

УДК 629.113-233.2-55

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ ПРЕДНАТЯГА ПОДШИПНИКОВ ДИФФЕРЕНЦИАЛОВ РЕДУКТОРОВ ВЕДУЩИХ МОСТОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАнастасия Сергеевна Самойлова ⁽¹⁾, Чан Ван Чьен ⁽²⁾*Студент 3 курса ⁽¹⁾, магистр 1 года ⁽²⁾,
кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»
Московский политехнический университет**Научный руководитель: И.А. Булавин
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии и оборудование
машиностроения»*

Сборка подшипниковых узлов дифференциалов главных передач в редукторах автомобилей является заключительным и наиболее ответственным этапом технологического процесса.

Именно на этом этапе сборки достигаются требуемые параметры зацепления главной передачей редуктора и преднатяг подшипников дифференциала.

Этот этап сборки плохо поддается автоматизации и требует высокой квалификации сборщика. Погрешность сборки, допущенные на этом этапе, непосредственно влияют на эксплуатационные показатели работы и на надежность редуктора в целом. На рисунке 1 показан дифференциал редуктора в сборе с ведомой конической шестерней и подшипниками в картере редуктора. Приведены основные элементы геометрии, силовые факторы и параметры регулировки преднатяга подшипников.

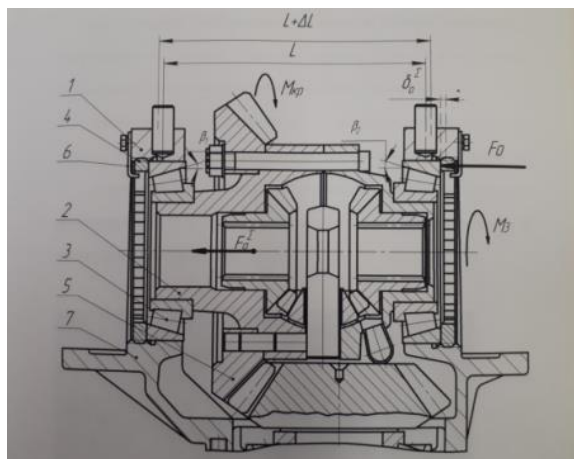


Рис. 1. Конструктивная схема дифференциала редуктора в сборе с ведомой шестерней и подшипниками. 1 – крышка, 2 – чашка дифференциала, 3 – конический подшипник, 4 – резьбовое корончатое регулировочное кольцо, 5 – ведомая шестерня, 6 – стопорный элемент регулировочного кольца, 7 – картер редуктора

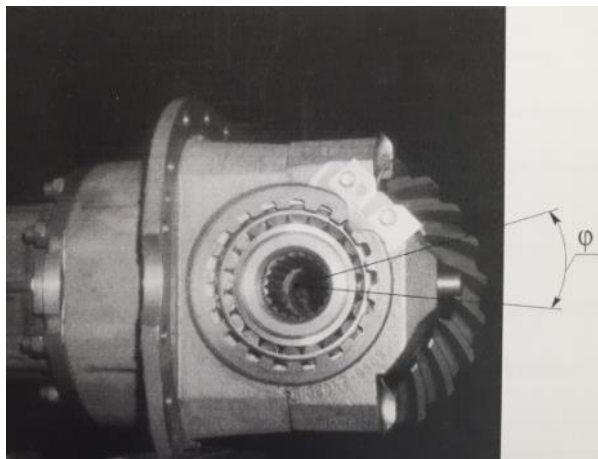


Рис. 2. Гнездо подшипника дифференциала в сборе с резьбовым корончатым регулировочным кольцом и стопором

Подшипники 3 чашек дифференциала 2, на которых закреплена ведомая шестерня 5, устанавливаются в гнезда картера 7 редуктора расточенные в сборе вместе с крышкой 1.

При установке дифференциала 2 в сборе с ведомой шестерней 5 в большинстве конструкций редукторов крышки 1 необходимо снимать, предварительно выполнив маркировку по их месту на картере 7.

Одновременно с подшипниками 3 в гнезда картера редуктора устанавливаются резьбовые корончатые регулировочные кольца («гайки») 4.

С помощью этих «гаек» (рисунок 2) и достигаются требуемые параметры зацепления (боковой зазор и пятно контакта) в главной передаче и преднатяг подшипников дифференциала.

Преднатяг подшипников ведомой шестерни, также, как и подшипников ведущей шестерни редуктора является важнейшим параметром качества сборки и позволяет обеспечить стабильность параметров зацепления и работоспособность редукторов в процессе эксплуатации. Технические условия на регулировку преднатяга подшипников дифференциала РЗМ приведены в таблице.

Таблица 1. Технические условия на регулировку преднатяга подшипников дифференциала РЗМ

№	Тип автомобиля	Параметры регулировки преднатяга подшипников в различных редукторах
1.	КамАЗ	По деформации гнезд $\Delta L = 0,1 \dots 0,2$ мм
2.	БелАЗ	Регулировочные гайки затянуть до отказа при помощи ключа ($l_{кл.} = 500$ мм), затем отвернуть до совпадения ближайшей прорези со стопорными пластинами. Отсутствие осевого люфта.
3.	КрАЗ	Момент затяжки гайки $M_{з.г.} = 300 \dots 360$ Нм. Осевое перемещение подшипников дифференциала предотвращают опорные кольца.
4.	Урал 375	Момент затяжки гаек крышек не менее 250 Нм. $\Delta L = 0,15 \dots 0,25$ мм.
5.	ГАЗ-66	Подшипники дифференциала не должны иметь предварительной затяжки и осевого перемещения.
6.	МАЗ	$M_{тр. дифф.} = 2 \dots 3$ Нм (при снятой ведущей шестерне).
7.	УАЗ	По деформации гнезд $\Delta L = 0,2$ мм.
8.	ЗИЛ-133	Для получения правильного преднатяга конических подшипников дифференциала регулировочные гайки с обеих сторон затягивают на два паза от положения нулевого осевого люфта.
9.	ЗИЛ-4104	По деформации гнезд $\Delta L = 0,16 \dots 0,22$ мм.
10.	ВАЗ-2107	По деформации гнезд $\Delta L = 0,1 \dots 0,15$ мм.
11.	Волга-3110	По приращению момента на ведущей шестерне – до 6 Нм.
12.	Газель-3203	По деформации гнезд подшипников – $0,15 \dots 0,20$ мм.
13.	ЛиАЗ-5256	По деформации гнезд подшипников – $0,15_{-0,01}$.
14.	Редуктор РАВА	Момент затяжки установочных обойм (резьбовых колец) дифференциала – 150 Нм (15 кгм).

Все перечисленные параметры регулировки преднатяга подшипников дифференциала являются косвенными. Главный параметр преднатяга – силу осевого сжатия подшипников, которая и определяет требуемую жесткость узла в производственных условиях проконтролировать невозможно.

Анализ параметров регулировки преднатяга подшипников дифференциалов в редукторах различных автомобилей представлен в таблице, из которой следует, что регулировку преднатяга выполняют, в основном, по четырем различным параметрам:

1. По углу поворота φ корончатого регулировочного резьбового кольца (например, на два паза от положения «нулевого» осевого люфта рисунок 2).
2. По моменту затяжки M_z этого резьбового регулировочного кольца (например, в диапазоне от 50...150 Нм).
3. По моменту проворота $M_{пр}$ дифференциала в подшипниках при снятой ведущей шестерне или по приращению момента на ведущей шестерне при регулировке подшипников ведомой шестерни (например, в диапазоне от 1...4 Нм).
4. Регулировка преднатяга подшипников дифференциала по деформации гнезд ΔL под подшипники (в пределах от 0,1...0,3 мм).

Как показывает анализ таблицы, регулировка по четвертому параметру является наиболее распространенным методом контроля осевого сжатия подшипников. Кроме того, характерной особенностью для всех представленных способов регулировки является последующее после регулировки стопорение пластинами до совпадения ближайшей прорези паза, при этом корончатое регулировочное кольцо доворачивают на дотяг.

На рисунке 3 показана скоба для регулировки преднатяга подшипников по деформации гнезд, в которых расположены регулируемые подшипники. Данное устройство внедрено на автоматизированной линии сборки на ПАО «КАМАЗ».

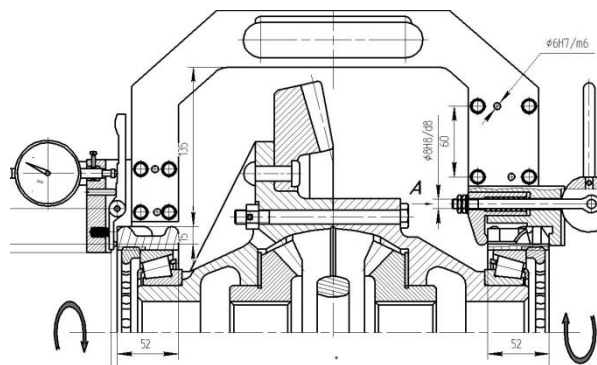


Рис. 3. Скоба для регулировки преднатяга подшипников по деформации

Точность данного способа регулировки преднатяга подшипников дифференциала, как показали исследования в условиях производства и на созданной в лабораторных условиях экспериментальной модели, зависит в значительной мере от трех факторов: фактора вращения подшипников, фактора плотности стыка крышек и корпуса и фактора жесткости гнезд подшипников.

Литература

1. Булавин И.А. «Технология сборки редукторов ведущих мостов автомобилей». – М.: МГТУ «МАМИ», 2014. – 320с.