

## **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОТОРМОЗНЫХ СТЕНДОВ**

**Залевский В.В.,**

**научный руководитель канд. техн. наук Олейников А.В.**

*Хакасский технический институт - филиал Сибирского федерального  
университета*

Отрасль транспорта является одной из отраслей производства в нашей стране. В общей структуре единой транспортной системы России автомобильный транспорт занимает второе место по объему перевозок, уступая лишь железнодорожному транспорту.

Повышение эффективности функционирования автомобильного транспорта невозможно без совершенствования подсистемы технической эксплуатации, включающей в себя работы по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава.

Повышение уровня качества ремонтных воздействий путем проведения оценочных и контрольных испытаний техники позволяет повысить уровень ее надежности, снизить расходы на топливо и смазочные материалы, на амортизационные отчисления и непосредственно на текущий ремонт и техническое обслуживание.

Одним из видов оценочных и контрольных испытаний является обкатка машин, агрегатов, узлов. Обкатка - это специальная технологическая операция, задача которой состоит в том, чтобы при определенных, специально установленных, минимальных во времени режимах подготовить машину, агрегат к восприятию эксплуатационных нагрузок, устранить мелкие неисправности, удалить продукты износа, интенсивно выделяющийся во время приработки трущихся пар с целью последующей надежной работы машины.

Особенность обкатки состоит в том, что она связывает ремонт и эксплуатацию, являясь завершающей ремонтной операцией и начальной операцией использования изделия.

В период обкатки происходит приработка деталей, то есть интенсивное разрушение шероховатостей трущихся поверхностей в результате металлических и молекулярных связей и механического о зацепления мельчайших частиц поверхностей трения процессе приработки сопряжений происходит трансформация поверхностного слоя: изменяются величина и направленность микропрофиля, уменьшаются макрогеометрические отклонения формы. Увеличиваются зазоры, ослабляются натяги, изменяются микротвердость структура поверхностного слоя. Приработка сопряжений завершается при стабилизации указанных и других характеристик.

Происходящая в процессе приработки пластическая реформация сопровождается упрочнением – повышением износостойкости поверхностей трения.

Никакими видами технологической и химико-термической обработки нельзя создать такое состояние поверхностей трения, какое обеспечивается приработкой.

Устройство, при помощи которого нагружают вал двигателя моментом и измеряют этот момент, называют тормозным устройством. По принципу, использованному для создания момента, тормозные устройства подразделяют на механические, воздушные, электрические, индукторные и комбинированные. Наибольшее распространение на сегодняшний день в России получили электрические тормозные устройства ввиду их простоты управления, компактности, возможности

работы, как в режиме электродвигателя, так и в режиме генератора, относительно низкой стоимости.

Основной проблемой использования электрических тормозов является необходимость согласования их характеристик с характеристиками испытываемых автомобильных двигателей по мощности и моменту.

Приведем порядок согласования характеристик тормоза с характеристиками автомобильного двигателя. В нашем случае обкатка теплового двигателя проводилась на электрическом тормозном стенде переменного тока, состоящего из асинхронной балансирной электрической машины трехфазного тока с фазой обмотки ротора, жидкостного регулировочного реостата и весового устройства.

В ходе испытаний мы получили зависимость крутящего момента от частоты вращения двигателя (рис. 1).

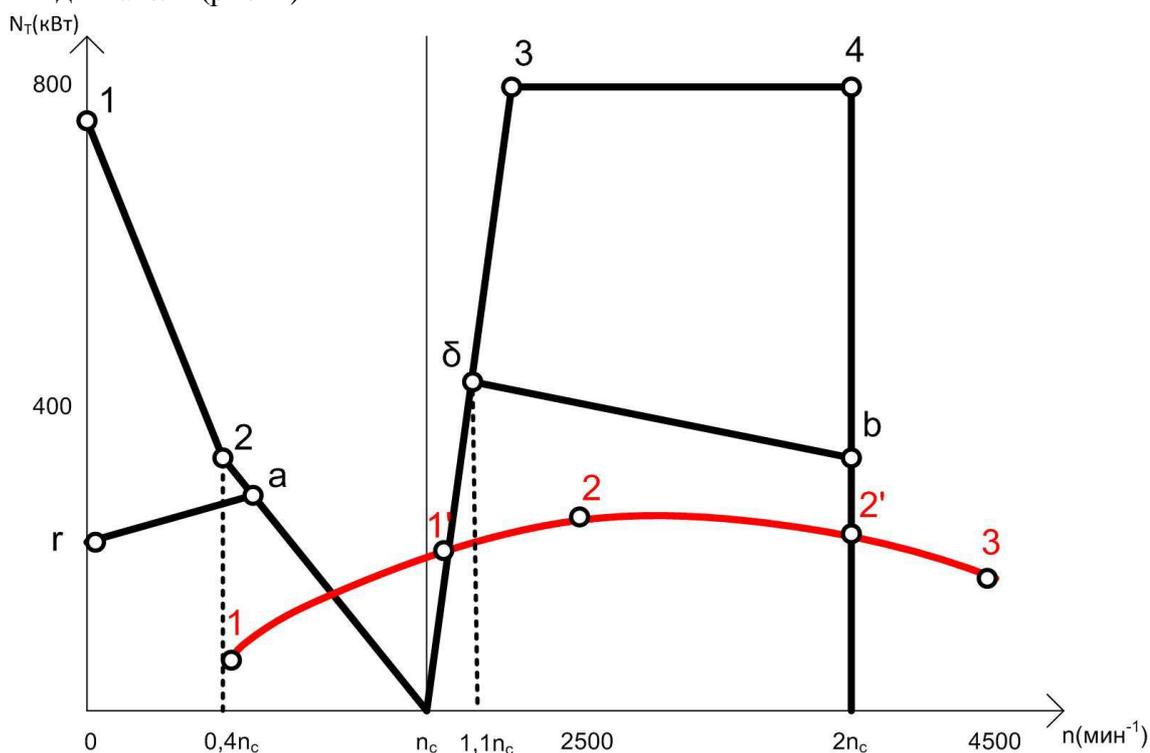


Рис. 1 – Зависимость крутящего момента от частоты вращения

Как видно из графика, мы можем испытывать двигатель сколь угодно долго без перегрева в режиме, соответствующем точкам 1'-2. Если мы хотим испытать двигатель в режиме 2'-3 нам необходимо изменить передаточное отношение в 0,84. Чтобы испытать двигатель в режиме 1-1' нам требуется установить передаточное отношение, равное 2,5, но мы обязаны контролировать температуру двигателя, т.к. кривая выходит за пределы допустимых испытаний. Прямая  $n_c$ , которая делит график пополам, соответствует синхронной частоте вращения, где момент машины равен нулю.

Аналогичную ситуацию мы можем наблюдать в зависимости мощности от частоты вращения (рис. 2).

На прямой передаче мы можем испытывать двигатель в режиме соответствующем точкам 1'-2. Если нам нужно испытать двигатель в режиме 2'-3 мы устанавливаем передаточное отношение, равное 0,84. Установив передаточное отношение, равное 3, мы можем испытать двигатель в режиме 1-1'.

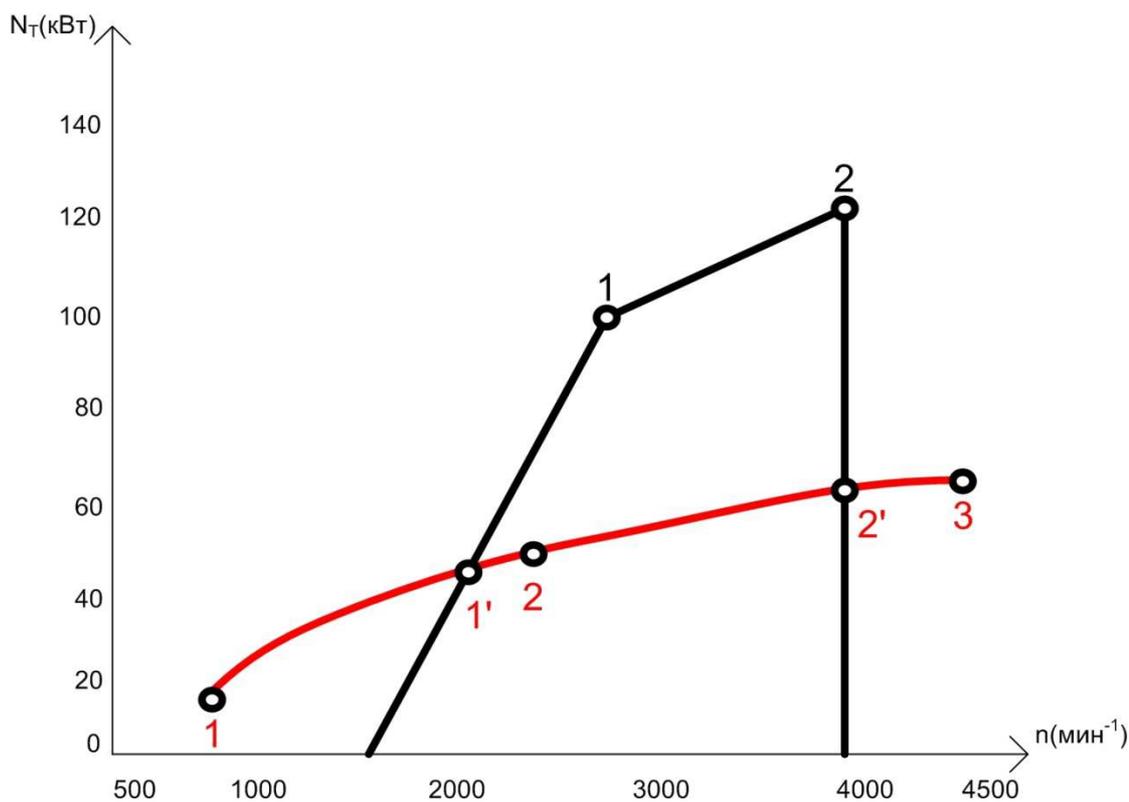


Рис. 2 – Зависимость мощности от частоты вращения

При проведении испытаний мы опирались на требования ГОСТ 14846-81 «Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний», согласно которому:

1. Испытания проводят преимущественно при температуре окружающего воздуха  $283 \text{ K} < T < 313 \text{ K}$  и атмосферном давлении  $80 \text{ кПа} < B < 110 \text{ кПа}$ .

Если температура и давление выходят за указанные пределы, их приводят в протоколе испытаний и отчете о результатах испытаний. Испытания допускается проводить в помещении с кондиционированным воздухом, где возможна регулировка условий испытаний (температуры и давления).

2. Температуру топлива на входе в топливную систему дизеля поддерживают в пределах, установленных в технической документации изготовителя, утвержденной в установленном порядке.

3. Испытания проводят на топливе и масле, установленных в технической документации изготовителя, утвержденной в установленном порядке.

4. При проведении испытаний температуру охлаждающей жидкости и масла в двигателе поддерживают в пределах, указанных в технических условиях на двигатель. При отсутствии таких указаний температуру охлаждающей жидкости на выходе из двигателя поддерживают  $75 - 85 \text{ }^\circ\text{C}$ , а температуру масла в пределах  $80 - 100 \text{ }^\circ\text{C}$ .

5. Температура двигателя в точке, указанной в технических условиях на двигатель, должна поддерживаться в пределах между максимальным значением, указанным в технических условиях на двигатель, и уменьшенным на  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

6. При каждом испытании число точек измерений должно быть достаточным для того, чтобы при построении характеристик выявить форму и характер протекания кривой во всем диапазоне обследуемых режимов.

7. Показатели двигателя могут определяться как при ручном, так и при автоматическом управлении стендом. Показатели двигателя должны определяться при установившемся режиме работы. Установившийся режим работы - режим, при котором крутящий момент, частота вращения, температура охлаждающей жидкости,

температура масла, а для двигателей воздушного охлаждения и температура двигателя изменяются за время измерения не более чем на  $\pm 2\%$ .

8. Значения крутящего момента, частоты вращения и расхода топлива должны определяться одновременно, а протокол вносят среднее арифметическое значение результатов двух последовательных измерений, которые не должны отличаться одно от другого более чем на 2 %.

9. При ручном управлении стендом продолжительность измерения расхода топлива должна быть не менее 30 с.

10. По окончании испытаний двигателя составляют отчет (техническую справку), в котором дают заключение о соответствии двигателя техническим условиям.

11. Испытательный стенд должен иметь оборудование для измерения следующих показателей крутящего момента двигателя с точностью  $\pm 1\%$  измеренного крутящего момента, в нижней половине шкалы динамометра допускается  $\pm 2\%$  измеренного крутящего момента; частоты вращения коленчатого вала с точностью  $\pm 0,5\%$ ; расхода топлива с точностью  $\pm 1\%$ .

12. При проведении контрольных испытаний (кроме периодических) и испытаний на безотказность допускается оценка параметров с погрешностями, соответствующими паспортным данным стендов, установленных на заводах до введения в действие настоящего стандарта, но не более чем в два раза превышающими погрешности, установленные настоящим стандартом.

13. При испытаниях определяют скоростные характеристики, устанавливающие зависимость показателей двигателя от частоты вращения коленчатого вала, и нагрузочные характеристики, устанавливающие зависимость показателей двигателя от его нагрузки при постоянной частоте вращения коленчатого вала.

14. Скоростные внешние характеристики определяют при полностью открытом дросселе при включенном зажигании и подаче топлива у двигателя с искровым зажиганием, при полной подаче топлива у дизеля и при углах опережения зажигания или начала подачи топлива, указанных в технических условиях на двигатель.