

# Общие отказы турбокомпрессоров: ТИПЫ ОТКАЗОВ РЭП/ПРЭП

**РЭП (ротационный электронный актуатор) либо ПРЭП (простой ротационный электронный актуатор) устанавливаются на многие турбо с изменяемой геометрией и управляют движением направляющих**

## Что означает изменяемая геометрия и для чего используются такие системы?

Когда турбо настраивают под двигатель, важен баланс отклика на низких оборотах с мощностью на высоких скоростях. Геометрия предназначена для изменения площади входного сечения поступающего отработавшего газа в зависимости от скорости двигателя, чтобы точно соответствовать требованиям двигателя по наддуву. Когда скорость увеличивается, электронный актуатор переводит геометрию в полностью открытое положение, максимально увеличивая поток отработавшего газа.

Конструкция электронных актуаторов РЭП и ПРЭП является крайне сложной. Они не являются взаимозаменяемыми с различными редукторами либо «черными колпаками». Калибровочные настройки вносятся в программное обеспечение внутри «черных колпаков» и являются уникальными для каждого турбокомпрессора.

## Преимущества электронных актуаторов:

- Быстрая реакция на изменения скорости;
- Точность минимального и максимального притока воздуха;
- Контур обратной связи для блока управления двигателем - указывает, в каком положении находится актуатор, и какой наддув требуется.

## Признаки неисправности электронного актуатора:

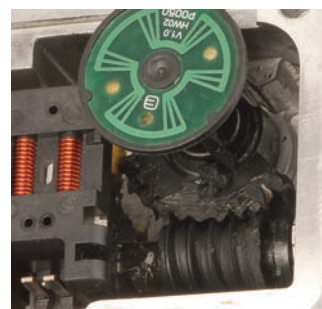
- Полная потеря мощности и, как следствие, переход двигателя в аварийный режим;
- Мигает индикатор управления двигателем;
- Периодическое снижение давления либо чрезмерный наддув.

## Обычные типы отказов:

- Отказ редуктора - отказ РЭП и ПРЭП будет при заклинивании механизма с изменяемой геометрией из-за загрязнения либо отложения нагара. Когда механизм с изменяемой геометрией заклинивает, на него через двигатель направляется более сильный ток, чем нужно, и сгорает мотор либо выходит из строя червячная передача. Это ограничение снижает давление наддува, и двигатель переходит в аварийный режим. Отказ редуктора не оказывает воздействия на «черный колпак» и электронику, поэтому они могут использоваться повторно.
- Соединители печатных плат: соединители проводов могут расширяться и сокращаться и выйти из строя, что приведет к сбою электронного актуатора. Это нередко может остаться незамеченным в ходе ремонта и заводских испытаний, т.к. этот вид отказа возможно обнаружить только тогда, когда актуатор нагревается.
- Нарушение правил эксплуатации турбины: если соединительному устройству будет нанесен механический удар — оно выйдет из строя, и потребует замены всего узла.
- Попадание воды: в силу расположения турбо в двигательном отсеке электронный актуатор может быть подвержен попаданию воды. Привод может заржаветь и загрязниться, давать неверные сигналы, и в конце концов выйдет из строя.
- Вибрация двигателя: по причине постоянной вибрации от двигателя, электронный актуатор может износиться и через некоторое время выйти из строя.



Отказ червячной передачи из-за ограничения VNT механизма.



В этом примере отказа редуктора из строя вышли бесконтактный датчик CIPOS, червячная передача и электродвигатель. В случае отказов такого характера требуется замена всего редуктора.

- Потеря мощности: если электронный актуатор не перевел узел соплового кольца в открытое положение при ускорении, турбо не будет работать эффективно. Если направляющие лопатки установлены в закрытом положении, двигатель может заглохнуть или произойдет разгон турбины. Если же направляющие лопатки открыты сильнее, чем это требуется, у турбины будет слишком большая задержка — реакция будет медленной. Необходимо проверить, не вышел ли из строя электронный актуатор вследствие других типов отказов.

## Примечания по ремонту:

- В ходе ремонта электронного актуатора следует обеспечить правильное соотношение параметров червячной передачи и электродвигателя во избежание немедленного отказа.
- Актуаторы РЭП следует после ремонта откалибровать под турбо. В результате неправильной калибровки электронного актуатора рабочие характеристики могут значительно снизиться.
- Не рекомендуется припаивать легкоплавким припоем сломавшиеся соединительные детали в редукторе и «черном колпаке». Легкоплавкий припой может треснуть при работе в условиях колебания температур и вибрации. Следует осуществлять точечную сварку электродвигателя и разъема дроссельной заслонки электродвигателя.

Для получения дополнительной информации по этой или другим темам, посетите TurboHub [www.melett.com/turbohub](http://www.melett.com/turbohub), или свяжитесь с нашей командой через [sales@melett.com](mailto:sales@melett.com)

