

1. Машиностроение. Энциклопедия в 40 томах. Сельскохозяйственные машины и оборудование. Том IV-16/ И.П. Ксенович, Г.П. Варламов, Н.Н. Колчин и др.; Под ред. И.П. Ксеновича. М.: Машиностроение, 2002. – 720 с.

2. Качев В.Н. Работоспособность деталей машин в условиях абразивного изнашивания. – М.: Машиностроение, 1995. – 336с.

3. Металловедение и термическая обработка. Волокушин В.Ф., Винница. Издательство «Книга-Вега», 2005. 504 с ил.

4. Conit, Rabid and Rabeledur Rabewerk – Entwicklungen mit Höchster Materialqualität / Anbau – Drehplüge/ 1994.№7, с. 26...27.

5. Технология, оборудование, автоматизация, неразрушающий контроль процессов нагрета и упрочнения деталей на машиностроительных предприятиях: Сб. науч. трудов. Под ред. П.С. Гурченко. – Мн.: УП «Технопринт», 2002. – 163с.

УДК 621.3.004.67

ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ПОСЛЕРЕМОНТНОГО РЕСУРСА ТУРБОКОМПРЕССОРОВ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

*В.А. Протьюко - студент 4 курса БГАТУ
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.А. Лойко*

Турбокомпрессор предназначен для повышения массы воздушного заряда, поступающего в цилиндры двигателя. Это позволяет повысить максимальный крутящий момент и номинальную мощность двигателя за счет увеличения цикловой подачи топлива при одновременном снижении удельного эффективного расхода топлива и улучшении экологических показателей двигателя.

Принцип работы основан на том, что отработавшие газы из выпускного коллектора поступают в улитку корпуса турбины. В каналах между лопатками колеса турбины отработавшие газы расширяются, затрачивая часть энергии на вращение ротора и нагрев, при этом их скорость увеличивается, а температура и давление падают. Из корпуса турбины отработавшие газы поступают в систему выхлопа автомобиля.

За счет вращения колеса компрессора в осевом патрубке корпуса компрессора создается разрежение, и окружающий воздух под действием атмосферного давления через воздушный фильтр поступает в каналы между лопатками колеса компрессора и, далее, в улитку корпуса компрессора, в которых происходит процесс сжатия воздуха, при этом его скорость уменьшается, а температура и давление увеличиваются. Сжатый воздух нагнетается в систему воздушоснабжения двигателя.

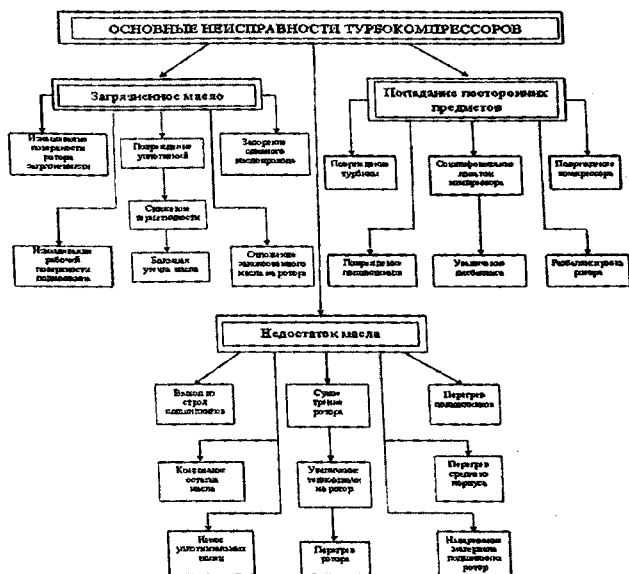


Рис. 1 – Причины возникновения основных неисправностей турбокомпрессора.

Средний ресурс нового и отремонтированного двигателей в среднем на 20% выше, чем средний ресурс турбокомпрессоров, что ведёт к большим скрытым затратам от недобора мощности, перерасхода топлива и простоев техники при замене изношенных агрегатов.

Следует отметить, что вопросы обеспечения требуемого уровня надежности элементов конструкции турбокомпрессора решены недостаточно, отсутствуют данные о предельных возможностях турбокомпрессора. Наличие высокой неравномерности распределения температур в элементах корпуса турбокомпрессора, приводит к значительному росту теплонапряжений и деформаций деталей, наибольшие значения которых наблюдаются в нестационарных условиях работы подсистем турбокомпрессора, что обуславливает повышенное внимание к обеспечению его надежной эксплуатации приемлемого температурного режима его элементов. Все это определяет актуальность исследования причин и факторов, вызывающих отказы в рабочих процессах турбокомпрессора, обеспечивающих его надежность.

Поэтому повышение межремонтного ресурса турбокомпрессоров путем восстановления изношенных поверхностей методами электроискрового осаждения и вакуумно-плазменного напыления современных материалов с последующей прецизионной четырехступенчатой балансировкой турбин на стендах с горизонтальной и вертикальной осью балансировки является важной и актуальной задачей.

Ранее было доказано, что надежность и эффективность системы газотурбинного наддува, в первую очередь, зависит от показателей и характеристик надежности элементов газовой турбины и компрессора. Исходя из литературных и интернет источников, технологический процесс ремонта турбокомпрессоров может включать следующие ремонтно-регулирующие воздействия: разборку, дефектовку, струйную очистку и мойку, восстановление путем нанесения вакуумно-плазменных и электроискровых покрытий, размерную механическую обработку, четырехступенчатую прецизионную балансировку вращающихся частей турбокомпрессоров, сборку и обкатку узла.

Технологический процесс ремонта турбокомпрессоров включает следующие операции:

1. Предварительный осмотр поступающего в ремонт (или на диагностику) турбокомпрессора на наличие внешних механических повреждений и деформаций корпусных деталей и актуатора.

2. Полную разборку турбокомпрессора для проведения дефектовки, как правило, дефектовка производится специалистами предприятия в присутствии Заказчика.

3. Дефектовку деталей и элементов, осмотр внутренних полостей корпусов на наличие повреждений, сколов, трещин, вмятин и т.д., осматривают колесо компрессора на наличие внешних механических повреждений и деформаций. Особое внимание обращается на состояние вала с турбинным колесом. При отсутствии внешних видимых механических повреждений и деформаций, вал устанавливается в призмы для проверки радиального биения. После всего вышеперечисленного принимается решение о пригодности дальнейшей эксплуатации колеса компрессора и вала с турбинным колесом.

4. Дефектовку радиальных подшипников, упорного подшипника, дистанционных втулок, уплотнительных колец, манжет и прокладок не производится - перечисленные элементы при ремонте заменяются на новые автоматически.

5. Очистку всех корпусных деталей и колес (если они не подлежат замене) в пескоструйной камере. Внутренняя полость корпуса подшипников при очистке изолируется от попадания внутрь песка специальными заглушками. Вал изолируется при очистке специальной оправкой во избежание повреждений поверхностей трения и посадочных поверхностей, производится очистка только лопастей турбинного колеса. У компрессорного колеса при очистке изолируется посадочная поверхность.

6. Обдув сжатым воздухом деталей и элементов, заглушки и оправки удаляются, корпус подшипников, колесо компрессора и вал с турбинным колесом промываются в специальном составе, после чего повторно обдуваются сжатым воздухом.

7. Заключительным этапом ремонта является четырехступенчатая балансировка которая подвижных элементов:

- Вал с турбинным колесом балансируется на стенде. Частота вращения вала – 2000-4000 об/мин;

- Балансировка ротора в сборе на том же стенде, только по другим калибровочным данным. Частота вращения ротора – 2000-4000 об/мин. Практически, на этом этапе создаются рабочие условия эксплуатации турбокомпрессора на автомобиле;

- Ротор турбокомпрессора балансируется на этом этапе на частотах 10000-25000 об/мин. в двух плоскостях. Одновременно картридж проверяется визуально на утечку масла с компрессорной и турбинной сторон;

- Картридж разгоняется с положения покоя до своих максимально допустимых (паспортных) оборотов, при этом во всем диапазоне рабочих частот снимаются значения остаточного дисбаланса и отображаются в виде графика на мониторе;

Таким образом, повышение межремонтного ресурса турбокомпрессоров путем восстановления изношенных поверхностей методами электроискрового осаждения и вакуумно-плазменного напыления современных материалов с последующей прецизионной четырехступенчатой балансировкой турбин на стендах с горизонтальной и вертикальной осью балансировки является важной и актуальной задачей современного ремонтного производства.

1. Автомобильные двигатели с турбо наддувом / Н. С. Ханин, Э. В. Аболтин, Б. Ф. Лямцев и др. - М. : Машиностроение, 1991. - 336 с.

2. Белоглазов, Н. С. Исследование технического состояния турбокомпрессоров дизельных двигателей, поступающих в капитальный ремонт / Н. С. Белоглазов // Совершенствование ремонта сельскохозяйственной техники сб. науч. тр. ЧИМЭСХ. - Челябинск, 1982. - с.51-52.

3. Белоглазов, Н. С. Основные факторы, влияющие на долговечность турбокомпрессоров дизельных двигателей / Н. С. Белоглазов // Совершенствование организации и технологии восстановления изношенных деталей сб. науч. тр. ЧИМЭСХ. - Челябинск, 1984. - с. 67-69.

УДК 629.4.082.26

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ДИЗЕЛЯ НА РАСТИТЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ

*А.Ю. Раковец, А.П. Вятчин – студенты 5 курса БГАТУ
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Е. Тарасенко*

Влияние растительных топлив из масел различных культур на работу и техническое состояние дизельных двигателей примерно одинаково. Отмечается увеличение нагара и сажевых отложений на деталях поршневой