

ДИСЦИПЛИНА

- **«ТЕХНИКА ТРАНСПОРТА,
ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ »»**

Кандидат технических наук, доцент

САВИНОВСКИХ

Андрей Геннадьевич

Тема 7.Л 1. КОМПЛЕКТОВАНИЕ И БАЛАНСИРОВКА ДЕТАЛЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ АТ

Лекция 1. КОМПЛЕКТОВАНИЕ И БАЛАНСИРОВКА ДЕТАЛЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ АТ

Вопрос 1. Сущность, методы комплектования сопряжений и сборочных единиц .

Вопрос 2. Балансировка деталей и узлов .

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей. Учебник для вузов. – Л.: Машиностроение, 1976. (92)
- 2. Дехтеринский Л.В. и др. Ремонт автомобилей. Учебник для вузов – М.: Транспорт, 1992. (156)
- 3. Дехтеринский Л.В. и др. Проектирование авторемонтных предприятий. Учебное пособие. – М.: Транспорт, 1981. (52)
- 4. Аринин, И. Н. Техническая эксплуатация автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / И. Н. Аринин, С. И. Коновалов, Ю. В. Баженов. – М.: Феникс, 2004. – 320 с.

1. Сущность, методы комплектования сопряжений и сборочных единиц .

Комплектованием называют работы по контролю и подбору деталей, необходимых для сборки узлов.

Комплектовочные работы относятся к основным операциям технологического процесса ремонта автомобильной техники.

Они предшествуют сборочным работам. От качества комплектовочных работ зависят трудозатраты на сборочные работы и качество сборки. Наиболее полно комплектовочные работы представлены при капитальном ремонте автомобильной техники и их составных частей.

В основном комплектовочные работы выполняются в комплектовочных отделениях (кладовых) или на рабочих местах.

Это многообразие факторов учтено рядом критериев, которыми пользуются при выборе рационального способа ремонта деталей.

К ним относятся:

- технологический критерий или критерий применимости;
- критерий надежности;
- критерий экономический;
- критерий технико-экономический.

Рассмотрим сущность каждого из них.

Сущность комплектования сборочных единиц заключается в подборе деталей сборочной единицы по номенклатуре и количеству, по размерам сопряженных поверхностей, обеспечивающих необходимый характер посадки в сопряжениях, иногда и по массе деталей, раскладке деталей в комплектовочную тару и доставке их на сборочные участки, согласно графикам сборки машин и сборочных единиц.

Комплектовочным работам предшествует накопление деталей в комплектовочной кладовой, куда детали поступают с дефектовочного участка – детали годные без ремонта, из цеха восстановления и изготовления деталей (ЦВИД) после ремонта деталей, подлежащих ремонту и новых деталей, получаемых со склада запасных частей, взамен выбракованных. Новые детали подлежат расконсервации.

Для подбора деталей пользуются комплекточными ведомостями или спецификациями, в которых указаны номера, наименование и количество деталей в узле или агрегате.

Комплекты деталей узла или нескольких узлов, если они собираются на одном рабочем посту, укладываются в специальные контейнеры или корзины и направляются на места сборки, где раскладываются по номенклатуре, ремонтным размерам по ячейкам стеллажей.

При ремонте более одной марки машин, потребность в количестве стеллажей возрастает. Неснижаемый запас запасных частей зависит от производственной программы авторемонтного предприятия, устанавливается вышестоящей организацией.

Комплектование сопряжений по размерам производится:

- без проверки размеров сопрягаемых поверхностей, на принципе полной взаимозаменяемости:
- индивидуальным или селективным подбором сопрягаемых деталей.

Большинство деталей составных частей АТ комплектуются без проверки размеров. Например, при комплектовании коробок передач не проверяются по размерам картер КП, крышка, рычаг переключения, фланец карданного вала, вилки переключения передач, подшипники качения, сальники, валы и др.

Отдельные сопряженные детали при комплектовании подбираются без замеров сопрягаемых поверхностей, когда ограничиваются проверкой посадок с гарантированным зазором взаимным перемещением деталей относительно друг друга.

Так проверяются шестерни по валам, резьбовые соединения, пальцы по втулкам. Необходимость такой проверки возникает в том случае, когда отдельные дефекты деталей остаются незамеченные при дефектации или возникают при транспортировке деталей, а также может быть связано с наличием различных модификаций деталей и пересортицей по размерам при сортировке деталей.

Для более ответственных сопряжений при комплектовании прибегают к индивидуальному методу подбора.

Сущность индивидуального подбора заключается в том, что к одной сопряженной детали, имеющей какой-то действительный размер, подбирают вторую сопряженную деталь с учетом обеспечения требуемой величины зазора или натяга.

В общем случае подбор осуществляется путем замера сопрягаемых поверхностей. В тех случаях, когда путем замера сопрягаемых поверхностей качество подбора определить невозможно или затруднено, прибегают к косвенным способам подбора сопряженных деталей и проверки правильности подбора.

Рассмотрим некоторые из них. При подборе поршней по цилиндрам двигателя поступают следующим образом.

Поршень вставляют в гильзу двигателя, между поршнем и гильзой, предварительно устанавливают ленту-щуп толщиной несколько более, чем максимально допустимый зазор и вытягивают его, измеряя усилие по динамометру.

Так для двигателей ЗИЛ-131 при зазоре 0,03-0,05мм усилие протягивания должно быть в пределах 3,5-4,5 кгс при толщине щупа 0,08мм (Технология проверки зазора устанавливается разработчиком).

Подбор поршневых пальцев по втулкам верхних головок шатунов производится при выполнении следующего условия: смазанный палец под усилием большого пальца руки должен входить в отверстие втулки. При подборке поршневых колец по гильзам, поршневое кольцо устанавливается в гильзу и проверяется тепловой зазор в стыке кольца и наличие световой щели между стенкой гильзы и кольцом. .

Селективный (групповой) подбор заключается в том, что поля допусков на изготовление сопрягаемых поверхностей делятся на одинаковое количество размерных групп с одинаковыми интервалами (рисунок 1) детали после изготовления в пределах допусков замеряются и маркируются согласно принятым обозначениям, в дальнейшем подбор производится по одинаковым размерным группам. Такой метод подбора позволяет получить сопряжения с более узкими пределами допусков без ужесточения требований при изготовлении сопрягаемых поверхностей, т.е. без удорожания производства деталей упрощает процесс получения заданной посадки. Такой метод наиболее характерен для подбора поршней по гильзам двигателя.

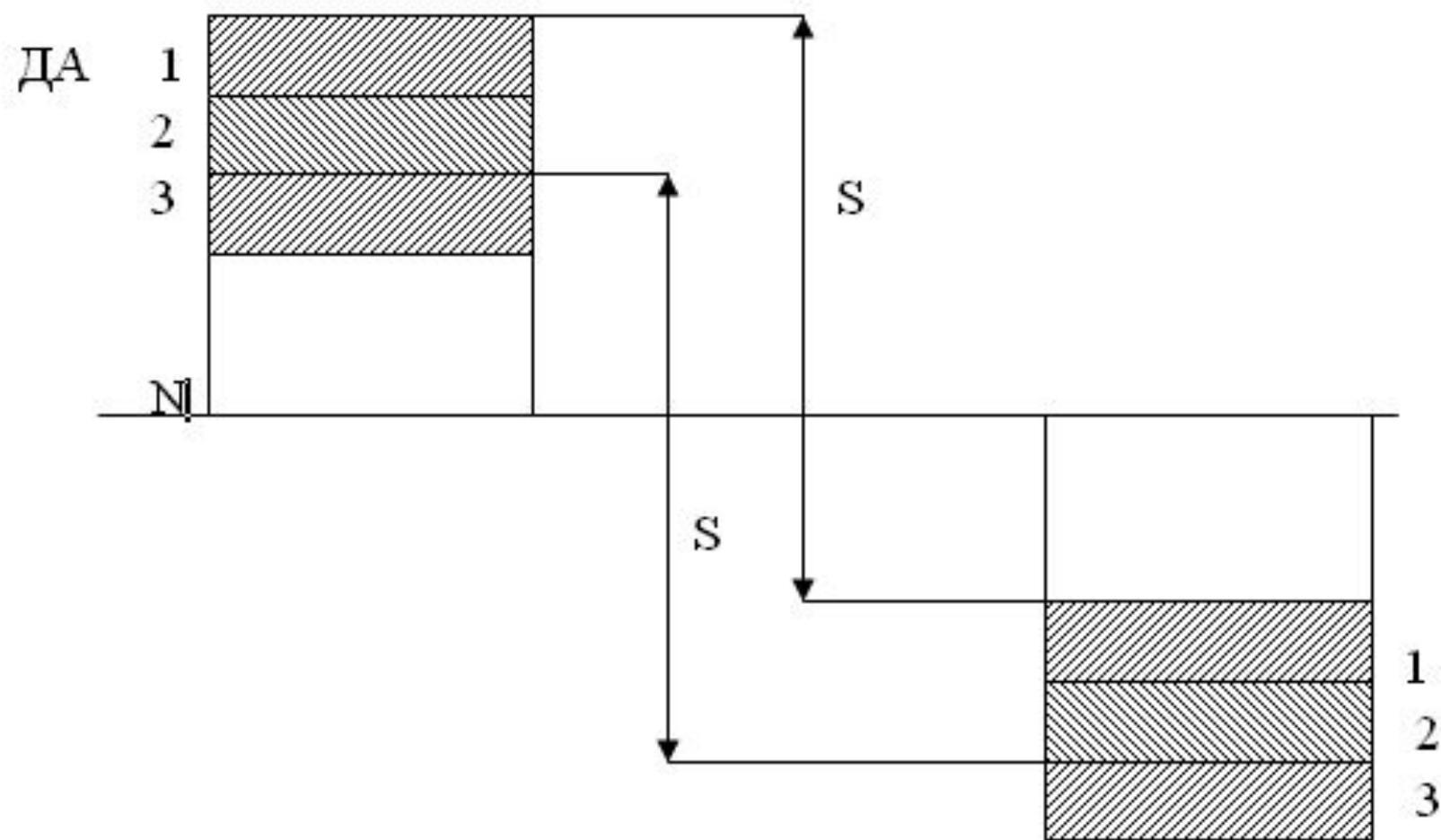


Рис. 1. Схема селективного подбора деталей сопряжений.

Необходимо иметь в виду, что при ремонте гильзы двигателей растачиваются и хонингуются, а поршни ремонтных размеров заменяются на новые. Поэтому чаще в ремонтном производстве поршни комплектно на один двигатель одной размерной группы подаются на участок ремонта гильз, где и производится подгонка их к размеру поршня индивидуально.

Селективным методом подбирают также сопряжения поршень- поршневой палец; поршневой палец – втулка верхней головки; золотник – корпус золотника клапана управления РУ и др.

На наш взгляд следует считать целесообразным применение селективного подбора для ответственных сопряжений с допустимым износом деталей. Величину допустимого износа можно рассматривать как расширение (увеличение) допуска на изготовление деталей.

В этом случае величины максимальных и минимальных зазоров в сопряжениях получается значительно измененными по сравнению с соответствующими посадками новых автомобилей. Поэтому применение селективного подбора деталей таких сопряжений позволило бы повысить надежность отремонтированных автомобилей при текущем ремонте.

В мелкосерийном ремонтном производстве и при войсковом ремонте целесообразно применение индивидуального попарного подбора, сопровождающегося, в ряде случаев, подгонкой. Замена деталей иногда целесообразна комплектами (поршень, гильза, палец, кольца).

В редких случаях при комплектовании отдельных составных частей подбор деталей производится и по массе деталей.

Так в «Технических Условиях на КР двигателя ЗМЗ – 66» указано, что разница в массе поршней для одного двигателя д.б. не более 4г, а поршня в сборе с шатуном – 12г.

Таким образом, необходимо помнить, что от организации комплектовочных работ зависит производительность сборочных работ и в значительной степени надежность отремонтированной техники.

Поэтому необходимо постоянно совершенствовать комплектовочные работы не только при капитальном ремонте на авторемонтных предприятиях, но при войсковом ремонте.

2.Балансировка деталей и узлов.

Даже при изготовлении круглых сплошных деталей не всегда можно добиться ввиду неоднородности металла, остаточных деформаций после термообработки.

Неуравновешенность возрастает с изготовлением на детали шпоночных пазов, сверлении и других элементов.

При ремонте неуравновешенность деталей может возникать из-за погрешности установки деталей при обработке восстанавливаемых поверхностей, а также при неточной сборке.

Неуравновешенность вращающихся деталей и узлов вызывает появление дополнительных нагрузок (величина которых возрастает с увеличением частоты вращения), воздействующих на их опоры, в результате снижается долговечность опор и узла в целом. Поэтому неуравновешенность деталей и агрегатов должна быть максимально снижена до пределов, предусмотренных нормативно-технической документацией.

Балансировка - это процесс устранения неуравновешенности .

Различают два вида балансировки: статическую и динамическую.

Статическая балансировка заключается в определении величины неуравновешенности детали и доведении ее до требуемых норм. Статической балансировке подвергаются массивные детали, диаметр которых существенно больше длины: маховики коленчатого вала, нажимные и ведомые диски сцепления, чугунные шкивы привода жидкостного насоса двигателя, лопасти вентиляторов, диски колес автомобилей.

Статическая балансировка деталей производится на призмах и роликах. Если деталь, имеющую дисбаланс, установить на призмы или ролики, то под влиянием неуравновешенной массы создается крутящий момент: $M_k = Q \cdot r_1$, стремящийся повернуть деталь до тех пор, пока утяжеленная ее сторона с неуравновешенной массой Q_1 , не займет нижнее положение.

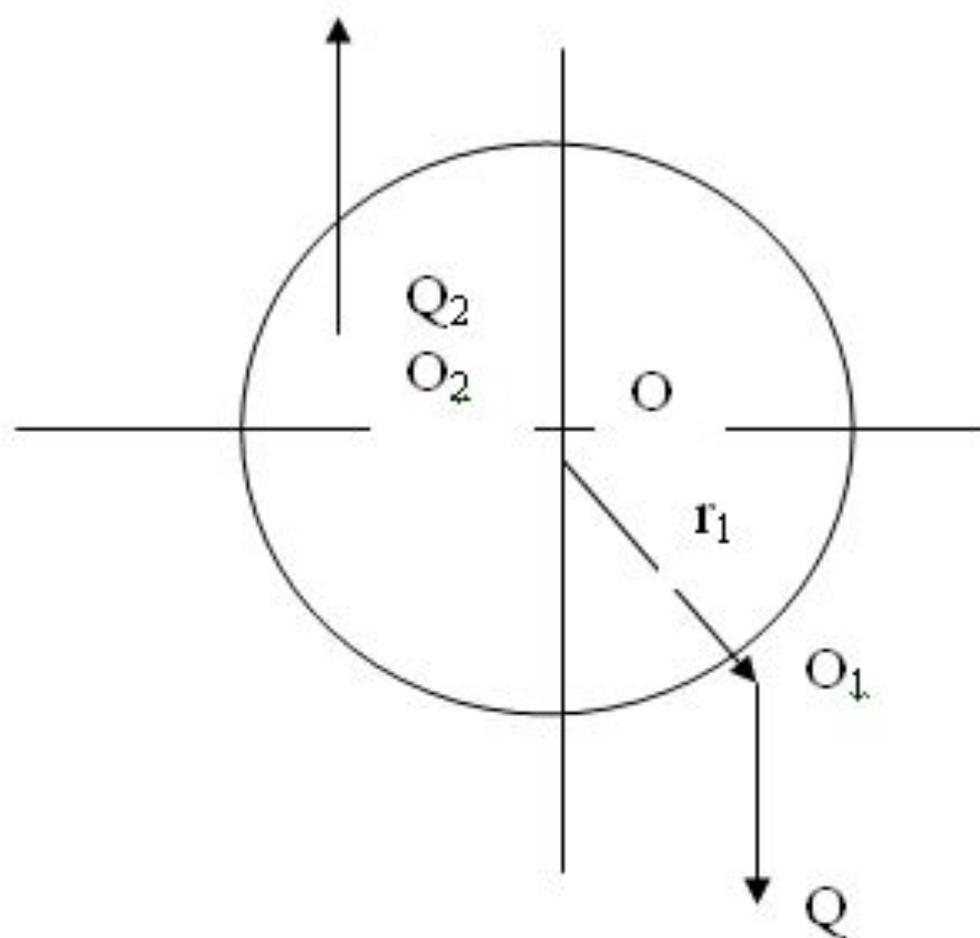


Рис.2. Схема статической балансировки деталей.

Величину уравновешивающего груза Q_2 , и расстояние его r_2 от оси вращения подбирают таким образом, чтобы соблюдалось равенство:

$$Q_1 \times r_1 = Q_2 \times r_2 \quad \text{откуда: } Q_2 = Q_1 \times r_1 / r_2$$

Устранение дисбаланса производится удалением эквивалентного количества металла с утяжеленной стороны сверлением, фрезерованием, опиловкой или прикреплением на противоположной стороне 180град. корректирующего груза (для колес) или перемещения предназначенных для целей балансировки грузов.

Точность балансировки деталей на призмах зависит от силы трения, возникающей между призмами и шейками валов или оправок, на которых устанавливаются проверяемые детали.

Поэтому для повышения точности балансировки рабочие поверхности призм и шейки оправок подвергают закалке до твердости HRC 50-56 и чистовому шлифованию.

«Техническими Условиями на капитальный ремонт двигателей» предусмотрены статическая балансировка и статическая балансировка в динамическом режиме.

При статической балансировке в динамическом режиме задача сводится к определению центробежной силы, которая воздействует на опору:

$$Q_y = m \cdot r \cdot \omega^2,$$

Где: Q_y - центробежная сила, гс

m - масса неуравновешенная

r - радиус расстояния до оси вращения, см

ω - угловая скорость,

Колеса автомобилей балансируются, как правило, в динамическом режиме на специальных установках. При вращении колес определяется центробежная сила от неуравновешенных масс, которая устраняется креплением грузиков на ободу колеса.

Для деталей, длина которых значительно превышает диаметр, применяют динамическую балансировку.

Для деталей, длина которых значительно превышает диаметр, применяют динамическую балансировку.

Динамическая балансировка заключается в том, что при статической балансировке таких деталей, уравнивающий груз, как правило, оказывается не в одной плоскости с неуравновешенной массой, в результате образуется момент от этих сил, который уравнивается другой парой сил, действующей в той же плоскости, создающая равный противодействующий момент. На рис.3 изображена схема вышесказанного.

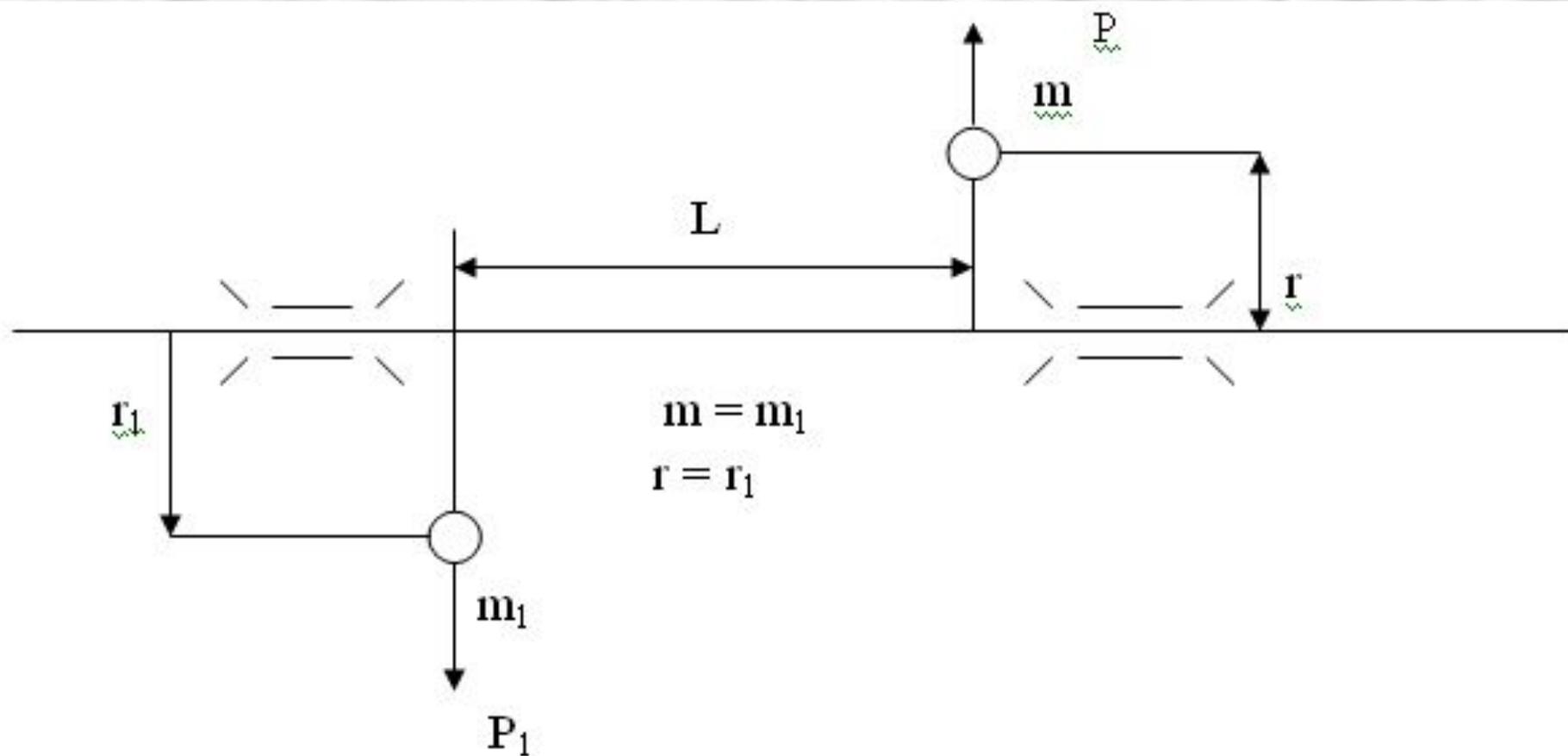


Рис.3. Схема динамической балансировки деталей.

На рисунке показан вал с неуравновешенной массой m , которая после статической балансировки уравновешена грузом m . При вращении вала возникает две противоположно направленные силы P и P_2 , действующие на плече L , что создает момент равный $P \times L$, где

$P_1 = P_2$, действующий дополнительно на опоры.

Для динамического уравновешивания необходимо к детали прикрепить две равные массы m_u от которых возникают центробежные силы F_1 и F_2 расположенные на расстоянии ℓ . Необходимым условием уравновешивания должно быть равенство моментов:

$$P \times L = F \times \ell .$$

При капитальном ремонте автомобильной техники выполняется динамическая балансировка коленчатых валов в сборе со сцеплением и карданных валов на станках типа ЦКБ – 2468, БМ – У4, ВБУ –45.

Принцип действия балансировочных станков заключается в следующем. При вращении детали на упругих опорах стенда под действием центробежных сил их моментов опоры начинают колебаться.

Амплитуду максимальных колебаний одной из опор измеряют, затем к детали прикрепляют различные по массе грузы (например, пластилин) и добиваются прекращения колебаний этой опоры. Также поступают и в отношении другой опоры.

Балансировка считается оконченной, если при вращении детали опоры не колеблются.

Балансировка коленчатых валов осуществляется чаще в сборе с маховиком удалением части металла с маховика или маховиком и сцеплением высверливанием противовеса на щеках вала, а карданные валы установкой грузиков.

Количество корректирующей массы (в граммах) при подобранном диаметре сверла и расчетной глубине сверления определяется из формулы:

$$m^1 = \frac{M}{R},$$

где M – величина дисбаланса детали, гм; R - радиус, на котором производится удаление дисбалансовой массы, см.

Спасибо за
внимание