

ники до ближайшего гарнизона, пункта технической помощи (далее – ПТП) или опорного пункта.

В колонне формировалось техническое замыкание, в которое входили: автомобиль с зенитной установкой, автотягачи (один на 20–30 машин) с жесткими буксирами, запасом имущества, ГСМ и охлаждающей жидкости. Мастерские технического обслуживания со специалистами в состав автотранспортных колонн не включались. Техническое замыкание возглавлял старший техник роты или наиболее опытный командир взвода.

Средства технического замыкания эвакуировали неисправную технику, а при их нехватке для буксировки использовали другие машины из состава колонны. Ремонт проводился на ПТП, в местах погрузки (выгрузки) и пунктах дислокации. Командиры подразделений и водители проявляли смекалку и сообразительность, приводя автомобили в «работоспособное» состояние, нередко можно было увидеть Урал или КамАЗ у которого средний или задний мост подвешены на цепях противоскольжения, а сам автомобиль движется на двух мостах.

Автомобили которые не подлежали восстановлению или их эвакуация была невозможной – уничтожались из зенитных пулеметов или поджигались, предварительно с них (если позволяла обстановка) перегружался груз, по возможности снимались агрегаты, узлы и детали.

Военные автомобилисты мужественно выдержали испытания горных перевалов и палящего солнца пустынных дорог. В Республике Беларусь однозначно признана высочайшая социальная роль подвига воинов-интернационалистов. Всего дорогами Афганистана прошли более 30 тысяч наших соотечественников, 771 из них не вернулся домой с той войны. [1]

Литература

1. Кузнецов, А. И. Автомобильные войска России. Этапы векового пути / А. И. Кузнецов. – Челябинск, 2010.
2. Мейтин А. И., Турков А. Г. Тыловое обеспечение войск Советской Армии в Афганистане (1979–1989 гг.), интернет-ресурс «Обозник. ru»

УДК 62-235

Анализ конструкции карданной передачи автомобиля

Есмантович Е. А.

Белорусский национальный технический университет

Аннотация. Выполнен анализ конструкции карданной передачи грузовых автомобилей. Показано, что причиной, стимулирующей совершенствование конструкции карданных передач, является повышения надежности

сти, долговечности, снижения вибраций узлов и агрегатов на ранней стадии проектирования, как за счет конструкторских решений, направленных на снижение динамических нагрузок, так и за счет разработки уточненных методик расчетов нагрузок.

Карданные передачи, это приводные валы с универсальными шарнирами. В современном автомобилестроении карданные передачи являются неотъемлемой частью подавляющего большинства современных машин и механизмов. Они нашли весьма широкое применение при его проектировании. Оптимальный выбор конструкции карданной передачи, а также рациональная компоновка приводных валов в значительной степени определяют эксплуатационные и технико-экономические характеристики машин и механизмов различного функционального назначения. Например, эффективность эксплуатации автомобильных трансмиссий значительно зависит от параметров трансмиссионных валов.

Первые упоминания о карданных передачах встречается в XVI в. Название передача получила от имени Джероламо Кардано, который описал её (но не изобретал).

В автомобиле карданная передача имеет широкое применение не только в трансмиссии, механизмах управления, для привода различного дополнительного оборудования, но широко используется в различных областях деятельности человека, когда трудно обеспечить соосность вращающихся элементов. Карданная передача благодаря простоте конструкции имеет ряд неоспоримых достоинств: передача крутящего момента между валами которые несоосны или непараллельны и имеющими возможность взаимного углового перемещения.

Для всех карданных передач, независимо от их назначения, характерны следующие требования: обеспечивать равномерную передачу силового потока между соединяемыми агрегатами, передача должна иметь высокий КПД, минимальные динамические нагрузки, безшумность работы и большая периодичность обслуживания, узлы и детали карданной передачи должны быть унифицированы.

К карданной передаче относятся валы, шлицевая втулка, карданные шарниры, а в ряде конструкций дополнительно может применяться промежуточная опора с подшипником. Валы карданной передачи изготавливаются из тонкостенных стальных труб. Чтобы длина карданного вала была меньше, на автомобилях применяют промежуточный карданный вал, который одним концом присоединен к ведомому валу коробки передач, а другим к основному карданному валу. Закреплен промежуточный вал на промежуточной опоре, состоящей из кронштейна, резиновой подушки и шарикового подшипника. На концах трубы приварены вилки карданных

шарниров либо вилка и шлицевая втулка (или шлицевой наконечник). Благодаря скользящей втулке карданный вал имеет возможность изменяться в длину. Гибкое шарнирное соединение позволяет беспрепятственно передавать вращение при некотором изменении угла между двумя валами. По типу шарнирного соединения существуют две разновидности: шарниры неравных угловых скоростей и шарниры равных угловых скоростей.

Карданная передача, основанная на шарнирах неравных угловых скоростей, чаще всего применяется для соединения выходного вала коробки передач с агрегатами и механизмами трансмиссии. Помимо этого, такие шарниры используют для передачи крутящего момента от коробки передач (раздаточных коробок) к различного рода прочего вспомогательного оборудования. Более совершенными в конструктивном плане являются шарниры равных угловых скоростей. Они нашли широкое применение в современных переднеприводных, заднеприводных (с независимой подвеской) и полноприводных автомобилях. Посредством таких карданных передач осуществляется передача крутящего момента от дифференциала к ведущим колесам машины.

Но у карданных передач с шарнирами неравных угловых скоростей имеется ряд недостатков: неравномерность вращения; сравнительно небольшой угол (до 24°), при котором можно передавать крутящий момент. В передних ведущих мостах, где необходимо обеспечить равномерность вращения и передачу крутящего момента под большим углом применяют карданные шарниры равных угловых скоростей. Наибольшее распространение в военной автомобильной технике получили следующие шарниры равных угловых скоростей: шарнир с делительными канавками типа «Вейс» (ЗИЛ-131, Газ - 66, УАЗ), шарнир «Рецеппа» (ЗИЗ-135ЛМ), кулаково-дисковый шарнир (КамАЗ-4310, УРАЛ-4320, КрАЗ-255), сдвоенный карданный шарнир (МАЗ-5316). Крутящий момент этим сочленением может передаваться с равной угловой скоростью под углом до 35° . Это исключает возможность применения карданной передачи во многих устройствах, например, в трансмиссии переднеприводных автомобилей (где главная проблема в передаче крутящего момента на поворотные колеса). Отчасти этот недостаток может быть скомпенсирован использованием на одном валу парных шарниров, повёрнутых на четверть оборота друг относительно друга. Однако там, где требуется синхронность, как правило, используется не карданная передача, а шарнир равных угловых скоростей (ШРУС) – более совершенная, однако и более сложная конструкция того же назначения.

В автомобилях повышенной проходимости, где имеется несколько ведущих мостов, карданная передача имеет несколько валов с карданными шарнирами равных и неравных угловых скоростей. Если ведущими явля-

ются два моста – передний и задний, то к карданной передаче относят промежуточный пал от коробки передач к раздаточной коробке и от раздаточной коробки два карданных вала – к переднему и заднему ведущим мостам. Как правило, на всех грузовых автомобилях устройство карданных передач аналогичны по конструкции.

Компенсирующее (шлицевое) соединение обеспечивает изменение длины карданного вала, если при перемещении одного механизма относительно другого происходит изменение расстояния между ними, в качестве примера можно рассматривать расстояние между ведущим мостом и коробкой передач.

В процессе эксплуатации автомобилей карданный вал может иметь следующие повреждения: скручивание трубы вала; изгиб вала; износ отверстий ввилке под подшипник; погнутость щек вилки. Выявленные неисправности устраняются ремонтом или заменой поврежденной детали.

Характеристики ранее рассмотренных неисправностей влияют на уровень вибрации, шума, надежность трансмиссии, устойчивость движения и маневренность автомобиля. Карданная передача, обладая определенной массой, моментом инерции, специфической структурой и кинематикой шарниров, подвижностью шлицевого соединения и неизбежной несоосностью отдельных элементов, вызванной конструкторскими зазорами и технологическими допусками, представляет собой мощный источник интегрирования крутильных и изгибных колебаний, ощущаемых субъективно как вибрации и воздействующих как на собственные узлы передачи, так и на конструктивно связанные с ней механизмы автомобиля.

Отказы отдельных узлов карданной передачи при наличии существенного дисбаланса часто становятся причиной преждевременного выхода из строя сопряженных с ней агрегатов автомобиля (например, редукторов ведущих мостов, коробок передач, раздаточных коробок).

Повышенная металлоемкость, виброактивность, недостаточная надежность отдельных элементов или узлов, большие осевые силы, возникающие в шлицевом соединении карданного вала, являются существенными недостатками многих конструкций карданных передач, препятствующими их промышленному применению. Поэтому проблема совершенствования конструкций карданных передач, повышения их надежности и эргономичности на базе применения новых конструкторских решений, оптимизированных по динамическим параметрам, применяемым материалам, технологиям изготовления, сборки и эксплуатации, актуальны для современной техники. Важным аспектом проблемы является комплексное сочетание эффективных методов повышения технического ресурса карданной передачи с учетом экономических особенностей развивающегося рынка авто-

тракторной и специальной техники и технологического оборудования в нашей стране и мировых тенденций его развития.

Важнейшим условием динамичного развития производства карданных передач нового поколения является получение информации, адекватно отображающей эксплуатационные, технико-экономические характеристики продукции при минимальных затратах материальных и временных ресурсов. В этом аспекте особое значение приобретают методы моделирования напряженно-деформированного состояния, как всей конструкции карданной передачи, так и ее отдельных узлов в различных условиях эксплуатации, которые позволяют осуществить выбор оптимального решения без проведения трудоемких и длительных испытаний различных вариантов разрабатываемого агрегата.

Исходя из выше сказанного можно сделать вывод – основной тенденцией развития концепции карданных передач грузовых автомобилей является совершенствование их конструкции, повышение надёжности, долговечности, снижение вибрации узлов и агрегатов.

УДК 656.065.3

**Современные методы контроля расхода топлива
и их применение для мониторинга режимов работы
автомобильной техники**

Зинович К. Ю.

Белорусский национальный технический университет

Аннотация. Основными затратами в эксплуатации автотракторной техники считаются затраты на топливо, смазочные материалы и ее ремонт. Немаловажную роль играют также потери связанные с неоправданно большими простоями техники, неоптимальной загрузкой и т. д. Как следствие, все это сказывается на себестоимости выполняемых работ и произведенной продукции. Сегодня, в условиях постоянного роста цен на энергоносители, одной из актуальнейших задач автомобильных парков и других предприятий становится снижение указанной части расходов и неоправданных потерь, связанных с эксплуатацией автотракторной техники и других агрегатов с двигателями внутреннего сгорания (ДВС).

На практике контроль и списание горюче-смазочных материалов (ГСМ) на предприятиях и в организациях, происходит по нормам, утвержденным соответствующим министерством или ведомством, либо исходя из данных, приведенных в нормативно-технических документах завода-