для робототехники на базе компонентов тахоп не ограничиваются стандартными изделиями и исполнениями, представленными в каталоге. Специально для экстремальной робототехники и жестких условий эксплуатации нами делаются ряд доработок, а также поставляются некоторые специализированные элементы привода.

Доработки можно разделить на несколько групп:

- доработки для повышенных/пониженных температур,
- доработки под вакуум,
- доработки под условия повышенной влажности,
- нестандартные исполнения, сборки и модификации по требованиям заказчика.

Среди специализированных элементов привода необходимо выделить:

- планетарные редукторы с повышенным передаваемым моментом (GP High Power),
- планетарные редукторы с ходовым винтом для линейных перемещений,
- волновые редукторы для задач повышенной точности.