

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.3. - С.72-75

ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ ТРАКТОРА МТЗ -80

Сарсекева Г.С., Жани А.

Улучшение работы распределительного вала двигателя трактора МТЗ -80 непосредственно связано с качеством технологического процесса и определяется степенью соответствия требованиям нормативно-технической документации. В настоящее время, в условиях насыщенности рынка и конкуренции, приоритетным направлением деятельности предприятия является повышение качества продукции и технологических процессов. Основной задачей любого предприятия является обеспечение качества выпускаемой продукции, которая отвечала бы определенным потребностям, в области применения или назначения, удовлетворяла бы требованиям потребителя, соответствовала бы применяемым стандартам и техническим условиям.

Распределительный вал (рис.1) в газораспределительном механизме обеспечивает выполнение основной функции – своевременного открытия и закрытия клапанов, за счет чего производится приток свежего воздуха и выпуск отработавших газов. В общем виде распределительный вал управляет процессом газообмена в двигателе.



Для уменьшения инерционных нагрузок, увеличения жесткости элементов газораспределительного механизма распределительный вал должен располагаться как можно ближе к клапанам. В газораспределительном механизме используется один или два распределительных вала на ряд цилиндров. При одновальной схеме обслуживаются впускные и выпускные клапаны (два клапана на цилиндр). В двухвальной газораспределительном механизме один вал обслуживает впускные клапаны, другой – выпускные (два впускных и два выпускных клапана на цилиндр).

Рисунок 1 – Распределительный вал

Основу конструкции распределительного вала составляют кулачки. На каждый клапан используется, как правило, один кулачок. Кулачок имеет сложную форму, которая обеспечивает открытие и закрытие клапана в установленное время, и его подъем на определенную высоту. В зависимости от конструкции газораспределительного механизма кулачок взаимодействует либо с толкателем, либо с коромыслом.

При работе распределительного вала кулачки вынуждены преодолевать усилия возвратных пружин клапанов и силы трения от взаимодействия с толкателями. На все это расходуется полезная мощность двигателя. Указанных недостатков лишена беспружинная система, реализованная в десмодромном механизме. Для уменьшения силы трения между кулачком и толкателем плоская поверхность толкателя может заменяться роликом. В отдаленной перспективе использование магнитной системы для управления клапанами, обеспечивающей полный отказ от распределительного вала.

Распределительный вал изготавливается из чугуна (литьем) или стали (ковкой). Распредвал вращается в опорах, которые представляют собой подшипники скольжения. Число опор на одно превышает число цилиндров. Опоры, в основном, разъемные, реже – неразъемные (выполнены как одно целое с головкой блока). В опорах, выполненных в чугунной головке, используются тонкостенные вкладыши, которые при изнашивании заменяются [1].

От продольного перемещения распредвал удерживают упорные подшипники, располагающиеся около приводной шестерни (звездочки). Распределительный вал смазывается под давлением. Предпочтительным является индивидуальный подвод масла к каждому подшипнику. Значительно повышается эффективность газораспределительного механизма с использованием различных систем изменения фаз газораспределения, которые позволяют добиться повышения мощности, топливной экономичности, снижения токсичности отработавших газов.

Технология изготовления распределительного вала двигателя заключается в отжиге I рода. Этот вид отжига в зависимости от температурных условий выполнения устраняет физическую или химическую неоднородность, созданную предшествующими обработками. Характерная особенность этого отжига состоит в том, что устранение неоднородности происходит независимо от того, протекают ли в сплавах при этой обработке фазовые превращения или нет. Поэтому отжиг I рода можно производить при температурах выше или ниже температур фазовых превращений. Гомогенизация. Диффузионный отжиг применяют для слитков легированной стали с целью уменьшения дендритной или внутрикристаллической ликвации, которая повышает склонность стали, обрабатываемой давлением, к хрупкому разрушению, к анизотропии свойств и возникновению таких дефектов, как шиферность и флокены. Общая продолжительность диффузионного отжига (нагрев, выдержка и медленное охлаждение) больших садок металла достигает 50-100 часов и более. Продолжительность выдержки – 8-20 часов. Для удаления поверхностных дефектов слитки после отжига иногда подвергают нагреву при 670-680 С в течение 1-16 часов, что снижает твердость. Рекристаллизационный отжиг – нагрев холоднодеформированной стали выше температуры рекристаллизации,

выдержка при этой температуре с последующим охлаждением. Этот вид отжига применяют и после холодной обработки давлением и как промежуточную операцию для снятия наклепа между операциями холодного деформирования. Температура отжига для достижения рекристаллизации по всему объему и сокращения времени процесса превышает температуру порога рекристаллизации. Продолжительность нагрева от 0.5 до 1.5 часов. Отжиг для снятия остаточных напряжений применяют для отливок, сварных изделий, деталей после обработки резанием и др., в которых в процессе предшествующих технологических операций из-за неравномерного охлаждения, неоднородной пластической деформации и т.п. возникли остаточные напряжения. Отжиг стальных изделий проводится при температуре 160-700С с последующим медленным охлаждением.

Контроль качества термической обработки состоит из: макроанализа, который применяют для выявления неметаллических включений и микроанализа, который позволяет определить структуру стали, глубину и твердость цементованного слоя. В процессе термической обработки возможны поводка и коробление детали. Однако такое изделие не выдерживает значительных динамических нагрузок. Низкотемпературному отпуску подвергают поэтому режущий и измерительный инструмент из углеродистых и низколегированных сталей, а также детали, претерпевшие поверхностную закалку, цементацию, цианирование или нитроцементацию. Продолжительность отпуска обычно 1-2.5 часа, а для больших сечений и измерительных инструментов назначают более длительный отпуск. Среднетемпературный отпуск выполняют при 350-500 С и применяют главным образом для пружин и рессор, а также для штампов. Такой отпуск обеспечивает высокий предел упругости, предел выносливости и реакционную стойкость. Структура стали (0.45-0.8% С) после среднего отпуска - троостит отпуска или троостомартенсит с твердостью HRC 40-50. Температуру отпуска надо выбирать таким образом, чтобы не вызвать необратимой отпускной хрупкости. Охлаждение после отпуска при 400-500С следует проводить в воде, что способствует образованию на поверхности сжимающих остаточных напряжений, которые увеличивают предел выносливости пружин. Высокотемпературный отпуск. Его проводят при 500-680 С.

Закалка с высоким отпуском по сравнению с нормализованным или отожженным состоянием одновременно повышает пределы прочности и текучести, относительное сужение и особенно ударную вязкость. Термическую обработку, состоящую из закалки и высокого отпуска, называют улучшением. Отпуск при 550-600 С в течение 1-2 часов почти полностью снимает остаточное напряжение, возникшее при закалке. Чаще длительность высокого отпуска составляет 1-6 часов в зависимости от габаритных размеров изделий. Для конкретной детали (распределительный вал) режимы термической обработки состоят из: Предварительной термической обработки слитка, которая состоит из высокого отпуска, после чего производится нормализация. Далее проводится правка детали, которая устраняет различные искажения размеров. Далее проводят цементацию, которая заключается в процессе насыщения поверхностного слоя стали углеродом. Цементация и последующая термическая

обработка одновременно повышают предел выносливости. Поэтому после цементации проводится окончательная термическая обработка, которая заключается в высоком отпуске, закалке и низком отпуске. 4. Поверхностное упрочнение Газовая цементация. Этот процесс осуществляют нагревом изделия в среде газов, содержащих углерод. Газовая цементация имеет ряд преимуществ по сравнению с цементацией в твердомкарбюраторе, поэтому ее широко применяют на заводах, изготавливающих детали массовыми партиями. В случае газовой цементации можно получить заданную концентрацию углерода в слое; сокращается длительность процесса, так как отпадает необходимость нагрева ящиков, наполненных малотеплопроводным карбюратором; обеспечивается возможность полной механизации и автоматизации процесса и значительно упрощается последующая термическая обработка изделий так как можно производить закалку непосредственно из цементационной печи.

Для изготовления распределительных валов применяют углеродистые (40, 45) и легированные (15X, 12ХНЗА, 15НМ) стали или легированный чугун. Рабочие поверхности опорных шеек и кулачков подвергают поверхностной закалке, после чего их шлифуют и полируют [2].

Список литературы

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. М.: Машиностроение, 2002.
2. Детали машин/ Под ред. О.А. Ряховского. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.
3. Materials Science. Statistical detection of simulated insertions in sequences of images. № 3, October 22-26. – 2007. – P. I. – pp 96-99.