

поворот вокруг горизонтальной и вертикальной оси. Широко применяют при проектировании обрабатывающих центров принцип агрегирования.

Системы ЧПУ, работающие с обрабатывающими центрами, имеют ряд особенностей: большой объем программы, большое число управляемых по программе координат (до 7-8), обеспечение высокой точности перемещений рабочих органов (в пределах 0,005 – 0,01 мм), широкий диапазон регулирования скоростей приводов главного движения и подач, высокие требования к надежности. Системы ЧПУ должны работать как в автономном режиме, так и от ЭВМ верхнего уровня. Системы обеспечивают направление и величину рабочих перемещений, выдают команды на выполнение вспомогательных функций: автоматический поиск инструмента и его смену после обработки, установку шпинделя в определенное положение при смене инструмента, изменение режимов обработки, включение и отключение системы СОЖ в зону обработки, реверс шпинделя при выполнении резбонарезных операций, фиксации механизмов после их позиционирования, осуществление автоматических циклов обработки; включение, включение и индексирование поворотных столов и т.д. Наиболее совершенны для обрабатывающих центров системы типа CNC, построенные по принципу ЭВМ, которые наиболее полно отражают перечисленные выше требования.

АНТИФРИЗЫ. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Рябинин В.Г. Пузиков А.Я.

Авиационный колледж

Таганрог, Россия

Давно известно: если воду разбавить этиленгликолем, то зимой ее можно будет не сливать из охлаждающей системы. Для древних автомобилей с чугунными моторами и латунными радиаторами такой антифриз был безопасен в отношении коррозии. Но с началом широкого внедрения алюминиевых сплавов горячий раствор этиленгликоля быстро разъедал радиаторы, интенсивнее всего - их тонкостенные трубки. Тогда в состав антифризов стали вводить добавки на основе неорганических солей - они образовывали на металлических поверхностях слой, устойчивый к этиленгликолю. Так работали и всем известный «Тосол», и ряд более поздних, так называемых гибридных антифризов, один из которых был обозначен фирмой «Фольксваген» как G11. Однако срок службы пакета неорганических присадок не превышал пары лет. Продлить

живучесть антифризов помогла органическая химия: вместо минералов в пакеты присадок стали включать кислоты со сложными названиями. Реагируя с оксидом алюминия, они создают на поверхности деталей защитную пленку, исправно работающую лет пять, а то и дольше! И вновь на «Фольксвагене» придумали индекс - G12. Хотя правильнее называть такого рода антифризы карбоксилатными. **Антифризы**— жидкости, незамерзающие при низких температурах, применяются в установках, работающих при низких температурах, а также для охлаждения двигателей. Современные антифризы содержат антикоррозионные и флуоресцентные присадки. В антифризах присутствуют красители, придающие антифризу тот или иной цвет. В настоящее время антифризы по виду антикоррозионных присадок делятся на силикатный и карбоксилатный. Силикатный антифриз, защищая систему охлаждения от коррозии, в процессе эксплуатации покрывает всю внутреннюю ее поверхность тонким слоем накипи, ухудшая теплообмен в системе охлаждения двигателя и снижая ее эффективность. Производители окрашивают силикатный антифриз, как правило, в зеленый или синий цвет. Карбоксилатный антифриз содержит ингибиторы коррозии на основе органических кислот. Они не образуют толстого защитного слоя по всей поверхности системы, а адсорбируются лишь в местах возникновения коррозии с образованием защитных слоев толщиной не более 0,1 микрона. Карбоксилатный антифриз имеет больший срок службы (5 лет против 3 у силикатного) и лучшие моющие свойства, что позволяет обойтись без промывки системы охлаждения во время смены антифриза. Производители окрашивают карбоксилатный антифриз, как правило, в красный цвет. Смешивание силикатного антифриза с карбоксилатным строго запрещается, поскольку это резко снижает эффективность теплоотвода образованной смеси. В карбоксилатных антифризах органические кислоты защищают систему охлаждения от агрессивного этиленгликоля. А вот силикатов, боратов, фосфатов и нитритов в таких составах не должно быть категорически, ну разве что в незначительных количествах - в пределах пары миллиграммов на литр. В соответствии с этим можно распределить места:

1 место Antifreeze Arkton G-12 Long Life (ООО «ПКФ «Аметист+», Россия)

2 место Antifreeze Sintec Premium Alu Protect S-12+ («Обнинскоргсинтез», Россия)

3 место Антифриз CoolStream Premium (ОАО «Техноформ», Россия)

4 место Антифриз-концентрат KFS 2001 Plus (Liqui Moly GmbH, Германия)

5 место Антифриз Prisma Type D/G12 (Jodima NV, Бельгия)

6 место Антифриз «Платинум» (Hi-Gear Products, США)

7 место Antifreeze X-FreezeCarboxG12 (ООО «Тосол-Синтез», Россия)

8 место Antifreeze G12 Vitex (ООО «Промкомплекс», Россия)

9 место Antifreeze «Chelsea Чукотский G12-f» (ЗАО «Делфин Индастри», Россия)

РОТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ «ВАНКЕЛЯ»

Саакян А.К., Чурзин А.Н.

Авиационный колледж

Таганрог, Россия

Конструкция роторно-поршневого двигателя внутреннего сгорания (РПД, двигатель Ванкеля) была разработана в 1957 году инженером компании NSU англичанином Вальтером Фройде, которому принадлежала идея этой конструкции. Двигатель разрабатывался в соавторстве с Феликсом Ванкелем, работавшим над другой конструкцией роторно-поршневого двигателя. Конструкция двигателя позволяет осуществить любой 4-тактный цикл Дизеля, Стирлинга или Отто без применения специального механизма газораспределения. Герметизация камер обеспечивается радиальными и торцевыми уплотнительными пластинами, прижимаемыми к цилиндру центробежными силами, давлением газа и ленточными пружинами. Отсутствие механизма газораспределения делает двигатель значительно проще четырехтактного поршневого (экономию составляет около тысячи деталей), а отсутствие сопряжения (картерное пространство, коленвал и шатуны) между отдельными рабочими камерами обеспечивают необычайную компактность и высокую удельную мощность. За один оборот выполняется три полных рабочих цикла, что эквивалентно работе шестицилиндрового поршневого двигателя. Смесеобразование, зажигание, смазка, охлаждение, запуск принципиально такие же, как и у обычного поршневого двигателя внутреннего сгорания.

Преимущества перед обычными бензиновыми двигателями: - низкий уровень вибраций. РПД полностью механически уравновешен, что позволяет повысить комфортность лёгких транспортных средств типа микроавтомобилей, мотокаров и юникаров; главным преимуществом роторно-поршневого двигателя являются отличные динамические характеристики.

За счёт отсутствия преобразования возвратно-поступательного движения во враща-

тельное движение способен выдерживать большие обороты с меньшими вибрациями, по сравнению с традиционными двигателями. Роторно-поршневые двигатели обладают более высокой мощностью при небольшом объёме камеры сгорания, сама же конструкция двигателя сравнительно мала и содержит меньше деталей. Небольшие размеры улучшают управляемость, облегчают оптимальное расположение трансмиссии и позволяют сделать автомобиль более просторным для водителя и пассажиров. Соединение ротора с выходным валом через эксцентриковый механизм, являясь характерной особенностью РПД Ванкеля, вызывает давление между трущимися поверхностями, что в сочетании с высокой температурой, приводит к дополнительному износу и нагреву двигателя. В связи с этим возникает повышенное требование к периодической замене масла. При правильной эксплуатации периодически производится капитальный ремонт, включающий в себя замену уплотнителей. Ресурс при правильной эксплуатации достаточно велик, но не заменённое вовремя масло неизбежно приводит к необратимым последствиям, и двигатель выходит из строя. Важной проблемой считается состояние уплотнителей. Площадь пятна контакта очень невелика, а перепад давления очень высокий. Следствием этого, неразрешимого для двигателей Ванкеля, противоречия являются высокие утечки между отдельными камерами и, как следствие, падение коэффициента полезного действия и токсичность выхлопа. Проблема быстрого износа уплотнителей на высокой скорости вращения была разрешена применением высоколегированной стали.

Высокие требования к точности исполнения деталей делают его сложным в производстве. Инженерам фирмы Mazda удалось решить все основные проблемы РПД — токсичность выхлопа и неэкономичность. По сравнению с двигателями-предшественниками «Renesis», удалось сократить потребление масла на 50 %, бензина на 40 % и довести выброс вредных окисей до норм, соответствующих Euro IV. Двухцилиндровый двигатель «Renesis» объёмом всего 1,3 л выдаёт мощность в 250 л. с. и занимает гораздо меньше места в моторном отсеке. Следующая модель двигателя Renesis 2 16X имеет меньший объём, но большую мощность, меньше нагревается. Автомобили марки Mazda с буквами RE в наименовании могут использовать в качестве топлива как бензин, так и водород. Автомобили с РПД потребляют от 7 до 20 литров топлива на 100 км, в зависимости от режима движения, и масла от 0,4 л до 1 л на 1000 км (для