

Гидроусилитель рулевого управления автомобиля КамАЗ-5320

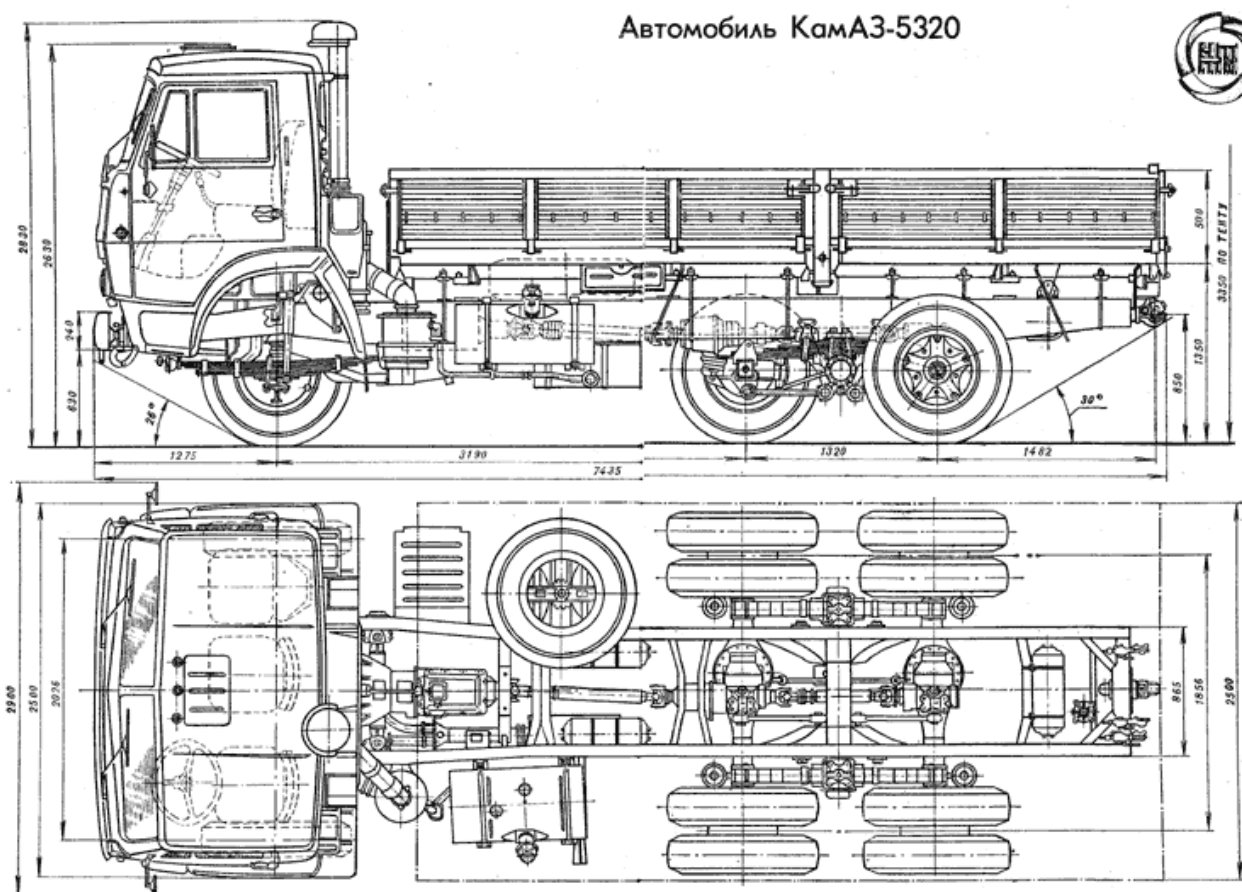


Рис. 1. Общая схема КамАЗ 5320 с габаритными размерами.

Техническая характеристика КамАЗ-5320

Эксплуатационные данные	
Колесная формула	6x4
Масса перевозимого груза или монтируемого	11000
Нагрузка на седельно-сцепное устройство, кг	12000
Масса снаряженного автомобиля, кг	8080
Полная масса автомобиля, кг	19305

Определение массы снаряженного автомобиля на дорогу, кг	3570
То же, для автомобиля полной массы, кг:	4400
Максимальная скорость движения (в зависимости от передаточного отношения главной передачи), км/ч	80-100
Угол преодолеваемого подъема, % не менее	30
Контрольный расход топлива на 100 км пути при движении с полной нагрузкой и скоростью 60 км/ч, л:	24
Запас хода по контрольному расходу топлива, км:	730-1000
Время разгона до 60 км/ч автомобиля полной массы, с. не	40
Тормозной путь с полной нагрузкой при движении со скоростью 60 км/ч до полной остановки, м, при применении рабочей тормозной	38,5
тормозной системы со скорости 40км/ч:	33,8
Внешний габаритный радиус R поворота автомобиля по переднему буферу, м	9,8
Вместимость топливных баков, л:	175-250
Колеса дисковые	7,0-20
Шины	10.00 R20

1) Назначение и виды планово-предупредительной системы технического обслуживания (ТО) автомобильного транспорта.

В Российской Федерации принята планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта автомобилей, основные положения которой сформулированы и закреплены в «Положении о ТО подвижного состава автомобильного транспорта». В данном Положении приведен перечень предусмотренных видов обслуживания и ремонта и операций по ним, даны нормативы межремонтных пробегов, трудоемкость на выполнение различных видов работ, нормы простоя в ТО,

поправочные коэффициенты на различные нормативы (К1 -К5) в зависимости от конкретных условий эксплуатации и т. д.

Сущностью планово-предупредительной системы является принудительная по плану постановка автомобилей, прошедших нормативный пробег, в соответствующий вид технического обслуживания, в целях предупреждения повышенной интенсивности изнашивания и восстановления утраченной работоспособности узлов, агрегатов и систем. Положением предусматривается:

1.-Ежедневное обслуживание	ЕО
Техническое обслуживание	ТО-1
Техническое обслуживание	ТО-2
Сезонное обслуживание	СО
Текущий ремонт	ТР
Капитальный ремонт	КР

Эти виды обслуживания отличаются друг от друга перечнем и трудоемкостью выполняемых операций, естественно, периодичностью, нормативы которой приведены в виде таблицы. Ежедневное обслуживание (СО) включает в себя .проведение контрольного осмотра (в первую очередь по узлам, механизмам и системам, влияющим на безопасность движения), уборочно-моечных операций (проводимых по потребности, с учетом санитарных и эстетических требований и условий эксплуатации) и дозаправочных работ необходимости доливка масла в двигатель,

Типы автомобилей	Периодичность ТО, км	
	ТО-1	ТО-2
Легковые	4000	16000
Грузовые	3000	12000
Автобусы	3500	14000

охлаждающей жидкости, подкачка шин и т. д.) Примечание. Мойку автомобилей, включая тщательную мойку низа и двигателя проводят также перед постановкой автомобиля в очередные. ТО или текущий ремонт. Техническое обслуживание №.1 (ТО-1) предназначено для поддержания автомобилей в техническом исправном состоянии, выявления и предупреждения отказов и неисправностей, а также снижения интенсивности изнашивания деталей, узлов и механизмов путем проведения установленного комплекса работ: контрольных смотровых и диагностических; крепежно-регулирующих; смазочно-очистительных; электротехнических-арматурных и других видов работ. Трудоемкость работ по ТО-1 невелика - для легковых автомобилей в среднем 2,5—4,5 человеко-часа, для грузовых — 2,5—6,5 чел.-ч, в зависимости от класса и грузоподъемности. Т. е. установленная трудоемкость, например, в 3,2 чел.-ч означает, что один рабочий за 3,2 ч должен выполнить весь утвержденный перечень операций и объем работ по автомобилю. Но, учитывая, что обслуживание автомобиля обычно проводят не только рабочие различных специальностей, зачастую на поточных линиях, состоящих из 3-4 специалистов — время простоя автомобиля на каждом составляет порой всего лишь 5—10 мин. Вполне естественно, что за такой короткий промежуток времени можно произвести лишь несложные регулировочные работы, устранить различные подтекания (негерметичность), произвести крепежные работы и т. д. С точки зрения возможного ремонта допустима лишь замена, при необходимости, деталей крепежа и отдельных легкодоступных деталей и элементов (например, электрических лампочек, приводных ремней и т. д.).

С учетом вышеизложенного, и незначительного времени простоя в ТО-1 сопровождают по Положению в межсменное время, т. е. автомобиль этот день с эксплуатации не снимается.

Техническое обслуживание № 2.(ТО-2) имеет тоже назначение, что и ТО-1, но проводится в большем объеме, с проведением углубленной проверки параметров работоспособности автомобиля (и не только в целях выявления различных неисправностей, но и для определения возможного ресурса пробега без проведения текущего ремонта по ходу дальнейшей эксплуатации автомобиля), а также устранения обнаруженных неисправностей путем замены неисправных легкодоступных деталей и даже узлов (не допускается лишь замена основных агрегата).

Причем замена деталей и узлов не считается обслуживанием — этот процесс при ТО-2 называется сопутствующим ремонтом (СР). На него отводится дополнительная трудоемкость и соответственно увеличивается количество необходимых рабочих на его проведение. Трудоемкость, отводимая на проведение ТО-2, уже значительно выше и составляет в среднем 10—15 чел.-ч. для легковых автомобилей и 10—20 чел.-ч для грузовиков и автобусов, для проведения такого объём работ автомобиля, в день проведения ТО-2, снимаются по положению с эксплуатации на линии сроком до одних суток. За это время автомобиль должен быть подготовлен по техническому состоянию так, чтобы гарантировалась его надежная, безаварийная работа на линии, по возможности без постановки на текущий ремонт до следующего ТО-2.

Примечание. при выявлении крупных неисправностей, которые не могут быть устранены в ходе работ при ТО-1 или ТО-2 (даже путем проведения сопутствующего ремонта при ТО-2) сразу же оформляется документация на постановку автомобиля в зову текущего ремонта, например, для ремонта или замены основных агрегатов автомобиля, включая двигатель, коробку перемены передач, мосты и т.д.

Сезонное обслуживание (СО) — проводится два раза в год, весной и осенью, и предназначено для подготовки автомобилем к эксплуатации с учетом предстоящих изменений климатических условий.

Его совмещают обычно с очередным проведением ТО-2 и выполняют на тех же постах, те же рабочие, однако предусмотрено увеличение нормативной трудоемкости в связи с проведением дополнительных операций.

В некоторых АТП при совмещении СО с ТО-2, хотя бы один раз в году проводят работы в еще большем объеме, с принудительным снятием с автомобиля различных узлов, в целях их тщательной проверки на стендах и приборах, обслуживания и текущего ремонта в соответствующих вспомогательных цехах (моторном, агрегатном, карбюраторном).

2) Назначение, устройство и работа Гидроусилителя КамаЗ 5320.

Рулевое управление автомобиля (рис. 2) снабжено гидроусилителем 12, объединенный в одном агрегате с рулевым механизмом, клапаном управления гидроусилителем и угловым редуктором 13.

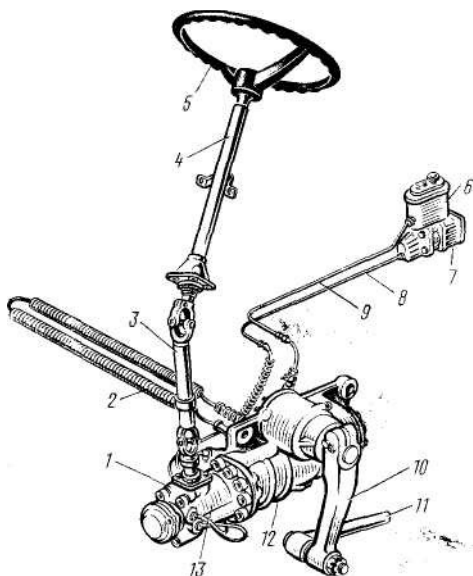


Рис. 2 Рулевое управление: 1— клапан управления гидроусилителем; 2—радиатор; 3 —карданный вал; 4—колонка; 5—рулевое колесо, 6—бачок гидросистемы; 7—насос гидроусилителя; 8—трубопровод высокого давления; 9—трубопровод низкого давления; 10—сошка; 11 — продольная тяга; 12—гидроусилитель с рулевым механизмом; 13— угловой редуктор

Гидроусилитель рулевого управления уменьшает усилие, которое необходимо приложить к рулевому колесу для поворота передних

колес, смягчает удары, передающиеся от неровностей дороги, а также повышает безопасность движения, позволяя сохранить контроль за направлением движения автомобиля в случае разрыва шины переднего колеса.

Колонка рулевого управления (рис. 3) прикреплена в верхней части, к кронштейну, установленному на внутренней панели кабины, в нижней части-к фланцу на полу кабины. Колонка соединена с рулевым механизмом карданным валом.

Вал 1 колонки вращается в двух шарикоподшипниках 4. Осевой зазор в подшипниках регулируется гайкой 8.

Карданный вал (рис. 3) снабжен двумя шарнирами на игольчатых подшипниках 4, в которые при сборке закладывается смазка Литол-24.

В эксплуатации подшипники не нуждаются в пополнении смазки. Для предотвращения попадания грязи и влаги в шарнирное соединение служат резиновые кольца 5. Скользящее шлицевое соединение карданного вала обеспечивает возможность изменения расстояния между шарнирами при опрокидывании кабины и служит для компенсации неточностей установки кабины с колонкой рулевого управления относительно рамы с рулевым механизмом, а также их взаимных перемещений.

Перед сборкой во втулку закладывают 28—32 г смазки Литол-24. шлицы покрывают тонким ее слоем. Для удержания смазки и предохранения соединения от загрязнения служат резиновое уплотнение и упорное кольцо 9, поджимаемое обоймой 7.

Вилки карданного вала крепятся к валу колонки и валу ведущей шестерни углового редуктора клиньями, которые затянуты гайками с пружинными шайбами. Для дополнительной страховки от потери гаек установлены шплинты.

Угловой редуктор с двумя коническими шестернями передает вращение от карданного вала на винт рулевого

механизма. Ведущая шестерня 7 углового редуктора выполнена вместе с валом 1 и установлена в корпусе 4 на шариковом 5 и игольчатом 3 подшипниках.

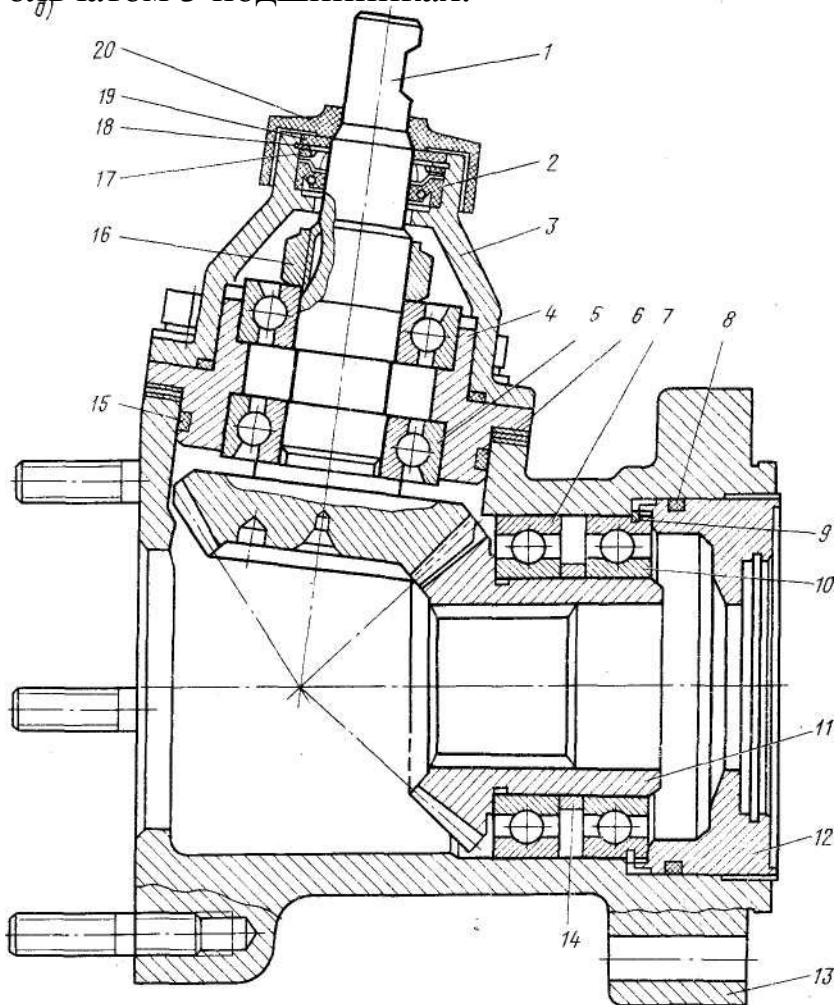


Рис.3. Угловой редуктор.

1-ведущая шестерня; 2—манжета; 3—крышка корпуса; 4—корпус ведущей шестерни; 5, 7 и 10—шарикоподшипники; 6—регулирующие прокладки; 8, 15 и 19—уплотнительные кольца; 9—стопное кольцо; 11-ведомая шестерня; 12—упорная крышка; 13—корпус редуктора; 14—распорная втулка; 16—гайка крепления подшипников; 17—шайба; 18—упорное кольцо; 20— защитная крышка

Шарикоподшипник напрессован на вал шестерни и удерживается от осевого перемещения гайкой 20. Для предотвращения самопроизвольного отвертывания буртик гайки вдавлен в паз на валу шестерни. Для выборки технологического зазора, обеспечения надежной фиксации шестерни в корпусе и, следовательно, сохранения правильного зацепления зубчатой пары служит пружинная шайба 16, установленная между упорной шайбой 17 и шарикоподшипником 5. От выпадения из корпуса 4 ведущая шестерня удерживается пружинным упорным кольцом 18, вложенным во внутреннюю канавку корпуса.

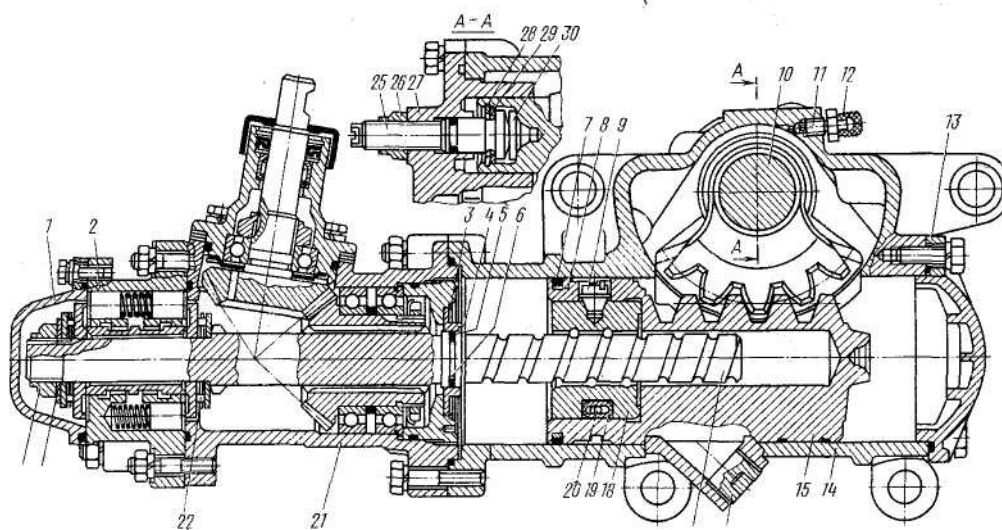


Рис. 4 Рулевой механизм со встроенным гидроусилителем:

1— передняя крышка; 2— клапан управления гидроусилителем; 3, 28— стопорные кольца; 4 — плавающая втулка; 5, 7—уплотнительные кольца; 6, 8—распорные кольца; 9— установочный винт; 10 — вал сошки; 11 — перепускной клапан; 12—защитный колпачок; 13—задняя крышка; 14—картер рулевого механизма; 15— поршень-рейка; 16—сливная магнитная пробка; 17—винт; 18—шариковая гайка; 19—желоб; 20—шарик; 21 — угловой редуктор; 22—упорный роликоподшипник; 23—пружинная шайба; 24, 26—гайки; 25—регулирующий винт; 27—боковая крышка; 29—регулирующая шайба; 30—упорная шайба

Ведомая шестерня 11 вращается в двух шариковых подшипниках 10, посаженных на хвостовик шестерни с натягом. От продольных смещений ведомая шестерня удерживается стопорным кольцом 9 и упорной крышкой 12. Зацепление конических шестерен регулируют прокладками 6, установленными между корпусами ведущей шестерни и углового редуктора. Рулевой механизм со встроенным гидроусилителем прикреплен к переднему кронштейну передней

левой рессоры. Кронштейн, в свою очередь, закреплен на раме автомобиля. Картер 14 рулевого механизма, в котором перемещается поршень-рейка, служит одновременно рабочим цилиндром гидроусилителя.

Винт 17 рулевого механизма имеет шлифованную винтовую канавку. В гайке 18 прошлифована такая же канавка и просверлены два отверстия. Отверстия соединяются косым пазом, выфрезерованным на наружной поверхности гайки.

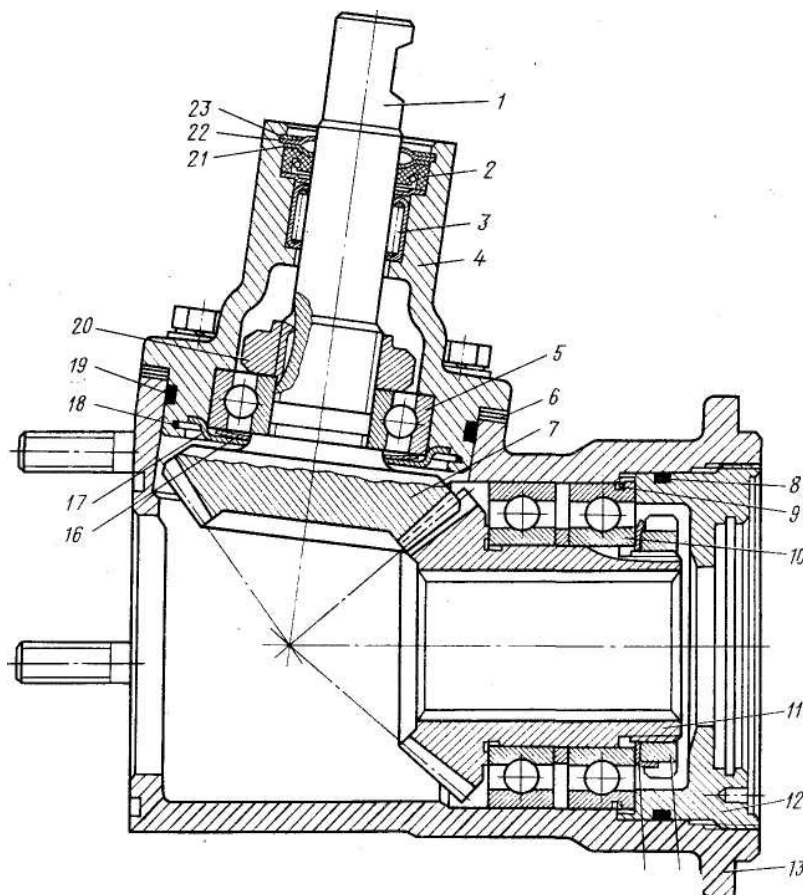


Рис. 5 . Угловой редуктор.

1—вал ведущей шестерни; 2—манжета; 3—игольчатый подшипник; 4—корпус ведущей шестерни; 5, 10—шарикоподшипники; 6—регулирующие прокладки; 7—ведущая шестерня; 8, 19—уплотнительные кольца; 9, 23—стопорные кольца; 11—ведомая шестерня; 12—упорная крышка; 13—корпус редуктора; 14, 20—рама крепления подшипников; 15—стопорная шайба; 16—пружинная шайба; 17—упорная шайба; 18—стопорное кольцо; 21 — наружная манжета; 22 — шайба

Два одинаковых желоба 19 полукруглого сечения, установленные в упомянутые отверстия и паз, образуют обводной канал, по которому шарики 20, выкатываясь из винтового канала, образованного нарезками винта и гайки, вновь поступают в него.

Для предотвращения выпадания шариков из винтового канала

наружу в каждом желобе предусмотрен язычок, входящий в винтовую канавку винта и способствующий тому, что шарики меняют направление своего движения.

Число шариков, циркулирующих в замкнутом винтовом канале,— 31. Восемь из них находятся в обводном канале.

Винтовая канавка на винте в ее средней зоне выполнена так, что здесь между винтом, гайкой и шариками образуется небольшой натяг. Это необходимо для обеспечения беззазорного сопряжения деталей в этой зоне.

При перемещении гайки вследствие того, что глубина канавки на винте от середины к концам несколько увеличивается, в сопряжении винта и гайки появляется небольшой зазор. Такая конструкция обеспечивает большую долговечность пары винт-гайка и улучшает стабилизацию движения автомобиля. Кроме того, ослабление посадки шариковой гайки на винте к краям его винтовой канавки облегчает подбор шариков и сборку шариковинтовой пары.

Гайку после сборки с винтом и шариками устанавливают в поршень-рейку 15 и фиксируют двумя установочными винтами 9, которые закернивают в кольцевую проточку, выполненную на поршень-рейке. Последняя зацепляется с зубчатым сектором вала 10 сошки. Вал сошки вращается в бронзовой втулке картера и крышке 27.

Толщина зубьев сектора вала сошки переменная по длине, что позволяет изменять зазор в

зацеплении перемещением регулировочного винта 25, повернутого в боковую крышку. Головка регулировочного винта, которая опирается на упорную шайбу 30, входит в гнездо вала сошки. Осевое перемещение регулировочного винта в вале сошки, равное 0,02—0,08 мм, обеспечивается подбором регулировочной шайбы 29 соответствующей толщины. Детали 25, 29, 30 удерживаются в гнезде вала сошки стопорным кольцом 28. Средняя впадина между зубьями рейки, входящая в зацепление со средним зубом зубчатого сектора вала сошки, выполнена несколько меньшей ширины, чем остальные. Это необходимо для предотвращения заклинивания механизма при повороте вала сошки. На части винта рулевого механизма, расположенной в полости корпуса углового редуктора, нарезаны шлицы, которыми винт сопрягается с ведомой шестерней угловой передачи.

Клапан управления гидроусилителем рулевого управления(рис.6)крепится к корпусу углового редуктора с помощью болта и четырех шпилек. Корпус 9 клапана имеет выполненные с большой точностью центральное отверстие и шесть (три сквозных и три глухих) расположенных вокруг него меньших отверстий. Золотник 7 клапана управления размещен в центральном отверстии, а упорные подшипники закреплены на винте гайкой 24, буртик которой вдавлен в паз винта 17.

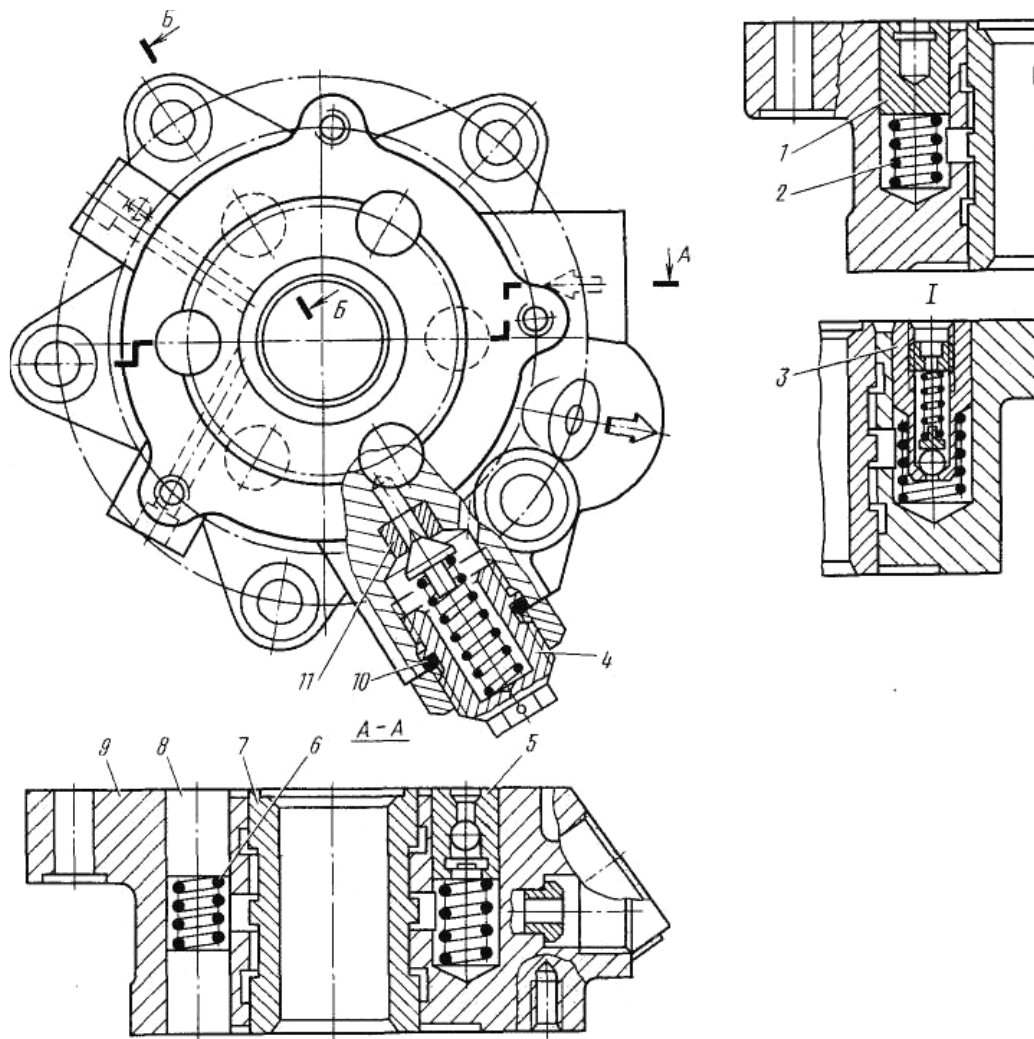


Рис. 6 Клапан управления Гидроусилителем рулевого управления:

1-Плунжер; 2, 6.-Пружины; 3, 11.-Предохранительные клапаны;
 4.-Пробка; 5.-Обратный клапан; 7.-Золотник; 8- Реактивный плунжер;
 9-Корпус клапана; 10- Уплотнительное кольцо.

Под гайку подложена коническая пружинная шайба 23, обеспечивающая возможность регулирования силы затяжки упорных подшипников. Вогнутой стороной шайба направлена к подшипнику. Большие кольца роликоподшипников обращены к золотнику.

Гидроусилитель рулевого управления работает следующим образом: при прямолинейном движении винт 15 и золотник 20 находятся в среднем положении. Линии нагнетания 26 и слива 32, а также обе полости 7 и 25 соединены. Масло свободно проходит от насоса 4 через клапан управления 19 и возвращается в бачок 31 гидросистемы.

При вращении винта вследствие сопротивления, возникающего при повороте колес 12, возникает сила, стремящаяся сдвинуть винт в осевом направлении в соответствующую сторону. Когда эта сила превысит усилие предварительного сжатия центрирующих пружин 23, винт перемещается и смещает жестко связанный с ним золотник. При этом одна полость цилиндра гидроусилителя сообщается с линией нагнетания и отключается от линии слива, другая, наоборот, оставаясь соединенной с линией слива, отключается от линии нагнетания. Рабочая жидкость, поступающая от насоса в соответствующую полость цилиндра, оказывает давление на поршень-рейку 8 и, создавая дополнительное усилие на секторе вала 6 сошки рулевого управления, способствует повороту управляемых колес. Давление в рабочей полости цилиндра увеличивается пропорционально сопротивлению повороту колес. Одновременно возрастает давление в полостях под реактивными плунжерами 22. Чем больше сопротивление повороту колес, а следовательно, выше давление в рабочей полости цилиндра, тем больше усилие, с которым золотник стремится вернуться в среднее положение, а также усилие на рулевом колесе. Таким образом у водителя создается «чувство дороги».

При прекращении поворота рулевого колеса, если оно удерживается водителем в повернутом положении, золотник, находящийся под действием центрирующих пружин и нарастающего давления в реактивных полостях, сдвигается к среднему положению. При этом золотник не доходит до среднего положения. Размер щели для прохода масла в возвратную линию становится таким, что в полости цилиндра, находящейся под напором, поддерживается давление, необходимое для удерживания управляемых колес в повернутом положении. Если переднее колесо при прямолинейном движении автомобиля начнет резко поворачиваться, например, вследствие наезда на какое-либо препятствие на дороге, то вал сошки, поворачиваясь, будет перемещать поршень-рейку. Поскольку винт не может вращаться (при удержании рулевого колеса в одном положении), он тоже переместится в осевом направлении вместе с золотником. При этом полость цилиндра, внутрь которой движется поршень-рейка, будет соединена с линией нагнетания насоса и отделена от возвратной линии.

Давление в этой полости цилиндра начнет возрастать, и удар будет уравновешен (смягчен) возрастающим давлением.

Винт, гайка, шарики, упорные подшипники, а также угловая передача, карданный вал и колонка рулевого управления при работе гидроусилителя нагружены относительно небольшими силами.

В то же время зубчатое зацепление рулевого механизма, вал сошки и картер воспринимают основное усилие, создаваемое давлением масла на поршень-рейку.

Внимание! Эксплуатация с неработающей гидросистемой ведет к преждевременному износу или поломке шариковой пары и других нагруженных деталей. Движение с неработающим гидроусилителем руля должно быть сведено к минимуму.

Насос гидроусилителя рулевого управления с бачком для масла (рис.7) установлен в развале блока цилиндров. Шестерня привода 1 зафиксирована на валу 5 насоса шпонкой 6 и закреплена гайкой 2 со шплинтом 3. В роторе 38 насоса, размещенного внутри статора 37 на шлицованном конце вала насоса, имеются десять пазов, в которых перемещаются пластины 35.

При сборке статор с одной стороны прижимается к точно обработанному торцу корпуса 40 насоса, с другой—к статору прилегает распределительный диск 34. Положение статора относительно корпуса и распределительного диска зафиксировано штифтами. При вращении вала насоса пластины прижимаются к криволинейной поверхности статора под действием центробежной силы и давления масла, поступающего в пространство под ними из полости крышки насоса по каналам в распределительном диске. Между пластинами и неподвижными поверхностями насоса образуются камеры переменного объема, которые, проходя мимо зон всасывания, заполняются маслом. Для более полного заполнения камер масло подводится как со стороны корпуса насоса (через два окна), так и со стороны углублений в распределительном диске через шесть отверстий, выполненных в статоре и расположенных по три против окон всасывания.

При уменьшении межлопастного объема масло вытесняется по каналам в распределительном диске в полость крышки насоса, сообщаемую через калиброванное отверстие А с линией нагнетания.

На участках поверхности статора с постоянным радиусом (между зонами всасывания и нагнетания) объем камер не изменяется. Эти участки необходимы для того, чтобы обеспечить минимальное перетекание масла между этими зонами.

Во избежание «запирания» масла, которое препятствовало бы перемещению пластин, пространство под ними связано посредством дополнительных малых каналов в распределительном диске с полостью в крышке 29 насоса. Вал насоса вращается в корпусе, на игольчатом 12 и шариковом 8 подшипниках.

Насос снабжен расположенным в крышке комбинированным клапаном 33, включающим в себя предохранительный и перепускной клапаны. Первый из них является дополнительным (резервным) предохранительным клапаном в гидросистеме. Регулируется он на давление 85—90 кгс/см². Вторым ограничивает количество масла, поступающего в систему. При минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя клапан прижат пружиной 30 к распределительному диску. Масло из полости в крышке насоса через калиброванное отверстие А поступает в канал, соединяющийся с линией нагнетания. Полость под клапаном, где расположена пружина 30, сообщается с этим каналом отверстием малого диаметра Б. С увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя за счет сопротивления отверстия А образуется разность давлений в полости крышки (перед клапаном) и канале нагнетания насоса (за клапаном). Перепад давлений тем больше, чем больше масла проходит в единицу времени через это отверстие и не зависит от величины давления. Избыточное давление в полости крышки, воздействуя на левый торец перепускного клапана, преодолевает сопротивление пружины. При определенной разности давлений усилие, стремящееся сдвинуть клапан, возрастает настолько, что пружина сжимается и клапан, перемещаясь вправо, открывает выход части масла из полости крышки в бачок. Чем больше масла подает насос, тем больше его перепускается через клапан обратно в бачок. Таким образом, увеличения подачи масла в систему свыше заданного предела почти не происходит.

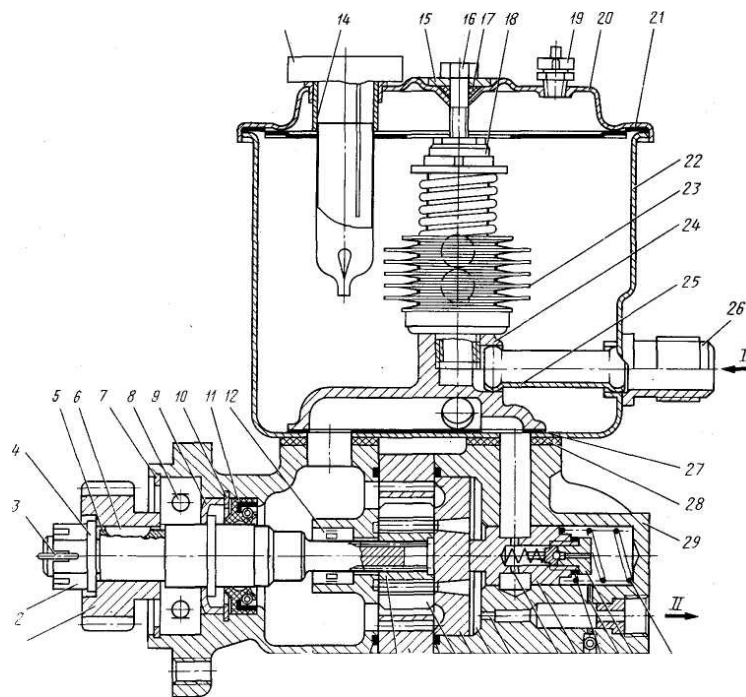


Рис. 7. Насос гидроусилителя рулевого управления:

1-шестерня привода; 2—гайка крепления шестерни; 3—шплинт; 4, 15—шайбы; 5—вал насоса; 6 --сегментная шпонка; 7, 10—упорные кольца; 8—шарикоподшипник; 9—маслоотгонное кольцо; 11—манжета; 12—игольчатый подшипник; 13—крышка заливной горловины; 14—заливной фильтр; 16 -болт; 17, 36, 39—уплотнительные кольца; 18—труба фильтра; 19—предохранительный клапан; 20—крышка бачка с пружиной; 21, 28—уплотнительные прокладки; 22—бачок насоса; 23—фильтрующий элемент; 24—коллектор; 25—трубка бачка; 26—штуцер; 27—прокладка коллектора; 29—крышка насоса; 30—пружина перепускного клапана; 31—седло предохранительного клапана; 32—регулирующие шайбы; 33—перепускной клапан в сборе с предохранительным клапаном; 34—распределительный диск; 35—пластина насоса; 37—статор; 38—ротор; 40—корпус насоса; А, Б—дросселирующие отверстия; В—полость нагнетания; Г—радиальные отверстия; 1—из системы; 2—в систему.

Работа перепускного клапана при срабатывании встроенного в него предохранительного клапана осуществляется аналогичным образом. Открываясь, шариковый клапан пропускает небольшой поток масла в бачок через радиальные отверстия в перепускном клапане. При этом давление на правый торец перепускного клапана падает, поскольку поток масла, идущий через шариковый клапан, ограничен отверстием Б.

3) Влияние эксплуатационных факторов на техническое состояние гидроусилителя КамаЗ-5320. Виды изнашивания, нагрузок воспринимаемых устройством.

В процессе эксплуатации тех. Состояние автотранспортных средств непрерывно ухудшается, причем сроки службы отдельных узлов и агрегатов различны. Они во многом определяются совершенством конструкций, качеством изготовления, применяемыми эксплуатационными материалами, дорожными и климатическими условиями, организацией ТО и хранения автомобиля.

Влияние дорожных условий. Сопротивление движению автомобиля зависит от вида дорожного покрытия и его продольного профиля. Сопротивление движению определяет работу, затрачиваемое на перемещение автомобиля, а следовательно, расход топлива и интенсивность изнашивания его деталей.

Ровность (неровность) дорожного покрытия влияет на расход энергии, затрачиваемой автомобилем на поглощение ударов и колебаний кузова при движении, а также на дополнительное сопротивление движению. Неровность дорожного покрытия повышает интенсивность изнашивания деталей подвески, увеличивает расход топлива, снижает сохранность перевозимых грузов и скорость движения автомобиля.

Влияние режимов работы. Режимы работы бывают: постоянный, переменный, оптимальный и форсированный.

Постоянный режим возможен при равномерном движении автомобиля по горизонтальному участку дороги. При этом снижается интенсивность изнашивания трущихся деталей и расход топлива при прочих равных условиях.

Переменный режим движения имеет место при многократных разгонах и замедлениях автомобиля, при частых изменениях дорожного сопротивления и условий движения, что наиболее характерно для интенсивного городского движения. При этом повышается интенсивность изнашивания и расход топлива в сравнимых условиях.

Оптимальный режим – при обеспечении оптимальной безопасности движения позволяет соблюдать эксплуатационные нормы расхода топлива. В оптимальном режиме двигателя износы механизмов автомобиля также находятся в пределах нормы долговечности.

Форсированный режим наблюдается при интенсивных разгонах, обгонах, движении груженого автомобиля с повышенной скоростью, на подъеме и т.д. Движение на этом режиме приводит к

повышенному расходу топлива и росту изнашивания деталей автомобиля.

Влияние качества вождения. Топливная экономичность, долговечность автомобиля и безопасность его движения зависят от качества его вождения.

Влияние Технического обслуживания. Качество и своевременность выполнения технического обслуживания автомобилей существенно влияют на надежность, долговечность, топливную экономичность, безопасность движения и др. эксплуатационные качества автомобиля.

Поддержание автомобиля в технически исправном состоянии и надлежащим внешним виде, достигается путем ТО и Р. В нашей стране принята планово - предупредительная система ТО и Р агрегатным методом.

ТО является профилактическим мероприятием и проводится в плановом порядке, через определенные пробеги. В АТП нашло широкое применение оперативное планирование по календарному времени и фактическому пробегу.

При планировании по календарному времени составляют месячный (двухмесячный) план поставки автомобиля на ТО. При этом для каждого автомобиля выделяют день выполнения соответствующего ТО.

При планировании ТО по фактическому пробегу на каждый автомобиль заводится лицевая карточка, в которую записывают ежедневный пробег и установленный пробег между определенными видами ТО и на этой основе устанавливают день фактической постановки автомобиля на ТО.

ВИДЫ ИЗНАШИВАНИЯ.

Основой теории трения и износа деталей служит классификация видов изнашивания для сопряженных пар трения (для случая трения скольжения).

Различают три основных вида изнашивания: механическое, молекулярно-механическое и коррозионное.

Механическое изнашивание подразделяется на три вида: абразивное; вследствие пластических деформаций, при хрупком разрушении.

Абразивное изнашивание возникает в результате режущего или царапающего действия твердых частиц, находящихся между поверхностями трения. При этом абразивными частицами являются не только частицы кварца соединений, попадающие в узлы трения снаружи, но и частицы продуктов износа деталей и нагара, образующиеся внутри агрегатов автомобиля. Причем, когда твердые частицы взвешены в жидкости (масле), такое изнашивание называется гидроабразивным.

Изнашивание вследствие пластических деформаций заключается в перемещении поверхностных слоев детали в направлении скольжения под действием значительных нагрузок и ведет к изменению размеров и форм без потери массы детали (например, деформирование круглых деталей с образованием эллипсообразной формы).

Изнашивание при хрупком разрушении заключается в том, что поверхностный слой металла одной из сопряженных деталей под действием сил трения, пластической деформации и больших знакопеременных нагрузок, приводящих к наклёпу, уплотняется и становится чрезвычайно хрупким, что приводит к его разрушению путем выкрашивания отдельных частиц.

Молекулярно-механическое изнашивание вызывается молекулярным взаимодействием между тесно сближенными поверхностями металлов, которое приводит к прочному «схватыванию» и «срачиванию» их в местах контакта, т.е. происходит общеизвестный процесс диффузии. При значительных нагрузках и отсутствии масляной плёнки между трущимися поверхностями интенсивность этого процесса резко возрастает (происходит адгезионное изнашивание). При начале движения деталей происходит нарушение молекулярных связей с последующими видами разрушения поверхностей - происходит перенос металла с одной детали на другую.

При высоких скоростях скольжения повышается температурный режим работы и «схватывание» поверхностей вызывается уже простым налипанием и уносом частиц размеченного и даже иногда расплавленного металла.

Коррозионно-механическое изнашивание происходит при сочетании коррозии и механического изнашивания, описанного выше.

В период работы большое количество микронеровностей деталей как бы сошлифовываются. при этом продукты износа в большом количестве попадают в масло, постоянно загрязняя его. Именно поэтому в период обработки предусмотрена замена масла через короткий период 3000—4000 км. Зону Л принято называть зоной приработки.

Зона Б характеризуется более плавным нарастанием износа. Наклон кривых износа незначителен, что соответствует периоду нормальной работы и называется областью допустимых износов. Следует сказать, что сопряженные детали ввиду конструктивных особенностей, специфических свойств материалов из которых они изготовлены и т. д., имеют различную интенсивность изнашивания и соответственно форму кривых износа.

Виды изнашивания гидроусилителя рулевого управления КамаЗ 5320:

В процессе работы гидроусилителя может происходить гидроабразивное изнашивание зеркала и поршня цилиндра. Далее может быть пластическая деформация шестерён. Коррозия металла корпуса гидроусилителя.

4) Основные неисправности гидроусилителя КамаЗ-5320 и способы его обнаружения.

Причина неисправности	Метод устранения
Неустойчивое движение автомобиля на дороге (требуется регулярная дополнительная работа рулевым колесом для поддержания данного направления движения)	
Повышенный свободный ход рулевого колеса	Отрегулируйте свободный ход рулевого колеса
Изношены детали винтовой пары рулевого механизма	Замените комплект шарико-винтовой пары
Ослабла затяжка гайки упорных подшипников винта рулевого механизма	Отрегулируйте затяжку гайки
Заедание золотника или реактивных плунжеров в корпусе клапана управления гидроусилителем	Устраните заедание, промойте детали
Повреждены внутренние уплотнения рулевого механизма	Замените неисправные детали уплотнений
Недостаточная или неравномерная работа гидроусилителя	
Чрезмерный натяг в зубчатом зацеплении рулевого механизма	Отрегулируйте рулевой механизм с помощью регулировочного винта, доведите усилие на ободу рулевого колеса до нормы
Насос не развивает необходимой подачи вследствие засорения фильтра или износа деталей качающего узла	Промойте фильтр и разберите насос для проверки его деталей. Если необходимо замените насос
Повышенные внутренние утечки масла в рулевом механизме вследствие износа или повреждения внутренних уплотнений	Разберите механизм, замените уплотнительные кольца или другие поврежденные элементы уплотнений
Негерметичность обратного клапана рулевого механизма	Устраните негерметичность обратного клапана
Недостаточный уровень масла в бачке насоса Наличие в системе	Доведите уровень масла в бачке насоса до нормального. Удалите

воздуха (пена в бачке, мутное масло)	воздух. Если воздух удалить не удастся, проверьте затяжку всех соединений, снимите и промойте фильтр, проверьте целостность фильтрующих элементов и прокладок под коллектором, а также бачком насоса. Убедитесь в плоскостности опорной поверхности коллектора и правильном взаимном расположении привалочных фланцев крышки и корпуса насоса (под установку бачка насоса). Проверьте затяжку четырех болтов крепления коллектора и, если все указанное выше исправно, залейте масло и снова прокачайте систему
Периодическое зависание перепускного клапана по причине загрязнения	Разберите насос, промойте ацетоном перепускной клапан и отверстие в крышке насоса, очистив их рабочие поверхности от заусенцев и посторонних частиц
Ослабла затяжка гайки упорных подшипников винта рулевого механизма	Отрегулируйте затяжку гайки
Нарушена регулировка пружины предохранительного клапана рулевого механизма или негерметичность клапана вследствие загрязнения или наличия забоин	Отрегулируйте клапан, устраните негерметичность

Полное отсутствие усиления при различных скоростях вращения коленчатого вала двигателя

Отвернулось седло предохранительного клапана насоса или поломка пружины клапана	Разберите насос, заверните седло или замените пружину клапана
Зависание перепускного клапана или неисправность обратного клапана рулевого механизма	Разберите насос и промойте клапан, устраните негерметичность обратного клапана
Поломка пружины предохранительного клапана рулевого механизма	Замените пружину и отрегулируйте клапан

Усилие на рулевом колесе неодинаково при поворотах вправо и влево

Повреждены внутренние уплотнения винта и поршня рулевого механизма	Замените неисправные детали уплотнений винта и поршня
--	---

Рулевой механизм заклинивает при поворотах

Заедание золотника или реактивных плунжеров в корпусе клапана управления гидроусилителем	Устраните заедание, промойте детали
Износ деталей соединения регулировочного винта с валом сошки или зубчатого зацепления рулевого механизма	Отрегулируйте осевой зазор в соединении подбором регулировочной шайбы. При износе зубчатого зацепления или соединения регулировочного винта с валом сошки выше допустимого замените рулевой механизм

Стук в рулевом механизме или в карданном вале рулевой колонки

Повышенный зазор в зубчатом зацеплении рулевого механизма	Отрегулируйте зазор регулировочным винтом
Не затянуты гайки болтов соединения сошки рулевого управления	Затяните гайки
Не затянуты гайки клиньев крепления вилок карданного вала или изношено шлицевое соединение	Затяните гайки. Замените изношенные детали

Повышенный шум при работе насоса

Недостаточный уровень масла в бачке насоса	Доведите уровень масла в бачке насоса до нормального
Засорение или повреждение фильтра насоса. Наличие воздуха в гидросистеме (пена в бачке, мутное масло)	Промойте или замените фильтр. Удалите воздух
Погнут коллектор или разрушена его прокладка	Устраните погнутость или замените прокладку

Выбрасывание масла через предохранительный клапан крышки бачка насоса

Чрезмерно высокий уровень масла в бачке насоса	Доведите уровень масла до нормального
Засорение или повреждение фильтра насоса	Промойте или замените фильтр
Погнут коллектор или разрушена его прокладка	Устраните погнутость или замените прокладку, удалите воздух из системы

Постоянное падение уровня масла в бачке насоса

Утечка масла в двигатель	
--------------------------	--

вследствие повреждения манжеты валика насоса	Снимите насос с двигателя и замените манжету
--	--

Поломка передней крышки рулевого механизма (в холодное время года)

В гидросистему рулевого управления залито масло, не рекомендованное картой смазывания	Замените крышку. Залейте масло, соответствующее карте смазывания
Не проведена замена маслозаменителя при сезонном обслуживании	Замените крышку. Замените масло на соответствующее сезону
В масле имелась (или попала при эксплуатации) вода, и во время длительной стоянки на морозе с выключенным двигателем образовались ледяные пробки.	Замените крышку, замените имеющееся в системе масло на масло, проверенное на отсутствие воды, удалите воздух из системы. Сорт масла должен соответствовать сезону.

5) Техническое обслуживание гидроусилителя КамаЗ 5320, последовательность выполнения операций, оборудование, приспособление, габариты, установленная мощность, измерительный инструмент, трудоёмкость операций и способы контроля качества выполненных работ.

При ежедневном ТО проверьте состояние привода рулевого управления (без применения специального инструмента).

При ТО-1: проверьте уровень масла в бачке насоса гидроусилителя рулевого управления, при необходимости долейте масло до нормы; смажьте шарниры рулевых тяг через пресс-масленки до появления свежей смазки в зазорах.

Уровень масла в бачке насоса проверяйте указателем, вмонтированным в пробку заливной горловины бачка. Передние колеса при этом установите прямо. Перед снятием пробки тщательно вытрите

ее и заливную горловину бачка. Уровень масла должен быть между метками на указателе. При необходимости долейте масло до нормы при работающем двигателе на минимальной частоте вращения коленчатого вала. Масло заливайте только через воронку с двойной сеткой и заливной фильтр, установленный в горловине бачка. Категорически запрещается заливать масло, сняв крышку бачка насоса!

При ТО-2 проверьте зазоры в шарнирах рулевых тяг и карданного вала, проверьте и при необходимости восстановите свободный ход рулевого колеса, снимите и промойте фильтр насоса.

Свободный ход рулевого колеса проверяйте на снаряженном автомобиле (без груза) при работающем двигателе с частотой вращения коленчатого вала двигателя 600—1200 об/мин. Давление в шинах колес должно быть нормальным, передние колеса установлены прямо.

Свободный ход рулевого колеса на новом автомобиле не должен превышать 15 °.

Для замера свободного хода используйте приборы К-402 или К-187, при этом поворачивайте рулевое колесо вправо и влево до начала поворота левого переднего колеса. Угол отсчитывайте на угловой шкале прибора от условного нуля, который устанавливается посередине диапазона свободного качания рулевого колеса. Если свободный ход рулевого колеса больше допустимого, проверьте наличие воздуха в гидросистеме усилителя рулевого управления, состояние шарниров рулевых тяг, крепление и регулировку рулевого механизма, зазоры в шарнирах карданного вала рулевого управления, затяжку клиньев крепления карданного вала, регулировку подшипников ступиц управляемых колес. При нарушении затяжки или регулировок их следует восстановить. В случае невозможности устранить зазоры в шарнирах или шлицах карданного вала рулевого управления вал нужно заменить или отремонтировать.

Заливной фильтр 14 (см. рис.7) и фильтрующий элемент промойте. В случае значительного засорения фильтрующих элементов смолистыми отложениями дополнительно промойте их растворителем марки 646.

При СТО (осенью) смените масло в системе гидроусилителя рулевого управления.

Для смены масла (при использовании заменителя) и удаления воздуха из системы гидроусилителя рулевого управления выполните следующие операции:

1. Отсоедините продольную тягу от сошки рулевого управления (заправка и прокачка гидросистемы рулевого управления при подсоединенной рулевой тяге запрещена) и снимите крышку бачка насоса гидроусилителя. Допускается производить прокачку без отсоединения продольной тяги, но при вывешенной передней оси.

2. Поверните рулевое колесо влево до упора и откройте сливное отверстие, вывернув магнитную пробку из картера рулевого механизма. Масло сливайте до тех пор, пока не прекратится его вытекание из отверстия.

3. Промойте насос, трубопроводы и гидроусилитель, для этого выверните фильтр из коллектора и удалите из бачка насоса гидроусилителя остаток загрязненного масла; промойте детали разобранного фильтра и сливную пробку рулевого механизма, очистив их от грязи. После очистки и промывки соберите фильтр и верните его на место;

залейте в бачок насоса через воронку с двойной сеткой 2 л чистого масла и слейте через сливное отверстие картера рулевого механизма, поворачивая рулевое колесо от упора до упора.

4. Залейте свежее масло и удалите из системы воздух в следующем порядке:

верните магнитную пробку в сливное отверстие картера рулевого механизма;

снимите резиновый колпачок с перепускного клапана рулевого механизма и на его сферическую головку наденьте прозрачный

эластичный шланг, открытый конец которого опустите в стеклянный сосуд вместимостью не менее 0,5 л. Сосуд должен быть заполнен маслом до половины его объема;

отверните на 1/2—3/4 оборота перепускной клапан рулевого механизма; установите крышку бачка насоса; поверните рулевое колесо влево до упора;

снимите пробку заливной горловины с крышки бачка насоса и из сосуда вместимостью не менее 1,5 л заливайте масло в бачок насоса до тех пор, пока его уровень не перестанет понижаться;

пустите двигатель и при его работе на минимальной частоте вращения коленчатого вала доливайте масло в бачок насоса, не допуская снижения его уровня, до тех пор, пока не

прекратится выделение пузырьков воздуха из шланга, надетого на перепускной клапан;
заверните перепускной клапан;
поверните рулевое колесо вправо до упора и снова верните его в левое положение. Удерживая рулевое колесо в левом положении, отверните на $1/2$ — $3/4$ оборота перепускной клапан и снова проследите за выделением пузырьков воздуха. После прекращения выделения пузырьков заверните перепускной клапан;
повторите предыдущую операцию не менее 2 раз, в результате из перепускного клапана должно идти чистое (без примеси воздуха) масло. Если выделение пузырьков воздуха из шланга продолжается, повторите операцию еще 1—2 раза, при этом следите за уровнем масла в бачке насоса, поддерживая его между метками на указателе уровня;
остановите двигатель;
снимите шланг со сферической головки перепускного клапана и наденьте на нее защитный колпачок;
проверьте уровень масла в бачке насоса и, если нужно, долейте его. Установите пробку заливной горловины бачка;
соедините продольную рулевую тягу с сошкой рулевого механизма. При заправке гидросистемы следует иметь в виду, что некачественная прокачка масла, при которой в гидросистеме остается воздух, является частой причиной появления дефекта «тяжелый руль» (увеличение усилия на рулевом колесе), а также снижения чувствительности рулевого управления.

Приступая к техническому обслуживанию рулевого механизма, насоса гидроусилителя руля и других узлов рулевого управления, следует иметь в виду, что восстановление деталей, исчерпавших свою работоспособность вследствие износа, в этих узлах недопустимо. Изготовление таких деталей высокой точностью и чистотой рабочих поверхностей, а также их селективный подбор при сборке возможны только в условиях специализированного производства, поэтому техническое обслуживание рулевых механизмов и насосов в условиях АТП производится только заменой вышедших из строя агрегатов на исправные из числа поставленных в запасные части. Рулевой механизм на автомобиле проверяют и регулируют при отсоединенной продольной рулевой тяге и неработающем двигателе.

Предварительно проверьте балансировку колес, давление воздуха в шинах, наличие смазки в рулевом управлении и ступицах колес, регулировку подшипников ступиц колес и рулевых тяг, работу амортизаторов, установку передних колес. Кроме того, проверьте уровень масла в бачке насоса гидроусилителя, убедитесь в отсутствии воздуха в системе, осадка или грязи в бачке и на фильтре насоса, утечки масла в соединениях маслопроводов.

Усилие на рулевом колесе измеряйте пружинным динамометром, прикрепленным к ободу колеса в следующих его положениях:

1. Рулевое колесо повернуто более чем на два оборота от среднего положения. Усилие на рулевом колесе должно быть 0,6—1,6 кгс. В этом случае зубчатое зацепление и шарико-винтовая пара выведены в положение, близкое к крайнему, где трение в этих узлах практически исключено, а величина усилия определяется преимущественно моментом трения в упорных подшипниках, уплотнениях и втулках рулевого механизма. Несоответствие усилия на ободе рулевого колеса указанной величине свидетельствует о неправильной (недостаточной или чрезмерной) затяжке упорных подшипников винта либо означает, что повреждены детали узла шариковой гайки. Недостаточная затяжка упорных подшипников приводит к нарушению курсовой устойчивости автомобиля (автомобиль плохо «держит дорогу»), чрезмерная затяжка наряду с повреждением деталей узла шариковой гайки — к заклиниванию рулевого механизма (явление «остаточного давления»).

Рулевое колесо повернуто на $3/4$ оборота от среднего положения. Усилие не должно превышать 2,0 - 2,3 кгс. При этом положении добавляется трение в шариковинтовой паре за счет преднатяга шариков. Отклонение величины усилия на ободе рулевого колеса от указанных значений вызывается повреждением деталей узла шариковинтовой пары.

Рулевое колесо проходит среднее положение. Усилие на рулевом колесе должно быть на 0,4—0,6 кгс больше усилия, полученного при замере во втором положении, но не превышать 2,8 кгс. В этом случае проверяется регулировка зубчатого зацепления рулевого механизма. Если усилие меньше указанной величины, зазор в зубчатом зацеплении больше допустимого и автомобиль будет плохо «держат дорогу». Если больше — зацепление

слишком «затянута», что может являться наряду с другими

факторами причиной плохого самовозврата управляемых колес в среднее положение.

Если при измерении усилий в перечисленных выше положениях окажется, что они не соответствуют указанным величинам, отрегулируйте рулевой механизм. При необходимости снимите механизм с автомобиля для выполнения работ по его частичной или полной разборке и дополнительной проверке. Регулирование рулевого механизма начинайте с замера усилия в третьем положении. При этом с помощью регулировочного винта вала сошки доведите усилие до нормы. При вращении винта по часовой стрелке усилие будет увеличиваться, при вращении против часовой стрелки — уменьшаться.

Для регулирования усилия в первом положении следует частично разобрать рулевой механизм для того, чтобы подтянуть или ослабить гайку крепления упорных подшипников.

Для устранения причин несоответствия усилия во втором положении требуется полная разборка рулевого механизма. Полную разборку разрешается производить только на предприятии, ремонтирующем рулевые механизмы, или в специализированных мастерских. Порядок снятия, разборки и сборки рулевого механизма, а также его последующей проверки и установки на автомобиль изложен ниже.

Для проверки давления в гидросистеме рулевого управления на автомобиле в напорной магистрали между насосом и рулевым механизмом установите приспособление, включающее в себя манометр 2 (со шкалой до 100 кгс/см²) и вентиль /, прекращающий подачу масла к гидроусилителю. Откройте вентиль и поверните рулевое колесо до упора, приложив усилие не менее 10 кгс.

Давление масла при частоте вращения коленчатого вала 600 об/мин должно быть не менее 75 кгс/см². Если давление масла будет меньше, то медленно заверните вентиль, следя за повышением давления по манометру. Если давление не увеличивается, то неисправен насос. При исправном насосе давление должно подниматься и быть не менее 85 кгс/см². В этом случае неисправность нужно искать в рулевом механизме (неправильная регулировка предохранительного клапана или чрезмерные внутренние утечки). Если давление при закрытом вентиле больше давления, которое было при открытом вентиле, но ниже 75 кгс/см², то неисправны оба агрегата.

Возникающий при проверке Специфический шум, связанный с работой предохранительного клапана рулевого механизма, не является признаком неисправности.

Для проверки правильности работы клапана управления гидроусилителем отсоедините продольную рулевую тягу, откройте вентиль и поверните рулевое колесо до упора с приложением усилия не менее 10 кгс при частоте вращения коленчатого вала 1000 об/мин. При прекращении действия усилия на рулевое колесо давление должно стать не более 3—5 кгс/см². Такую проверку проведите в двух крайних положениях. Если давление не понизится, то это свидетельствует о заедании клапана. При проверке нельзя держать вентиль закрытым, а колеса повернутыми до упора в течение более 15 с. Проверку проводите при температуре масла в бачке 65—75 °С. В случае необходимости масло можно нагреть, поворачивая колеса до упора в обе стороны и удерживая их в крайних положениях не более 15 с.

Затяжку подшипников вала рулевой колонки регулируйте, если ощущается осевое перемещение вала, а момент вращения вала менее 3—8 кгс-см, что соответствует усилию 0,118—0,314 кгс, приложенному на радиусе 250 мм рулевого колеса при отсоединенном карданном вале.

Отрегулируйте затяжку подшипников вращением регулировочной гайки 8 (см. рис. 2), предварительно разогнув ус стопорной шайбы 7. При регулировании, подтягивая гайку, надо поворачивать вал / за рулевое колесо в обе стороны, чтобы не перезатянуть гайку. Недопустима затяжка гайки с последующим отвертыванием ее для получения указанного момента вращения вала рулевой колонки, так как при этом могут быть повреждены штампованные из листовой стали кольца подшипников вала рулевой колонки. После окончания регулирования один из усиков стопорной шайбы вновь загните в паз гайки. Если по каким-либо причинам колонка рулевого управления разбиралась, то при сборке в подшипники вала заложите свежую смазку.

При сборке карданного вала следите за тем, чтобы оси отверстий в вилках для крепежных клиньев находились в параллельных плоскостях и были расположены так, как это показано на рис. 2. Карданный вал устанавливайте на автомобиль таким образом, чтобы вилка со шлицевой втулкой была обращена вверх. При этом

заложенная в полость втулки смазка обеспечивает лучшее смазывание шлицев.

Поперечную рулевую тягу заменяйте в следующем порядке: вывесите переднюю ось автомобиля, отверните гайку, крепящую шаровой палец левого наконечника тяги и, выбив шаровой палец из конусного отверстия рычага, отсоедините левый наконечник тяги рулевой трапеции; проделайте те же операции с правым наконечником поперечной рулевой тяги и снимите тягу автомобиля; установите шаровые пальцы наконечников новой поперечной тяги в отверстиях нижних рычагов, затяните и зашплинтуйте гайки крепления. Момент затяжки гаек крепления шаровых пальцев поперечной рулевой тяги 25—32 кгс-м. Поперечную тягу устанавливайте так, чтобы масленки шаровых пальцев на наконечниках тяги были обращены назад по ходу автомобиля; опустите переднюю ось.

6). Техника безопасности и выполнение экологических мероприятий.

При выполнении ТО и ТР автомобилей несчастные случаи происходят из-за того, что рабочие пользуются неисправными, загрязненными и замасленными инструментами. Ручные инструменты не должны иметь повреждений рабочей поверхности, также выбоин, сколов и трещин, а боковые грани должны быть без заусенцев, задиров и острых ребер. Затылочная часть должна быть гладкой, не допускаются заусенцы и скосы. Не допускается использование ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров и применение рычагов для увеличения шага гаечных ключей.

Рабочее место в гараже должно быть хорошо освещено.

Содержи инструменты в порядке. Плохо закрепленные головки молотков, изношенные или плохо закрепленные электрические провода или треснувшие головки ключей могут привести к травме.

Нежелательно давить на ключ, отворачивая или заворачивая гайки или болты. Всегда тяни ключ на себя. В ситуации, когда необходимо ключ толкать, толкай его открытой ладонью. Не

пытаться ослабить или затягивать гайки, требующие большего усилия, когда машина стоит на домкрате – можно столкнуть машину.

Если работаешь в смотровой яме, не проливай в нее бензин и не оставляй включенным двигатель.

Не используй электроинструмент, переносную лампу и т.п. устройства во влажных условиях и не допускайте искрения или чрезмерного нагрева вблизи паров бензина.

Надевайте защитные очки, работая с такими инструментами, как дрель, шлифовальная машина, заточной станок, при резке, сверлении или извлечении деталей с помощью рычага, а также работая под машиной. Надевай очки при работах с аккумулятором. Если электролит попал в глаза или на кожу, промой пораженную часть большим количеством воды или водным раствором пищевой соды и немедленно обратитесь к врачу.

Опасно работать в свободной одежде и с длинными волосами вблизи подвижных деталей двигателя. Длинные волосы убирай под шапку.

Убедитесь, что используемые для подъема приспособления выдержат необходимую нагрузку.

Работа в одиночку. Попроси, кого-нибудь периодически посматривать за тобой, чтобы не оказаться без помощи при несчастном случае.

Не касайся высоковольтных проводов системы зажигания при работающем двигателе или во время его прокрутки, особенно если детали влажные или повреждена изоляция – можно получить электрический удар. Напряжение в выходных цепях электронного зажигания доходит до 40000 В и может оказаться смертельным.

В гараже желательно иметь нестандартную аптечку, чтобы не разукomплектовывать автомобильную в случае необходимости. Храни огнетушитель и аптечку всегда в легкодоступном месте.

Да подъема автомобиля домкратом, устанавливай клинья под колеса или противооткатные упоры, чтобы автомобиль не покатился при поднятии. На ручной тормоз, и включенную передачу не надейся. Подняв автомобиль, подставляй под него специальные металлические подставки: с домкрата автомобиль падает от сильного толчка.

При работе под капотом выключай двигатель.

Не сливай масло с горячего двигателя, не убедившись что оно остыло до безопасной температуры.

Пробку радиатора или расширительного бочка при закипании охлаждающей жидкости, открывай накрыв её тряпкой или надев рукавицу и отвернув лицо.

Не дотрагивайся до деталей двигателя, выхлопных труб, катализатора или глушителя, не убедившись в том, что они достаточно остыли. Блокируй колеса и включай стояночный тормоз, если для выполнения работ требуется работающий двигатель.

Не используй самодельные электронагреватели.

Не оставляй открытыми легко воспламеняющиеся жидкости и промасленный обтирочный материал.

Сбрасывай давление в топливной системе перед отсоединением любого из топливопроводов. Хотя подача топлива под давлением используется только в автомобилях с системой впрыска, это необходимо делать всегда, отсоединяешь какой либо топливопровод или топливный шланг, чтобы вырвавшийся бензин не стал причиной пожара.

При зарядке аккумулятора выделяется водород, образующий с воздухом горючую смесь, взрывающуюся от искры, поэтому во время подзарядки не пользуйся открытым огнем и исключи искрение в зажимах проводов.

Не кури вблизи бензина, очищающих растворителей или других легко воспламеняющихся материалов.

Используй принудительную вентиляцию, при работе с любыми химическими веществами, приносящими вред здоровью. Следуй инструкциям производителя данного вещества. Тормозная жидкость, антифриз, растворители, красители и т.п. Соединения являются смертельными ядами при попадании внутрь организма. Держи химикаты и рабочие жидкости в плотно закрытой таре и местах, недоступных для детей.

Не подключай мощное зарядное устройство к установленному на автомобиле аккумулятору и не пытайся использовать 24-вольтовое устройство для облегчения запуска двигателя. Отсоединяй провод “массы” от аккумулятора при работе с электрооборудованием.

Серная кислота, содержащаяся в электролите, разрушает ткань одежды и вызывает ожог кожи. Если электролит попал на кожу,

быстро сотри его и промой кожу водой или 10% раствором пищевой соды.

Не всасывай токсичные жидкости, такие как бензин, антифриз, тормозная жидкость, ртом, не допускай их попадания на кожу.

Не используй для бензина пластмассовые канистры; некоторые виды пластика электролизуются при отворачивании пробки возникают искры, от которых взрываются пары.

Пары этилированного бензина не менее ядовиты, чем сам бензин, поэтому заправляя машину этилированным бензином, становись с наветренной стороны, а при ремонте деталей двигателя, работающего на этилированном бензине, поддержи их в керосине для обезвреживания отложившегося на них тетраэтилсвинца. При попадании этилированного бензина в глаза, промой их 2% раствором соды или теплой водой, затем обратись к врачу. Для обезвреживания этилированного бензина используют хлорную известь, растворенную в теплой воде. Пол на который был пролит этилированный бензин, посыпают песком, затем сметают его и наносят слой хлорной извести на 4-5 часов. Не используй бензин для мытья рук. Ядовитый свинец может попасть в организм через порез, накапливаясь в нем. Бензин также смывает с кожи слой жира, и такая совершенно сухая кожа всасывает масло и смазку. Не оставляй на полу разлитое масло или густую смазку – тщательно вытри ее, чтобы не подскользнуться.

7) Расчет потребный площадей и схема технологической планировки постов технического обслуживания.

Площадь производственных участков F предварительно рассчитывают по суммарной площади $F_{об}$ оборудования (производственным инвентарем и коэффициентом плотности расстановки оборудования). Учитывающему, рабочие места перед

оборудованием, проходы, проезды, нормы расстояний между оборудованием и элементами зданий. Коэффициент плотности принимаем равный 3.5.

$$F_{уч.} = F_{об.} \times K_{п.}$$

Площадь занимаемая технологическим оборудованием			
Наименование	м	количество	м
Смотровая яма	28.1 x 1.5	1	42.15
Автомобиль	7.5 x 2.5	3	56.25
Ящик для ветоши	0.3 x 0.3	3	0.27
Верстак	1.0 x 0.5	3	1.5
Ящик для инструментов	0.5 x 0.5	3	0.75
Маслораздаточная колонка	1.0 x 0.5	1	0.25
Итого		14	101.17

$$F_{об.} = 42.15_{м} + 56.25_{м} + 0.27_{м} + 1.5_{м} + 0.75_{м} + 0.25_{м} = 101.17_{м}$$

$$K_{п.} = 3.5$$

$$F_{уч.} = 101.17_{м} \times 3.5 = 354.095_{м}$$

Исходя из того что шаг колон 6 x 6

$$F_{уч.} = 30 \times 12 = 360_{м}$$

Рассчитываем погрешность:

$$360_{м} / 354.095_{м} = 1.01 \%$$

Расчеты произведены верно.

Площадь занимаемая вспомогательными помещениями			

Наименование	м	количество	м
Туалет	3.6 x 2.0	1	7.2
Душ	3.6 x 3.0	1	10.8
Раздевалка	3.6 x 3.0	1	10.8
Кабинет начальника	3.6 x 5.5	1	19.8
Комната отдыха	3.6 x 6.5	1	23.4
Столовая	3.6 x 5.0	1	18.0
Склад	3.6 x 4.6	1	16.56

Итого	7	106.56
-------	---	--------

8) Пути повышения производительности и качества выполняемых работ, разработка приспособлений (по согласованию с руководством проекта).

“Качество жизни” автомобиля определяется качеством его инфраструктуры. Как качество жизни человека определяется уровнем экономических возможностей, качеством физической и культурной среды, так и “качество жизни ” автомобиля определяется условиями, обеспечивающими возможность реализовать социально-экономическую функцию автомобиля, т.е. качеством подсистемы торговли, поддержание работоспособности и восстановления, эксплуатации, использования, обеспечения безопасности и устранения вредных последствий. Причем важно не просто развитие каждой подсистемы, а оптимизация инфраструктуры в целом. Определяющим для развития инфраструктуры является парк автомобилей и тенденции его прироста. Закономерности развития автомобильного парка в России уже сегодня чем-то схожи с закономерностями развития парка и рынка в странах с развитой автомобильной промышленностью. К факторам успеха на современном автомобильном рынке следует отнести точное прогнозирование объемов и структуры продаж,

завоевание новых рынков и сокращения времени обновления людей.

Постоянное совершенствование технологии всех видов ремонтных работ будет способствовать повышению качества и эффективности КР автомобилей и его агрегатов. Совершенствование моечно-очистных работ возможно за счет применения более эффективных моющих растворов и высокопроизводительного оборудования устройств. Моющие растворы должны обладать высокой моющей способностью по отношению к различным видам загрязнений, не оказывать вредного воздействия на детали и быть безопасными для живых организмов, недефицитными и недорогими. Эффективность очистки объектов ремонта может быть повышена в результате введения в ванны ультразвуковых колебаний, создания движения жидкости, колебания и вибрации изделий и др.

При выборе и проектировании оборудования для моечно-очистных работ следует максимально механизировать загрузочно-выгрузочные операции, исключить влияние субъективных факторов на процесс мойки, обеспечить удобство и культуру работы в соответствии с требованиями промышленной эстетики, предусмотреть устройства для профилактического обслуживания (очистки и корректирования), не допускать попадания сточных зон в городские коммуникации и водоемы без предварительной химической и биологической очистки. В целях экономии воды и исключения случаев загрязнения водоемов сточными водами рекомендуется конструировать моечно-очистные системы замкнутыми. При этом обеспечивается многократное использование моечных растворов и воды.

Совершенствование технологического процесса разборки должно идти по пути повышения производительности и качества разборки резьбовых, заклепочных и прессовых соединений. От организации и технологии выполнения разборочных работ зависят число годных деталей и трудоемкость восстановления деталей, требующих ремонта. Опыт передовых ремонтных предприятий показывает, что соблюдение технологии разборочных работ и применение при этом эффективных средств механизации позволяют увеличить объем повторного использования подшипников на 15..,20 %, нормалей до 25 %, кронштейнов до 10 % и снизить себестоимость ремонта автомобилей на 5...6 %.

Для облегчения разборки различных соединений необходимо вводить в моющие растворы добавки веществ, которые снижают склонность металлов к схватыванию и способствуют проникновению жидкости между поверхностями деталей. Этими свойствами обладают различные поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Заклепочные соединения следует разбирать после срезания или высверливания головок и последующего их выдавливания из соединений. Для срезания головок следует применять специальные конструкции резцовых устройств с гидравлическим приводом. Весьма эффективно можно срезать головки с помощью специальных сверлильных установок с ограниченным ходом сверла.

Улучшает разборочный процесс и повышает производительность труда на разборке применение пневматических, электрических и гидравлических гайковертов, механизированных стендов и кантователей. Для предохранения деталей от ударов, а подобранных пар от разукomплектования на разборке при их транспортировке следует применять контейнеры-сортовики со специальными подвесками.

Основными направлениями в области совершенствования процесса дефектации являются разработка и внедрение объективных методов контроля, укomплектование отделений дефектации необходимой контрольно-измерительной оснасткой, внедрение методики, предусматривающей оптимизацию качества контролируемых параметров, и последовательность контроля. Одним из перспективных направлений является применение автоматизированных систем дефектации.

Совершенствованию технологии КР автомобилей и агрегатов будет способствовать применение современных передовых технологий и высокоточного технологического оборудования и оснастки при восстановлении деталей и в первую очередь базовых и основных. Все более широкое применение в авторемонтном производстве при восстановлении деталей получают такие технологии, как контактная приварка металлической ленты, электродуговая металлизация, детонационный способ нанесения порошковых покрытий и др.

Контактная приварка стальной ленты становится основным процессом восстановления гладких валов, поскольку

технологический процесс очень прост и нет необходимости в какой-либо предварительной обработке поверхности. По производительности контактная приварка в 1,5 — 2 раза превосходит традиционные электродуговые способы наплавки, при этом сокращается трудоемкость последующей механической обработки также в 1,5 — 2 раза.

К достоинствам этой технологии следует отнести отсутствие нагрева и ее экологическую чистоту.

Преимуществами электродуговой металлизации перед другими способами нанесения газотермических покрытий является высокая производительность процесса, его простота, небольшие эксплуатационные затраты.

Основным достоинством детонационного способа нанесения порошковых покрытий является умеренный нагрев детали — не выше 250 °С. В результате напыления образуется слой покрытия с высокими эксплуатационными характеристиками, высокой прочностью сцепления и малой пористостью. Наиболее эффективно нанесение детонационных покрытий на детали, работающие в условиях повышенных давлений, температур и износа.

Для повышения ресурса восстановленных деталей необходимо шире применять упрочняющие технологии, такие как лазерная, электроискровая, упрочняюще-чистовая обработка пластическим деформированием (дробеструйная, обкатывание или раскатывание шарами или роликами, дорнирование), упрочнение ультразвуком, алмазное выглаживание и др. Для практической реализации указанных прогрессивных технологий необходимо разрабатывать нестандартное оборудование, оснастку и специальный инструмент, не выпускаемые в настоящее время промышленностью.

Совершенствование комплектовочных работ - залог повышений эффективности производства, улучшения ритмичности выпуска продукции, роста показателей качества и надежности отремонтированных автомобилей. Основные направления совершенствования этих работ: комплектование деталей для сопряжений узлов и агрегатов не только по номенклатуре и количеству для обеспечения сборочного процесса, но и по качеству сборочных параметров (посадке, взаимному положению деталей в агрегате); обеспечение постое комплектования высокопроизводительным оборудованием; механизация процесса раскладки деталей по стеллажам и в комплектовочной таре;

создание специальной тары для комплектов деталей по их принадлежности к агрегатам и сборочным постам; повышение технических требований на комплектование деталей.

Основными путями совершенствования сборочных процессов являются: внедрение поточных методов сборки автомобилем и агрегатов с использованием при этом опыта автомобилестроения; улучшение технологии сборки резьбовых, прессовых, шлицевых, шпоночных, клеевых, сварных и клепаных соединений и широкое использование при этом средств механизации и автоматизации; строгое соблюдение технических условий на сборку в части обеспечения необходимых зазоров, натягов, герметичности, момента затяжки резьбовых соединений; применение моечно-очистных операций, способствующих исключению случаев попадания в подвижные сопряжения механических примесей (стружки, абразива); более широкое применение селективной сборки с предварительной группировкой деталей на размерные группы; использование роботов и манипуляторов.

На завершающем этапе сборки необходимо более широкое применение испытательных стендов контроля агрегатов и узлов с автоматической регистрацией выходных параметров, обкаточных тормозных стендов с беговыми барабанами для комплексной проверки автомобилей после ремонта, позволяющих объективно оценить техническое состояние готовой продукции и на этой основе выявить отделения и участки, не обеспечивающие необходимого ее качества.

Станции для испытания двигателей целесообразно оборудовать централизованной системой подачи смазки, топлива, воды, удаление отработавших газов, а также программными устройствами регулирования нагрузочных, скоростных и температурных режимов.

Совершенствование технологии окраски должно идти по пути обеспечения хорошей адгезии наносимого покрытия с окрашиваемой поверхностью, красивого внешнего вида, достаточной механической прочности, износостойкости, твердости, эластичности, стойкости к воздействию атмосферному, нефтепродуктов, сохранения свойств в широком диапазоне температур, стойкости против старения и обесцвечивания. К наиболее прогрессивным способам нанесения лакокрасочный покрытий следует отнести окраску поверхностей распылением

электростатическом поле и окраску деталей в ваннах электрофорезом. Из существующих способов сушки лакокрасочных покрытий наиболее прогрессивной является терморadiационная сушка, а для деталей сложного профиля следует применять терморadiационно-конвективную сушку. Для деталей типа рамы, рессоры, к внешнему виду которых не предъявляется высоких требований, рекомендуется применять окраску окунанием, Она обеспечивает высокие качество и производительность.

9) Список литературных источников.

1. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств.
В.Л. Роговцев, А.Г. Пузанков, В.Д. Олдфилд.
2. Учебник водителя “Автомобиль”
В.М. Кленников, Н.М. Ильин, Ю.В. Буралев.
3. Устройство и эксплуатация КаМАЗ-5320
В.И. Бурин, В.А.Трыков, И.В. Гринченко.