

Ремонт редуктора Газели или исключение из правил

Практическое пособие по ремонту
Для водителей, владельцев а/м Газель, автосервисов
Калуга
1998-2007

Введение в проблему

В этой статье я хотел бы поделиться Секретами с большой буквы ремонта редукторов ГАЗель, которые не возможно получить другим путем, кроме как пройти мой путь заново. Скажу лишь, что ремонт редукторов ГАЗель столь же прост, сколь и сложен и по силам любому человеку, способному просто держать ключи в руках. Методы, изложенные в этой статье, были изобретены и использованы при ремонте более 250 редукторов (из них более 230 – ГАЗель, остальные – Волга, ВАЗ) в г. Калуге в период с 1997 по 1999 гг.

История вопроса

С момента выпуска, а/м ГАЗель (конец 1994г) для подавляющего большинства водителей через какое-то время нависал вопрос ремонта редуктора как дамочков меч. Дело в том, что первые редукторы были собраны в неразборном корпусе типа “чайковский” и просто так, купив 2 шестеренки (заблуждение №1) оказывалось непосильной задачей. Почему?!-спрашивали себя несчастные экспериментаторы, ведь я делал все – как по книге?? Иные привозили мосты после 3-х (!) попыток. Цена каждой из попыток \$100 и более! Вот и считайте сами... По своему они были правы: дело в том, что вплоть до этой статьи я не встретил ни одного жизнеспособного пособия по ремонту редукторов ГАЗели. Какой смысл использовать пособие, в котором акцент расставлен только на общих положениях, да к тому же для условий массового производства.

Итак, скажу лишь, что первый мой опыт был так же неудачен, и именно это сподвигло меня, как инженера, найти ответы на давно поставленные вопросы.

Первое, что я сделал – купил пособие по а/м ГАЗель, в котором наиболее полно был рассмотрен вопрос ремонта трансмиссии и редуктора в частности. Четко следуя, пункт за пунктом, испортив несколько подшипников 6-27607, устанавливаемых на ведущую шестерню, я залил масло... Первая поездка в Москву – редуктор молчит, вторая, третья... Не проехав и 1200 км с момента ремонта, редуктор загудел. Не завыл, а именно загудел, причем резко! Я долго пытался анализировать – что же именно я не правильно сделал, и не нашел другого выхода, кроме как ехать на завод в Н.Новгород, попытаться выяснить - в чем же причина. После первой неудачи меня ждала вторая – у окон, где выписывают пропуска, у меня спросили командировочное удостоверение. Естественно, никакого удостоверения у меня не было. Путь на завод был закрыт. Поразмыслив, я пошел в сторону административного корпуса и попытался пройти внутрь сославшись на то, что я представитель одной из крупных в Калуге станций ТО, а именно – инженер по гарантии. Охране было все равно кто я такой и тем более – почему я хочу пройти : запрещено. Однако один из охранников посоветовал позвонить с проходной. Другого не оставалось, кроме как воспользоваться последним шансом: а вдруг... Позвонил я в отдел главного конструктора. Кто поднял трубку я не знаю, но после объяснения цели моего визита (инженер по гарантии пытается поднять престиж ГАЗа) инженер на другом конце провода, узнав, что и как делается, коротко, но лаконично произнес: А каким маслом вы заправляете редукторы после

ремонта? Как каким, - ответил я, - ТАД17и, естественно. Он лишь произнес “поздравляю, масло ТАД17и не производится с прошлого года, и единственное масло пригодное для именно этих редукторов – ОмскОйлСупер-Т. Но просто купить его невозможно, так как поставляется оно на завод только ж/д цистернами. Все дело в том, что шестерни гипоидной передачи, особенно в ГАЗели, работают в условиях огромных удельных давлений и ударных нагрузок, так что справиться с такой задачей способно не любое масло, даже импортное”. И привел несколько примеров. Я не мог поверить в сказанное! Масло.., как же так.., не может быть!

На этом разговор закончился, человек сказал, что много работы и просил извинить... И так, за 2 минуты разговора я, казалось, постиг истину. Все гениальное – просто. Для проверки (подтверждения или опровержения) сказанного я отправился по “фирменным” ГАЗовским автосервисам, которых в Нижнем просто не сосчитать.

Очередная неудача уже ждала меня. Оказалось, что ни в одном автосервисе не ремонтировали редукторы. Все ссылались на то, что “лишь на заводе, возможно, отремонтировать редуктор, используя специальный стенд”. Что мне оставалось, кроме как закупить несколько “фирменных” пар в Нижнем и отправиться домой. На рынок запчастей я еще успевал.

Попал я на рынок к закрытию, но успел найти несколько “пар”. Не зная как отличить “фирменные” шестерни от “левых” я рискнул и купил 3 пары, у которых совпадали номера на ведущей и ведомой шестернях.

Приехав домой, я не спешил поставить шестерни. Я слышал, что в Обнинске занимаются ремонтом редукторов ГАЗели и уже на следующий день специально поехал туда. Я прикинулся полным чайником, у которого загудел редуктор и который не знает, что делать. Ни на какие мои вопросы мастера не отвечали: оно и понятно – секрет фирмы. Это и было know how, которым просто так никто не спешил делиться. Но кое-что я все-таки выудил, а именно то, что (и это была главная победа!) масло они заливали ТОЛЬКО свое (указали адрес магазина в Обнинске), и второе, сказали, какие шестерни (да-да, шестерни!) не надо покупать. С их слов, шестерни выбрать довольно тяжело (и это правда), но в любом случае, они не должны быть ни черные, ни блестящие. Естественно, номера должны совпадать, но (!) быть написаны аккуратно и в один проход на “хвосте”. И еще, мастера потребовали “мост в снятом виде”. Я не понял и переспросил – мост или содержание редуктора? Мост, с полуосями, тормозными барабанами и т.д., - отрезали мастера. Позже я понял, что в этом был определенный смысл.

Это прозвучало как приговор, хотя я и не подал вида. Дело в том, что мои “фирменные” шестерни были либо блестящие, либо с жирным, многократно проведенным, номером на ведущей шестерне (в простонародии – хвостовик).

Первый ремонт

Перечитав все доступные пособия (ВАЗ, ЗИЛ, Волга...) по ремонту редукторов, а также вспомнив курс Детали Машин в этой области, я взялся за первый осознанный ремонт. И вот уже очередная беда, по-другому и не скажешь, ждала меня. Дело в том, что ни одна ведомая шестерня не садилась с необходимым натягом на коробку дифференциала. Две из трех – болтались с зазором плюс 0,2мм (!) и 0,3мм (!) соответственно, а третья – не одевалась, так как натяг был минус 0,2мм (!). Делать было нечего (деньги потрачены), ставить их было необходимо так или иначе. Для ведомых шестерен с зазором пришлось использовать

обычные щупы для замера зазоров. Подобрал необходимый размер, наломав в прямом смысле кусочков щупов и рассредоточив их по периметру, я посадил-таки более-менее соосно шестерню с осью дифференциала.

Дальше следовала самая ответственная операция – подбор кольца для установочного размера $109,5 \pm 0,02$ мм. Путей решения было несколько: дедовский (через газетку), с помощью краски (но вопрос – какую использовать?) и, описанный в пособии – с помощью приспособления. Но, на мой взгляд, этот метод годится только для условий массового производства. Неужели придется для одного редуктора еще и изготавливать точное приспособление для замера этого самого “установочного размера”?

Итак, я выбрал краску. В начале – НЦ, но она высохла так быстро, что я не успел не то, что “прикатать” шестерни, но даже собрать редуктор для контроля зацепления. После высыхания следов не оставалось, т.к. не было достаточной нагрузки. Предположив, что нужна масляная, я решил это проверить. Но и с масляной ничего не получилось: краска растекалась и так же плохо оставляла следы. Совершенно случайно рядом стоял наполовину использованный баллончик спрей-краски ABRO темно-серого цвета. Быстро покрыв поверхность зубьев ведомой шестерни спреем, я прикатал шестерни. Отпечаток получился неплохой, но чем дольше я прикатывал собранные в редукторе шестерни, тем сильнее смещалось “пятно” на выпуклой стороне зуба по направлению от центра. Я размышлял, какое положение пятна считать правильным. И пока я размышлял – краска высохла окончательно. Я покрыл поверхность зубьев повторно – желаемого эффекта не увидел. И тут я попробовал смочить окрашенную поверхность зубьев бензином с помощью кисточки. Получилось! Теперь пятно зияло отчетливо на двух сторонах зубьев (после прокручивания ведомой, большой шестерни несколько оборотов в каждую сторону и создав небольшой преднатяг на подшипниках ведущей шестерни без распорной втулки).

Как того и следовало ожидать, пятно виднелось хоть и отчетливо, но не там, где нужно. Подшипник, посаженный с таким трудом, необходимо было снять...

После попытки “посадить” и “снять” подшипник 6-27607 с ведущей шестерни не выдержал и лопнул. Пришлось купить новый. Но и вторая попытка подобрать кольцо (для установочного размера $109,5 \pm 0,02$) не увенчалась успехом. Итог – 4 подшипника и прослабленная шейка под подшипником 6-27607.

Большая половина работы была сделана и мне оставалось подобрать распорную втулку на “хвостовик”, обеспечив необходимый натяг $0,02-0,03$ мм. Пришлось помучиться пока научился шлифовать распорные втулки на обычном наждаке, т.к. плоскошлифовальный станок в гараже – роскошь. Все получилось, но перед тем как собрать окончательно я решил еще раз посмотреть внутрь картера заднего моста с разных сторон. То, что я увидел, заставило меня пересмотреть итоги сборки...

Посветив фонарем внутрь корпуса заднего моста (чулки), я увидел в нижней части какую-то асимметрию в полости (чулках) для полуосей по всей их длине. Подковырнув куском металлической трубы, я увидел, что эта асимметрия – не заводская штамповка, а какой-то налет. Вытащив на свет конец трубы, я обнаружил характерный металлический блеск, как будто трубу покрасили серебрянкой. Это была...металлическая стружка, то – что осталось от зубьев. Так вот куда подевались все съеденные зубья!!! Промыв хорошо картер бензином с помощью длинного ерша, я собрал всю стружку в пластмассовом ведре. Ее оказалась грамм на 150! На магните стружка собиралась в виде ежа. Пропустить этот шаг было равносильно тому, что насыпать песка в мост: рано или поздно абразив сделает свое дело...

Промыв картер, я не успокоился и решил вскрыть дифференциал. Самые худшие мои опасения оправдались – внутри было еще около 50 грамм смертоносной стружки. Смертоносной для редуктора, естественно. Проблема усугублялась еще тем, что износ носит прогрессирующий характер, т.е. если во время не удалить продукты износа – износ протекает

все быстрее и быстрее. В это сложно поверить, но иногда с момента ремонта до момента “гула” редуктора достаточно проехать 60-100 км! Зачастую водители бывают шокированы произошедшим. И самое страшное тут то, что последствия необратимы. Зачастую, продукты износа (крупные частицы) попадают в подшипники и приводят к их заклиниванию. В свою очередь внешние обоймы срываются с мест посадки и начинают вращаться, что приводит к полному выводу заднего моста из строя: ремонтировать уже нечего...

В пособии по ремонту указывается на специальный анаэробный стопорящий герметик УГ-6, УГ-9. За несколько лет поисков (с 1997 до 2000) я лишь однажды встретил импортный аналог, но его цена была просто умопомрачительной.

Так, первый редуктор был собран без стопорящего болты герметика, но взамен, с моментами затяжки всех ответственных соединений на 5-10% больше.

Оставалось залить масло. Я долго не думал и залил VP Energear Nupo 80w90. Сравнительные характеристики показывали, что “нагрузка сваривания” у VP была выше при меньшей кинематической вязкости при 100 градусах по Цельсию. Я залил масло и стал ждать результатов.

Как выяснилось позже, единственным недостатком первого собранного редуктора было “приматывание”. Это слабовыраженное “подвывание”, обусловленное несоосностью ведомой шестерни и дифференциала. Другого трудно было ожидать: вспомните, как я пытался отцентровать прослабленную посадочную поверхность. На этом все и заканчивалось. Этот редуктор прошел более 250 тысяч км.

Выводы

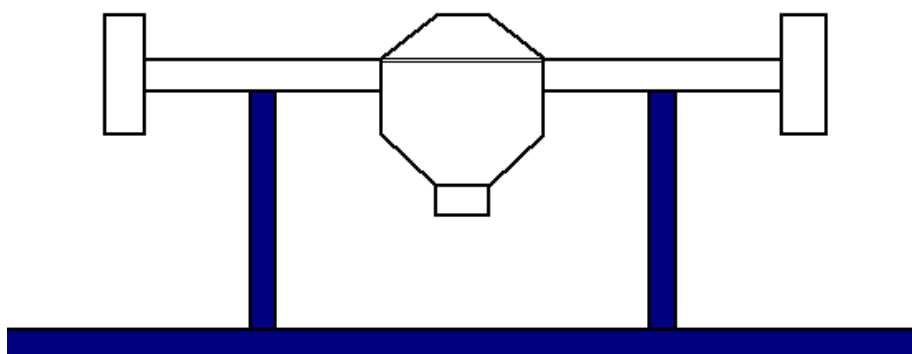
Все описанное выше есть лишь небольшая иллюстрация. В последствии с каждым новым редуктором технология гаражного ремонта оттачивалась и приобрела, в конце концов, некий законченный вид. Прежде, чем я поделюсь деталями, хочу, чтобы вы задали себе вопрос: на самом ли деле вы хотите отремонтировать сами? Ремонт редуктора, при всей его кажущейся простоте, довольно рискованная штука. Как говорится, не ошибается тот, кто ничего не делает. У меня, спустя годы ремонта, случались все же необратимые проблемы (выход из строя главной передачи), но это компенсировалось только покрываемой прибылью последующих ремонтов. Общее количество “загудевших” после моего ремонта редукторов к общему составило 5 к 250. 2 случая – из-за масла, один – по моей глупости, когда я отдал собранный редуктор типа “банджо” поставить в один из районов самостоятельно, 2 случая – качество подшипников и шестерен. В единичном же случае попал – так попал.

И так, если вы готовы сами провести ремонт, запаситесь терпением и строго выполняйте все пункты в описанной последовательности.

Технология гаражного ремонта

Рис.1

Расположение моста типа "Чайковский" в сборе при ремонте



1. Если у вас “загудел” редуктор – как можно скорее займитесь ремонтом (сами или в сервисе). В противном случае продукты износа могут привести к выводу из строя деталей, которые могли бы еще долго вам служить.

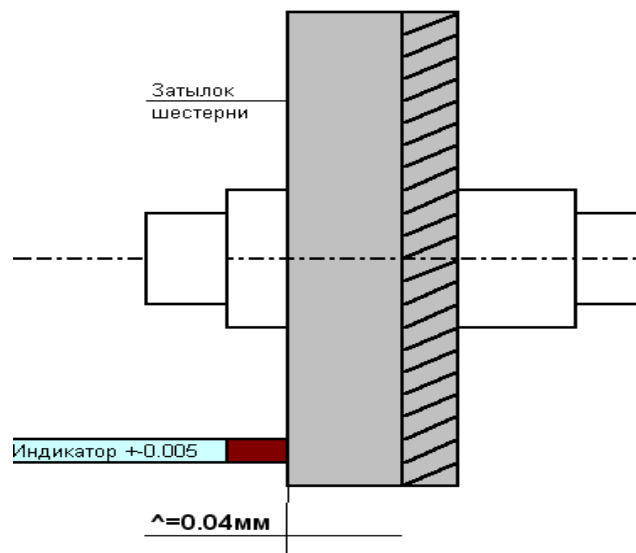
2. Из разогретого моста, желательно сразу после поездки, слейте масло. Следите, какого рода продукты износа будут выходить через сливную пробку. При обнаружении кусочков металла (не серебристого оттенка масла) уделите особое внимание биению затылка ведомой (большой) шестерни, т.к. при попадании в зацепление кусочков инородных предметов иногда ось коробки дифференциала искривляется и ремонту НЕ ПОДЛЕЖИТ. При этом рекомендуемое мной биение не должно превышать $\Delta=0.04\text{мм}$. Способ замера приведен ниже или в любом пособии по ремонту.

Так же особое внимание при обнаружении кусочков металла в масле уделите посадочным полостям для всех 4-х подшипников. При выпрессовывании 6-27607 и 6-27606 из картера редуктора. После промывки картера необходимо собрать крышки подшипников дифференциала на свои места соответственно (НЕ ПЕРЕПУТАТЬ), предварительно аккуратно вставив внешние обоймы подшипников: зазоров быть не должно и обоймы подшипников должны будут “сидеть” очень плотно, с необходимым натягом. Бывали случаи, когда уже на заводе крышки были перепутаны, что приводило к быстрому появлению осевого зазора дифференциала.



3. Если с картером все в порядке – проверяем дифференциал. Напомню, что биение затылка шестерни мы уже проверили и отклонение не превышает $\Delta=0.04\text{мм}$. И так, снимаем

подшипники съемником. Если подшипники пошли очень легко – вам не повезло. Необходим новый дифференциал. Конечно, можно оставить этот на какое-то время, но в этом случае вашего редуктора на много не хватит – от силы на 25-30 тыс.км., так как вращающиеся на посадочных шейках дифференциала подшипники быстро изменят осевой зазор (зазор в зацеплении).



4. Если все в порядке с посадочными поверхностями под подшипники, приступаем к разборке коробки дифференциала. Промываем бензином и сушим содержимое.

5. Проведем выбраковку: убеждаемся, что шлицы полуосевых сателлитов в хорошем состоянии. Если нет – заменяем их. В идеале лучше заменить комплект сателлитов, но практика показывает, что можно менять и отдельно полуосевые сателлиты, либо 1 полуосевой сателлит, обычно левый, так как чаще всего мы выполняем правые повороты в движении. Соответственно, проверяем все шестерни, оси и шайбы. После проверки – заменяем непригодные, со следами явного износа, детали.

6. Собираем дифференциал по меткам (обычно – цифры с боку напротив цифр другой половины), проверяем легкость вращения каждого из полуосевых сателлитов. Меняем толщины колец под ними для обеспечения необходимого зазора в зацеплении и свободного вращения. Рекомендуемый зазор в зацеплении – не более 10 градусов одного из сателлитов при неподвижном другом.



7. По очереди, выворачивая каждый из 8 болтов коробки дифференциала, наносим тонкий слой эпоксидного клея и заворачиваем на место. Протягиваем крест-накрест с моментом затяжки 4 кг/метр.

8. Сажаем подшипники 6-7510 с необходимым натягом (желательно на прессе), предварительно нагрев вблизи электронагревателя до температуры > 100 гр.
Дифференциал готов.

9. Берем ведомую шестерню и снимаем заусенцы с внутренней стороны, если таковы имеются: это несколько облегчит посадку шестерни на коробку дифференциала. Нагреваем до температуры немного > 100 градусов С и аккуратно напрессовываем, предварительно сопоставив отверстия на коробке дифференциала с резьбой в ведомой шестерне.

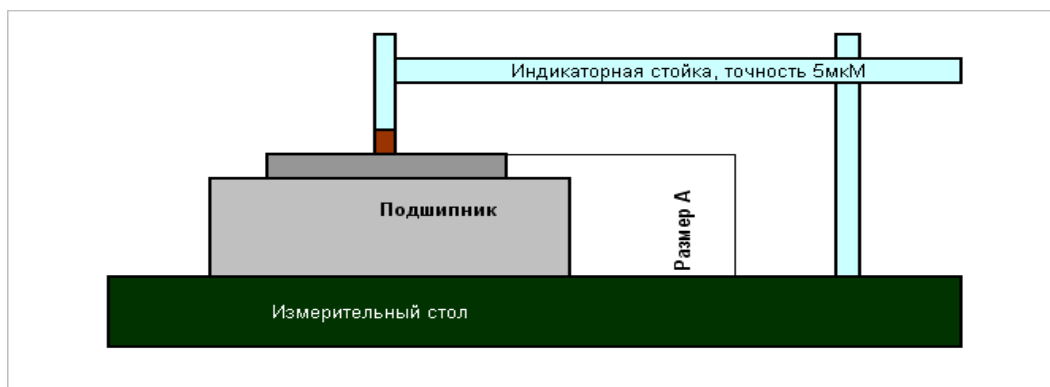
10. Протягиваем с моментом 7,5-8 кг/метр.

Начинаем подготовку ведущей шестерни. Готовим в качестве приспособления (можно из б/у подшипника 6-27607) внутреннюю часть подшипника, с роликами, предварительно расточив внутреннюю посадочную поверхность на 0,15мм и тем самым сделав возможным свободное одевание этого приспособления на новую ведущую шестерню.

Когда приспособление П готово, переходим к следующему шагу.

11. Берем новый подшипник 6-27607, промываем, сушим и кладем как показано ниже на измерительный стол. Используя индикаторную стойку с ценой деления не хуже 0.01мм., измеряем размер "А" как указано на рисунке. При измерении делаем не меньше 10 оборотов подвижной части нового подшипника относительно неподвижной для более точного замера. Зачастую (это бывает с каждым вторым подшипником) поверхность, которой касается индикатор, не параллельна измерительному столу и отклонения могут быть до 0.04мм, что говорит о качестве подшипников. В таком случае рекомендую принять среднее значение, к примеру $A=32.45$ мм. Делаем запись полученного значения,

после чего аккуратно приподнимаем измерительный наконечник, не меняя положения самой индикаторной стойки. Извлекаем из нового подшипника внутреннюю обойму с роликами, заменяем ее приспособлением “П” (то же, только с расточенной посадочной полостью) и , аккуратно приподняв измерительный наконечник, кладем точно на это же место собранный из приспособления “П” подшипник с новой внешней обоймой. Производим измерение по той же методике (10 оборотов) и делаем запись. К примеру $A=32.34\text{мм}$. Получаем разность, равную $\Delta=(32.45 - 32.34)= 0.11\text{мм}$. Записываем значение. Повторяем измерения как минимум еще один раз (лучше еще 2 раза), и находим среднее значение разницы. К примеру, разница средняя составила $\Delta=0.12\text{мм}$. Это и есть цель наших измерений. Для нас не имеет значения абсолютное значение размера “А”, лишь разница Δ . Разница показывает, насколько оригинальный (новый) подшипник в сборе больше или меньше подшипника-приспособления.



12. После того, как известна разница Δ , запрессовываем внешнюю обойму 6-27607 на свое место в картер редуктора.
13. Запрессовываем внешнюю обойму 6-27606 с противоположной стороны картера редуктора.
14. Надеваем на ведущую шестерню
 - кольцо $S=1.40\text{ мм}$
 - приспособление “П”

15. Вставляем ведущую шестерню в сборе в картер редуктора, надеваем на шлицевую часть:
- внутреннюю обойму 6-27606 без распорной втулки
 - фланец
 - шайбу
 - заворачиваем гайку и обеспечиваем минимальный преднатяг (состояние ведущей шестерни, когда нет зазора + доворачиваем гайку на 10 градусов.

16. Располагаем картер редуктора (или неразъемного моста) плоскостью задней крышки (вертикально-расположенной ведущей шестерней – фланцем с гайкой вниз). См. рис 1.

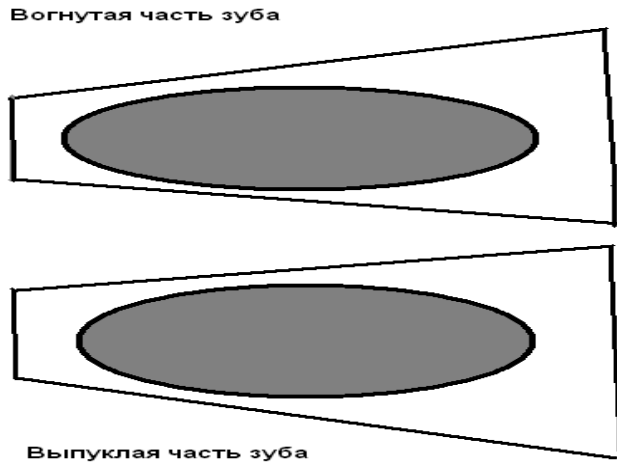
Наносим слой краски спреем из баллончика ABRO, лучше белой, прикрывая остальные поверхности ветошью или картоном.



Вставляем дифференциал в сборе в картер редуктора, аккуратно подтягиваем крышки подшипников. Смачиваем окрашенную поверхность зуба бензином с помощью кисти. Это крайне необходимо для устранения погрешности, обусловленной толщиной слоя краски. Работая при больших (иногда огромных) удельных давлениях толщина масляной пленки пренебрежимо мала.

Устанавливаем зазор в зацеплении $Z = 0.1-0.2$ мм, прокручивая по 10 оборотов в каждую сторону. Зазор устанавливаем $Z = 0,1$ мм в точке, где он минимален. Иногда, из-за низкого качества шестерен (деформация после закалки) возможно заклинивание шестерен. Именно для точки заклинивания и устанавливаем минимальный зазор $Z= 0,1$ мм путем вворачивания и отворачивания упорных гаек. Лучший способ вернуть гайку – после сборки крышек подшипников. Гайки должны проворачиваться очень легко до контакта с подшипником. Если вы не уверены в правильности сборки крышек – выверните гайки полностью и просто посмотрите на места стыков ниток резьб одной и другой половины: они должны полностью совпадать.

17. Самая ответственная часть операции – определение “контактного пятна”.



Перед вами – идеальный вариант контактного пятна.

Если пятно смещено :

- на выпуклой части зуба – к центру (к узкой части зуба)
- на вогнутой части – от центра (к широкой части зуба)
- **НЕОБХОДИМО УМЕНЬШИТЬ ТОЛЩИНУ КОЛЬЦА.**
- Рекомендованный шаг – 0.1 мм.

Если пятно смещено:

- на выпуклой части зуба – от центра (к широкой части зуба)
- на вогнутой части – к центру (к узкой части зуба)
- **НЕОБХОДИМО УВЕЛИЧИТЬ ТОЛЩИНУ КОЛЬЦА**
- Рекомендованный шаг – 0.1 мм.

Если с обеих сторон зуба пятно смещено **от центра**, либо с обеих сторон зуба пятно смещено **к центру**, когда воображаемый центр находится за пределами [от 2/5 со стороны узкой ножки зуба – до середины зуба] – **вам не повезло**. Для исключения риска – отнесите запчасти в магазин и обменяйте. Другого шанса нет. Этот редуктор обязательно загудит! Все попытки перемещать дифференциал относительно его оси не привели НИ РАЗУ к необходимому результату, вопреки обещаниям пособий по ремонту. И, мой совет, не тратьте времени и сил.

Если вы не довольны результатом (шаг слишком велик) – подберите промежуточное кольцо с шагом 0.05. Скажем, одно было 1.55мм , а другое – 1.65мм. Вам необходимо подобрать 1.60мм. Если нет готового (а именно так чаще всего и бывает), то необходимо аккуратно сошлифовать на наждаке с боковой стороны круга, подтачивая понемногу и каждый раз проворачивая кольцо. Стремитесь сошлифовать **ТОЛЬКО** с одной стороны, оставив абсолютно плоской другую: это значительно облегчит вам достижение конечного результата. Вероятно, что с первой попытки вам не удастся аккуратно достичь требуемого размера и вы переточили одну из сторон. Выход один – отложить это кольцо. По крайней мере, на этом этапе оно вам не понадобится.

18. Кольцо готово, нанесите снова краску на зубья, смочите бензином. Прокатайте несколько оборотов. Если вы довольны результатом, переходите к следующему шагу.

19. В п.11 подробно рассказывалось, как получить разницу. Мы помним, что в нашем случае она составила, к примеру, $\Delta = +0.12$ мм. Это означало, что новый подшипник “толще” того, с помощью которого мы прикатывали шестерни. Нам остается вычистить из подобранной

толщины = 1.60мм – разность $\Delta = 0.12$ мм. Получаем искомую толщину, $S_i = (1.60 - 0.12) = 1.48$ мм. Лично я старался изготовить кольцо так точно, как это было возможно (± 0.01 мм), но исходя из опыта могу сказать, что ЛЮБОЕ кольцо от 1.45мм до 1.50мм вам подойдет, не сомневайтесь. И редуктор прослужит вам долго. Так долго, как только это может быть. Дальше вступят в силу обстоятельства манеры езды, перегруза и т.д., но об этом – позже.

20. Необходимое кольцо $S = 1.45 - 1.50$ мм. готово. Вам необходимо правильно собрать ведущую шестерню. Для этого крайне желателен пресс. Подготовьте все необходимое для напрессовки на ведущую шестерню подшипника 6-27607. Имейте в виду, что для этого у вас только 1 шанс. Подшипник должен сесть очень плотно. Для этого вам необходимо его нагреть (точнее – внутреннюю обойму с роликами) до 100С или немного больше. Удобно использовать электронагреватель. Как только подшипник нагрет – немедленно наденьте кольцо (1.45-1.50 в нашем случае) и напрессуйте подшипник на “хвостовик”, дайте остыть.

21. Теперь установите дифференциал в сборе на верстак и по очереди, отворачивая болты крепления ведомой шестерни и смачивая их резьбовую часть эпоксидной смолой, заверните назад. Протяните крест-накрест с моментом 8 кг/метр. Смойте остатки краски с зубьев.

22. Переходим к подбору распорной втулки. Для этого вставляем ведущую шестерню в сборе в корпус редуктора, надеваем распорную втулку толщиной $S = 4.8 - 5.0$ мм, надеваем подшипник 6-27606, фланец, шайбу и подтягиваем гайку. Подтягиваем аккуратно, покручивая фланец постоянно. Если вы почувствовали, что гайку еще можно подтянуть, а зазора уже нет – разберите “хвостовик в сборе” и увеличьте толщину S распорной втулки на 0.1-0.2мм. Повторите процедуру, описанную выше. Ваша цель – подобрать (или изготовить методом шлифования, описанным выше) распорную втулку такой толщины, когда “хвостовик” вращается легко, но нет осевого зазора. После того, когда необходимое кольцо изготовлено (или подобрано), снимите еще:

- 0.02 для подшипников завода СПЗ
- 0.03 для остальных.

Вставьте подшипник 6-27606 на место, установите на место сальник.

23. Когда распорная втулка готова, остается протянуть гайку хвостовика с моментом 16-20 кг/метр до ближайшего совпадения паза короны на гайке с отверстием под шплинт в резьбовой части “хвостовика”. Для затяжки вам понадобится спец. ключ

24. Ставим шплинт, стопорим, разгибая усы в разные стороны: это не даст вращаться шплинту.

25. Устанавливаем готовый к работе дифференциал с подшипниками в постели, крепим крышки, подводим подшипники друг навстречу другу, обеспечивая необходимый зазор в зацеплении (см. п. 16). Как только регулировочные гайки “выбрали” осевой зазор, доверните одну из гаек до следующего выступа в короне. Это и обеспечит необходимый преднатяг.

26. Протяните крышки с моментом 14 кг. Затем, поочередно выворачивая по одному болту – смочите резьбовую часть эпоксидной смолой и заверните на место с нужным моментом.

27. Зафиксируйте корончатые гайки в постелях дифференциала стопорами, предварительно смочив резьбовую часть стопорных болтов эпоксидной смолой.

28. Залейте масло по уровню.

О национальных условиях эксплуатации

1. Избегайте перегруза а/м, особенно в жару.
2. Помните, что самая тяжелая передача для редуктора – 1-я.
3. Отягощающие факторы:
 - резкий старт, жара, перегруз, затяжной подъем.
4. Не экономьте на масле. Это значительно продлит срок службы редуктора. К примеру, езда на плохом масле в двигателе позволит вам проехать 25-40 тыс. км, а езда на плохом масле в редукторе – иногда всего 100км – 1000 км.
5. Не пытайтесь буксовать зимой (в снегу) или летом (в грязи): чаще всего это заканчивается оторванной гайкой хвостовика и полным разрушением содержимого редуктора.
6. Не доливайте масло другого производителя: никто не может сказать, какие будут последствия.
7. Периодически, раз в 35 тысяч летом и раз в 40 тысяч зимой, меняйте масло в редукторе. Обязательно сливайте с разогретого моста, желательно сразу после поездки. При смене – проверяйте люфт (радиальный – вверх-вниз) хвостовика на нейтральной передаче. При обнаружении люфта как можно скорее его устраните, сошлифовав распорную втулку (см. п. 22). Для этого разборка редуктора **НЕ ТРЕБУЕТСЯ**. Достаточно поставить а/м “в гору” на эстакаде (это не позволит вытекать маслу), снимите кардан, отверните фланец и т.д.
8. Если появилась течь в сальнике фланца или полуосей – **НЕ СПЕШИТЕ** менять их! Просто прочистите сапун. Только пошевелить его зачастую не достаточно: необходимо вывернуть и промыть. В пружине нужды нет (это из опыта), но связь полости редуктора с атмосферой – обязательна.

О национальной особенности выбора масла



Россия, как известно, особенная страна. Нас столько раз обманывали (да и продолжают это делать), что быть лохом – просто непростительная роскошь. В период с 1997-199гг я собирал и анализировал всю доступную информацию, касающуюся масел. Сюда вошли данные всех производителей, которые мне только удалось собрать, все бюллетени ВАЗа, ..., других заводов. Нет смысла перечислять все. Если коротко (и это не я придумал) – покупайте только в проверенных магазинах, которые дорожат своей репутацией. И никогда не покупайте масло для гипоидных редукторов на трассе. Я не хочу сказать, что все продавцы на трассе - недобросовестные продавцы. Просто риск несоизмеримо выше, и НИКТО вам не компенсирует даже прямых затрат на ремонт. О потерянном времени и репутации даже говорить не приходится.

И так, лично мне нравится BP Energear Hypo 80w90 (GL5). С маслом ЛукОйл ТМ-5-18 у меня было 2 проблемы. Скорее всего, сам завод ни причем, но мне от этого не было легче. Неплохо вело себя и Teboil 80w90 (GL5). Один из редукторов работал всего-то на 300 мл. литрах этого самого Teboil. Удивительно, но редуктор выжил и вел себя прекрасно, а хозяин даже не знал, что там почти “сухо”.

Обобщу сказанное: каждый водитель должен знать свое масло абсолютно точно. Запах, вязкость (в магазине можно встряхнуть канистру и посмотреть на вязкость через стенки), канистра, и даже шрифт: все имеет значение. Такова жизнь. И еще совет – не рискуйте, не меняйте brand. Как говорится, лучшее - враг хорошего.

О выборе главных передач (пар) для особо – смелых



1. Шестерни должны быть серого, серо-зеленоватого, или темно-серого цвета.
2. Номера должны соответствовать друг другу.
3. “Фирменные” комплекты (пары) всегда связаны черной стальной проволокой, пропущенной вдвое для Волг и в одну – для Газелей. Диаметр проволоки примерно 0.6мм для Волг и 0.9мм для Газелей, Соболей.
4. *С 2006 года кажется ГАЗ начал выпуск комплектов пар шестерен: ведущей и ведомой, в фирменной упаковке. В 2007 году летом у моего приятеля завыл мой редуктор, который прошел...тысяч 400. Так вот, я по его просьбе посмотрел на это изделие и могу сказать – фирма ! Цементация правильного цвета, номерок написан очень аккуратно и пятнышко видно с очень хорошими параметрами контакта . Рекомендую !*
5. При внимательном рассмотрении можно увидеть отпечаток контактного пятна, полученного на заводе при подборе.
6. На зубьях не должно быть сколов и трещин (зачастую шестерни варварским образом перевозятся с завода и зубья оказываются поврежденными).
7. При выборе обязательно иметь при себе:



- микрометр (контролируемые диаметры 30мм+0.10 для 6-27606 и 35мм+0.15...+0.17 для 6-27607)
 - специальный калибр, изготовленный кустарным способом из куска металлического прутка диаметром 8-10мм, но имеющего очень точный размер в длину, снятый с заведомо кондиционной или б/у ведомой шестерни. Метод измерения – просто вставить внутрь и промерить таким образом внутренний диаметр длиной этого калибра.
 - Напильник средне мелкий, плоский. Известно, что твердость, напильника HRC>67, в то время как у шестерен поверхностная твердость 59<HRC<65. Это означает, что напильник может только зашлифовать поверхность зуба, но не снять ее при условии, что шестерни закалены. К сожалению, это покажет лишь поверхностную твердость. Лучше после этого отдать в лабораторию “уколоть” обе шестерни алмазным конусом при максимальной нагрузке (HRC/70 кг). Это покажет вам глубину закалки. В 1995-1996гг глубина закалки составляла до 1.0мм, а уже в 1999-2000гг эта величина составляла всего 0.15-0.25мм. Что поделаться, заводы тоже экономят.
8. Помните, что все это только предварительный отбор. Окончательное слово – см. п.17.
 9. И последнее, помните, что риск есть. Всегда. И уж коли вы решитесь на ремонт “на стороне” - **ТРЕБУЙТЕ ГАРАНТИИ!!!** Вариант, типа, - ваши запчасти, какие привезете – такие и поставим, - вас должен отпугнуть. Сюда ходить не надо.

О выборе готовых редукторов типа “Банджо”

При всей очевидности выгоды покупки готового редуктора неприятность все-таки может произойти. Были случаи, когда новый, только что из магазина редуктор “банджо” ... приходилось разбирать и собирать по новой. Все подшипники были перетянуты (летом это верная гибель), а установочный размер был выполнен с ошибкой на 0.20мм (допустимая точность +0.02мм). Иногда, при более пристальном рассмотрении готовых редукторов возникало ощущение, что их собрали где-то в ближайшем подвале из подручных средств.

Т.е. – требуйте гарантию! Обычно магазины, просто так вам не позволят самостоятельно ставить редуктор дома – условия гарантии нарушаются. Вам придется выбрать: либо переплатить за установку + гарантия, либо дешевле, но без гарантии.

Решать вам.

PS: Вот уже 7 лет как я не занимаюсь этим ремеслом, но готов оказать консультации сервисам и предприятиям. Водителей и индивидуальных владельцев прошу не беспокоиться.

lyashkov@rambler.ru
vyashkov@slb.com

Ляшков Виктор Владимирович © * 2007

* © Все выдержки из этой статьи и любое использование опубликованного материала подлежит обязательному согласованию с автором. Данная статья охраняется законом об авторском праве.