

ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ ТУРБОКОМПРЕССОРА

Внимание!

Запрещается применять любые герметики. Куски и обрывки герметика выводят турбину из строя.

Исключите попадание песка и пыли в маслоподающую и маслосливную магистраль. Песок из турбины не вымывается. Он измельчается, оставаясь в подшипниках скольжения.

Соблюдайте правила пожарной безопасности.

Помните:

Несоблюдение правил установки турбокомпрессора ведет к его поломке!

Воздушный фильтр:

- проверьте герметичность коробки и крепления крышки воздушного фильтра;
- почистите коробку фильтра и заборный патрубок;
- промойте воздушные патрубки от фильтра к турбине, от турбины к всасывающему коллектору двигателя и коллектор двигателя от пыли и налипшего песка.

Турбокомпрессор:

- 1) Приведите ротор турбины в движение пальцами и запомните, с каким усилием он вращается. При последующих работах периодически прокручивайте ротор, сравнивая усилие вращения.
- 2) Перед соединением с турбиной промойте бензином маслоподающую магистраль.
- 3) Перед монтажом маслоподающего патрубка залейте в турбину масло, пользуясь шприцом и прокручивая ротор рукой.
- 4) Не затягивайте основательно маслоподающую трубку, чтобы получить визуальное подтверждение наличия подачи масла.
- 5) Убедитесь в том, что есть свободный слив масла в поддон картера продувкой магистрали.
- 6) Прикрутите все патрубки от фильтра к турбине, кроме воздуховодного для того, чтобы можно было контролировать вращение ротора визуально.
- 7) Запустите двигатель на 10-20 секунд. Контролируйте появление масла из незатянутого до конца стыка маслоподающего шланга.
- 8) Проверьте усилие вращения ротора турбины (п.2).
- 9) Если масло не появилось, повторите п.п.8,9 два-три раза до появления масла.
- 10) Затяните маслоподающий шланг, заведите двигатель на одну минуту.
- 11) Проверьте, как крутится ротор турбины рукой.
- 12) Если нет изменений усилия вращения ротора, наденьте воздуховодный патрубок от фильтра к турбине, затяните и проверьте крепление хомутов, запустите двигатель, прогрейте двигатель на холостом ходу, проверьте работу турбины на различных режимах двигателя.
- 13) При появлении посторонних звуков, исходящих от турбины (вой, свист и т.д.) на различных оборотах двигателя, а также при появлении масла в воздуховодных патрубках немедленно заглушите двигатель и обратитесь к специалистам. Не принимайте никаких действий по разборке турбины.

Практические советы по обслуживанию турбокомпрессора

Если двигатель нуждается в ремонте, а признаки указывают, что неисправность связана с турбокомпрессором, важно точно установить, поврежден турбокомпрессор или нет. Это можно сделать, пользуясь таблицей, приведенной на стр. 5. Если точно установлено, что турбокомпрессор неисправен, нужно обязательно отыскать причину этого. Если ее не устранить, новый турбокомпрессор, установленный взамен неисправного, тоже выйдет из строя; иногда это происходит впервые же секунды после запуска двигателя.

Чтобы быть уверенным в качестве приобретаемого нового или отремонтированного турбокомпрессора, рекомендуется покупать его у официальных дилеров производителя, а ремонтировать только в фирмах, имеющих специальное оборудование и разрешение, подтвержденное сертификатом соответствия.

При самостоятельной установке турбокомпрессора следует выполнять приведенные указания:

- **Сливные маслопроводы:** снять и полностью прочистить. Убедиться в отсутствии вмятин, повреждений, пережатий. Случается, что шланги и резиновые патрубки через некоторое время разбухают изнутри, что затрудняет движение масла. В случае сомнений рекомендуется заменить резиновые части новыми деталями.
- **Сапун двигателя:** снять и полностью очистить. Нужно следовать тем же указаниям, что и для маслопроводов. Проверить, при необходимости заменить клапаны (если они есть). На сапуне часто устанавливают небольшой конденсатор масла. Его также нужно очистить и проверить.
- **Герметик:** не использовать жидкий герметик вокруг подающих и сливных маслопроводов. Большинство материалов этого типа могут растворяться в горячем масле, загрязняя его, что вызывает повреждение подшипников турбокомпрессора.
- **Масло и фильтр:** заменить масло в двигателе, а также воздушный и масляный фильтры.
- **Предварительная смазка:** перед окончательной установкой соединений системы смазки турбокомпрессор должен быть предварительно смазан через отверстие для подвода масла.
- **Запуск:** после установки турбокомпрессора запустите двигатель и дайте ему поработать две минуты на холостом ходу. Затем постепенно увеличивайте число оборотов. Совершите пробную поездку. Проверьте установку, чтобы выявить возможные утечки воздуха, отработанных газов или масла.

НЕИСПРАВНОСТИ

А	Двигатель глохнет при разгоне
Б	Недостаток мощности двигателя
В	Черный выхлоп
Г	Чрезмерный расход масла
Д	Голубой выхлоп
Е	Шум в турбокомпрессоре
Ж	Повторяющийся звук в ТКР
З	Утечка масла через уплотнение компрессора
И	Утечка масла через уплотнение турбины

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Причина	Способ устранения
	•	•	•	•			•		Элемент воздушного фильтра забит	Замените фильтрующий элемент
		•	•	•	•	•	•		Помехи во впускном канале компрессора	Удалите помехи или замените поврежденные детали
	•	•			•				Помехи в выпускном канале компрессора	Удалите помехи или замените поврежденные детали
	•	•			•				Помехи во впускном коллекторе двигателя	В соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя удалите помехи во впускном «коллекторе двигателя»
					•				Утечка воздуха в канале, соединяющем воздушный фильтр и впускной канал компрессора	Либо замените прокладки, либо подтяните соединение
	•	•	•	•	•				Утечка воздуха в канале, соединяющем выпускной канал компрессора и впускной коллектор двигателя	Либо замените прокладки, либо подтяните соединение
	•	•	•	•	•				Утечка воздуха в соединении впускного коллектора и двигателя	В соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя либо замените прокладки, либо подтяните соединение

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Причина	Способ устранения
	•	•	•	•	•		•		Помеха в выпускном коллекторе	В соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя удалите помеху
	•	•					•		Помеха в выпускной системе	Либо удалите помеху, либо замените неисправные элементы
	•	•			•		•		Утечка газов в соединениях выпускного коллектора и двигателя	В соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя, либо замените прокладки, либо подтяните соединение
	•	•			•		•		Утечка газов из входного канала турбины в соединении с выпускным коллектором	Либо замените прокладку, либо подтяните соединение
					•				Утечка газов в системе после выпускного канала турбины	В соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя исправьте утечку газов
			•	•			•	•	Помехи в сливной гидролинии ТКР	Либо удалите помехи, либо замените патрубок сливной гидролинии
			•	•			•	•	Помехи в системе вентиляции картера двигателя	В соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя удалите помехи из системы вентиляции
			•	•			•	•	Картридж ТКР либо закоксован, либо в нем произошло отложение осадка	Замените масло, масляный фильтр и отремонтируйте или замените ТКР
	•	•							Топливная система либо вышла из строя, либо плохо отрегулирована	В соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя отрегулируйте топливную систему и замените поврежденные детали
	•	•							Некорректная работа распредвала	В соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя замените изношенные детали
	•	•	•	•			•	•	Изношены либо поршневые кольца, либо цилиндры (прорыв газов)	В соответствии с инструкцией по эксплуатации отремонтируйте двигатель
	•	•	•	•			•	•	Внутренние неполадки в двигателе (клапаны, поршни)	В соответствии с инструкцией по эксплуатации отремонтируйте двигатель
	•	•	•	•	•	•	•	•	Грязь пригорела к колесу компрессора или к лопастям диффузора	Очистите колесо, найдите и удалите источник грязного воздуха, замените масло и масляный фильтр

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Причина	Способ устранения	
	•	•	•	•	•			•	•	Поврежден ТКР	Определите причину повреждения и замените ТКР
	•									Неисправность Перепускного клапана	Проверьте правильность работы перепускного клапана и его привода
•										Высокое давление наддува, отключение зажигания	Проверьте правильность работы перепускного клапана и его привода, замените неисправные детали

Поиск неисправностей в турбокомпрессорах

На нормально работающем двигателе, который своевременно и качественно обслуживается, турбокомпрессор может безотказно работать в течение долгих лет.

Проявление неисправностей может быть следствием:

- плохой регулировки топливной аппаратуры;
- недостаточного давления в масляной системе;
- попадания в турбокомпрессор посторонних предметов;
- загрязненного масла;
- разбалансировки ротора;
- длительной работы двигателя на минимальных оборотах;
- неправильной остановки двигателя;
- загрязнения воздушного и масляного фильтров.

Часто турбокомпрессоры снимают с двигателя без предварительной проверки необходимости этого. Ремонт турбокомпрессора можно производить, лишь убедившись в отсутствии неисправностей в двигателе. В большинстве случаев это позволяет избежать бесполезной замены турбокомпрессора.

Чаще всего встречаются следующие признаки неисправностей, связанных с турбокомпрессором:

- двигатель не развивает полную мощность;
- черный дым из выхлопной трубы;
- синий дым из выхлопной трубы;
- повышенный расход масла;
- шумная работа турбокомпрессора.

1. Низкая мощность двигателя, черный дым из выхлопной трубы

Оба признака являются следствием недостаточного поступления воздуха в двигатель, причиной чего может быть засорение канала подвода воздуха либо его утечка из впускного или выпускного коллектора. Для этого необходимо проверить следующие элементы:

- воздушный фильтр;
- крепления воздухопроводов;
- выпускной коллектор, его уплотнения, систему выпуска;
- турбокомпрессор (следы трения роторов турбины и турбокомпрессора).

Для начала нужно запустить двигатель, после чего прослушать шум, производимый турбокомпрессором.

Имея некоторый опыт, можно довольно быстро определить утечку воздуха между выходом турбокомпрессора и двигателем по свисту, который возникает при этом. После этого проверьте, не засорен ли воздушный фильтр.

Проверьте (в случае необходимости) количество поступающего воздуха, пользуясь техническими данными турбокомпрессора. Затем заглушите двигатель, снимите уплотнение между воздушным фильтром и турбокомпрессором и проверьте отсутствие или наличие выброса масла из турбокомпрессора.

Проверьте отсутствие повреждений гофры соединения воздушного фильтра и турбокомпрессора, продуйте или замените воздушный фильтр.

Кассета воздушного фильтра должна быть сухой.

Промойте и продуйте воздухом охладитель воздуха, расположенный между турбокомпрессором и воздухопроводом подачи воздуха на двигатель. Убедитесь в отсутствии прорывов выхлопных газов из-под креплений выхлопного коллектора, проверьте надежность крепления резьбовых соединений выхлопного коллектора.

Теперь поворачивайте вал турбокомпрессора, чтобы установить, свободно ли он вращается, нет ли повышенного износа или повреждения ротора турбины или турбокомпрессора. Обычно ось всегда имеет небольшой люфт, но если при вращении турбокомпрессора рукой ротор турбины и турбокомпрессора задевает или трется о корпус, налицо явный износ, требующий капитального ремонта турбокомпрессора.

Если после проверки всех элементов, неисправности не обнаружены, значит, падение мощности возникло не из-за турбокомпрессора. Необходимо искать неисправности в самом двигателе.

2. Синий дым из выхлопной трубы

Появление синего дыма является следствием сгорания масла, причиной которого может быть либо его утечка в турбокомпрессоре, либо неисправности в двигателе. Нужно проверить следующие элементы:

- воздушный фильтр;
- трубу сливного маслопровода и сапун двигателя.

Прежде всего проверьте воздушный фильтр: любое препятствие на пути воздуха к турбокомпрессору может стать причиной утечки масла со стороны турбокомпрессора. В этом случае за ротором турбокомпрессора образуется разряжение, что вызывает засасывание масла из среднего корпуса.

Следующим этапом проверки будет снятие корпусов турбины и турбокомпрессора для проверки свободного вращения вала и отсутствия повреждений роторов.

Затем проверьте сливной маслопровод от турбокомпрессора к корпусу двигателя на отсутствие повреждений, сужений и пробок.

Засорение этого маслопровода или повышенное давление в картере двигателя (в большинстве случаев вызываемое засорением системы вентиляции картера) приводит к тому, что масло из турбокомпрессора не возвращается в масляный картер двигателя. Проверьте, не повышено ли давление газов в картере.

Используйте масло, рекомендуемое производителем для двигателей с турбонаддувом!

Не следует упускать из виду тот факт, что в масляный картер сливаете только масло, в нем присутствует также часть отработанных газов и сжатого воздуха, из турбины и турбокомпрессора. В этой смеси на одну часть масла приходится 4-5 частей газов.

В последнюю очередь снимите выпускной коллектор двигателя и проверьте наличие следов масла. Если следы масла не обнаружены - ищите неисправность в двигателе.

3. Повышенный расход масла (без синего дыма)

Проверьте воздушный фильтр, а затем крепления корпуса турбины турбокомпрессора и давление в нем. Оцените люфт в роторе турбокомпрессора, проверьте отсутствие следов износа от трения ротора турбокомпрессора и турбины о стенки соответствующих корпусов. Это обнаруживается по люфту вала ротора турбокомпрессора.

Если ничего необычного не выявлено, следует искать неисправность за пределами турбокомпрессора. Иногда постоянная утечка масла происходит через турбину турбокомпрессора притом, что она находится в исправном состоянии. Практика показывает, что «виноват» в этом засоренный сливной маслопровод или повышенное давление в масляном

картере двигателя. Как уже разъяснялось выше, по этому маслопроводу течет не только масло, но и большое количество газов. Поэтому идеальной формой для этого маслопровода была бы прямая труба, отходящая от турбокомпрессора и без изгибов идущая в масляный картер двигателя, вывод которой в картере располагался бы чуть выше нормального уровня масла в нем.

Важным является также диаметр маслопровода. В случае турбокомпрессоров небольшого размера, таких как Garret 73, 704B или 3LD Holset-KKK-Shwitzer, диаметр маслопровода составляет 20 мм. Как говорилось выше, в идеале труба маслопровода должна напрямую, без изгибов и горизонтальных частей, соединять турбокомпрессор с картером двигателя. Однако большинство сливных маслопроводов очень редко бывают подобной формы. При значительном износе двигателя возникают трудности со сливом масла.

4. Шумная работа турбокомпрессора

Если турбокомпрессор шумит при работе, следует проверить следующие элементы:

- крепление воздухопроводов;
- систему выпуска;
- подшипники (отсутствие повреждений из-за нехватки масла или загрязненного масла).

Проверьте все трубопроводы, находящиеся под давлением: вход и выход турбокомпрессора, систему выпуска.

Полностью снимите сливной маслопровод и трубку сапуна. Тщательно проверьте, не засорились и не пережаты ли они.

Проверьте легкость вращения оси турбины и отсутствие трения роторов турбины и турбокомпрессора и их повреждения посторонними предметами. Если установлено, что роторы трутся или повреждены, снимите и замените турбокомпрессор.

Ни в коем случае не используйте герметик для крепления подающего и сливного маслопроводов турбокомпрессора. Большинство герметиков при контакте с горячим маслом растворяются в нем. Такое загрязненное масло может повредить подшипники и кольца турбокомпрессора.

Очень часто остатки герметика вызывают засорение масляных каналов внутри турбокомпрессора.

Не забудьте смазать турбокомпрессор перед его установкой. Промойте двигатель, замените масло, установите новые масляный и воздушный фильтры.

Следует обращать внимание на правильность запуска и остановки двигателя с турбокомпрессором. Если заглушить двигатель, работающий на высоких оборотах, турбокомпрессор продолжает вращаться без смазки, потому что давление моторного масла почти равно нулю. При этом повреждаются подшипники и кольца турбокомпрессора.