



ЦЕНТРАЛЬНОЕ (СТУПИЧНОЕ) ОТВЕРСТИЕ КОЛЕСА

Назначение и влияние на эксплуатационные
характеристики автомобиля

**Рекомендации для клиентов
Для служебного пользования**

НАЗНАЧЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО (СТУПИЧНОГО) ОТВЕРСТИЯ

Центральное (ступичное) отверстие колеса (в дальнейшем ЦО) – цилиндрическое, сквозное (крайне редко глухое) отверстие в дисковой части колеса со стороны привалочной плоскости, расположенное на виртуальной оси его вращения и предназначенное:

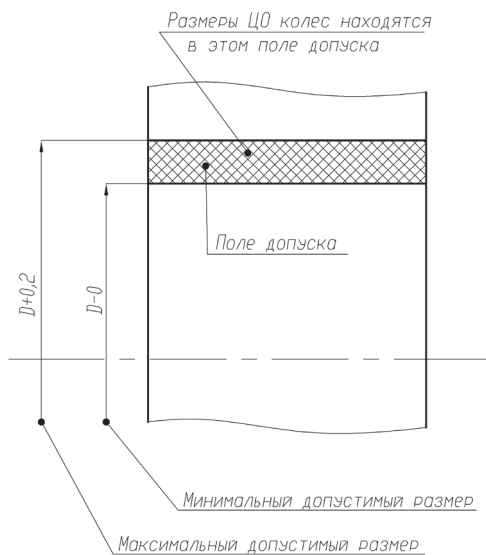
- a.** для повышения точности и удешевления процесса производства колеса;
- b.** для упрощения и удешевления процесса балансировки колеса (использование станка с валом, вместо станка с РСД-фланцем);
- c.** для точного совмещения оси вращения колеса и оси вращения ступицы при установке колеса на автомобиль.

ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

Для того, что бы понять то, о чем будет написано далее, следует разъяснить два вопроса:

а. Ни одно изделие в мире не может быть выполнено в тех идеальных размерах, которые заложил его конструктор. У любого размера любого изделия есть погрешность изготовления – **допуск**.

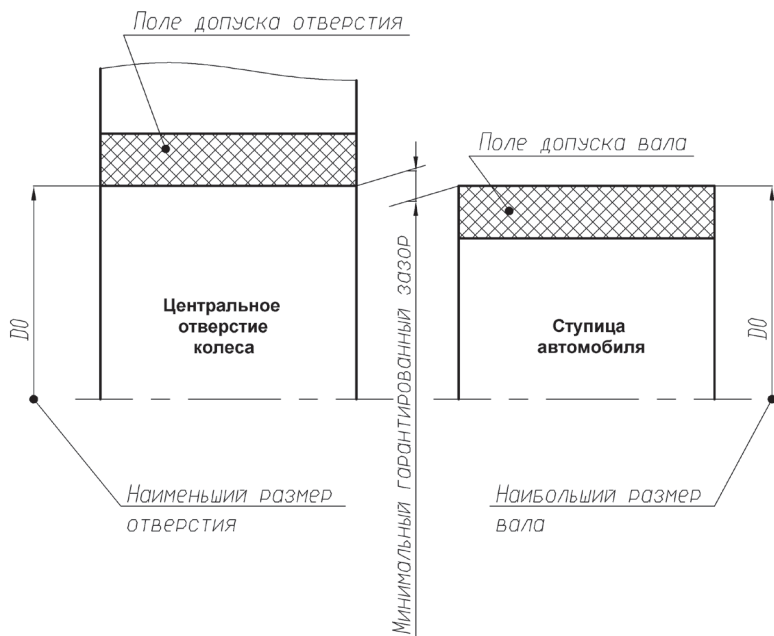
Допуск — разность между наибольшим и наименьшим предельными допустимыми значениями размеров.



Допуск на отверстие. Схематично.

На размер допуска влияет очень большое количество различных факторов: технологических, экономических, эксплуатационных и т.д.

в. Посадкой называется характер сопряжения двух деталей, определяющий большую или меньшую свободу их относительного перемещения. В зависимости от назначения и характера выполняемой работы все соединения элементов любого механизма между собой подпадают под один из трех типов **посадок**: посадка с натягом, переходная посадка и посадка с зазором. **Посадка — характер соединения сопрягаемых деталей, определяемый зазором или натягом, то есть разностью их размеров до сборки в соответствии с назначенным допуском.**



Посадка с зазором. Схематично.

С целью упрощения процесса разработки и производства изделий, а также обеспечения их взаимозаменяемости была введена Единая система допусков и посадок (ЕСДП) - это совокупность допусков и посадок закономерно построенных на основе опыта, теоретических и экспериментальных исследований и оформленных в виде государственного стандарта ГОСТ 25346-89. «ЕДИНАЯ СИСТЕМА ДОПУСКОВ И ПОСАДОК. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений».

При проектировании колес используют посадку с (гарантированным) зазором, которую в машиностроении обычно применяют главным образом в неподвижных соединениях при необходимости частой разборки (сменные детали), если требуется легко передвигать или поворачивать детали одну относительно другой при настройке или регулировании, для центрирования неподвижно скрепляемых деталей. Чаще всего применяется посадка по **качеству H11 с допуском (0, +0.19мм)** (Приложение №1).

Посадка H11/d11 применяется для подвижных соединений, работающих в условиях пыли и грязи, в шарнирных соединениях тяг, рычагов и т. п., для и при необходимости обеспечить легкую сборку/разборку (зубчатые колеса, муфты, шкивы и другие детали, соединяющиеся с валом шпонкой либо винтом; корпуса подшипников качения, центрирование фланцевых соединений).

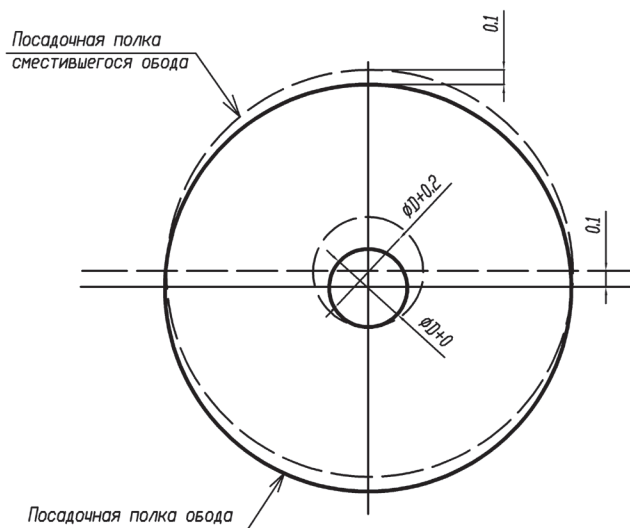
ВЛИЯНИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Как уже писалось, основным назначением ступичного отверстия колеса является обеспечение возможности беспрепятственной сборки / разборки узла «колесо-ступица» и их взаимного центрирования при этом. Конечно, для обеспечения точного центрирования желательнее использование при производстве колес как можно более высокого качества, например 10-го, с допуском (0, +0.12), но как показывает наш опыт, в нашей стране гораздо большее значение имеет возможность беспрепятственной сборки и разборки колеса со ступицей.

К сожалению, наши автодороги, по чистоте и состоянию покрытия, а так же по применяемым для чистки реагентам, не совсем соответствуют стандартам цивилизованных стран. Поэтому при эксплуатации колес с меньшим зазором, нежели по 11-му качеству точности, ржавчина, образующаяся на ступичном выступе от реакции с просочившимися химически агрессивными соединениями, и спекшаяся от высокой температуры грязь приводят к заклиниванию на нем колеса, что существенно затрудняет их снятие и установку на автомобили. И по нашему опыту, в некоторых тяжелых случаях, для снятия таких прикипевших колес приходилось использовать спец. инструмент, в простонаречии именуемый «ломом». В процессе подобного снятия в первую очередь страдает, колесо, как изготовленное из более мягкого сплава, однако и элементы тормозных механизмов,

и механизмы подвески и привода так же получают повреждения. Все этому также помогает нежелание большинства шиномонтажников очищать ступичный выступ стальной щеткой от ржи и грязи, и смазывать медной пастой для антикоррозийной защиты.

К вопросу о точности соединения узла «колесо-ступица». При неаккуратной сборке колеса со ступицей (отклонение отверстия от ступичного выступа в одну из сторон) можно получить смещение оси вращения колеса от оси вращения ступицы, т.о. получится изменение размера биения обода колеса, и крайне незначительное изменение баланса массы колеса (в пределах 1-3 грамм на сторону). Если изменением баланса массы в большинстве случаев можно пренебречь (налипающая на внутреннюю поверхность обода и лучей грязь дает больший дисбаланс), то изменение размера биения обода и его влияние на эксплуатационные характеристики автомобиля рассмотрим на ниже приведенной схеме



Сплошным контуром на схеме показано расположение «идеального» колеса (абсолютно точное совпадение диаметров ЦО и ступичного выступа и биение внешнего обода равно нулю). Прерывистым контуром показано расположение колеса с размером ЦО ($D+0.2\text{мм}$) и смещенным в крайнее положение до контакта с ступичным выступом размером ($D+0$).

Как видно из схемы, при допуске $+0.2$ и ошибке в установке, происходит смещение оси вращения колеса от оси вращения ступицы на половину допуска ЦО, т.е. на 0.1мм . Ободья колеса также сместятся каждый на 0.1мм . Поскольку биение обода получается при вращении колеса, то:

Биение ободьев составит 0.2мм , т.е. полученное биение равно размеру допуска на ЦО.

Поэтому размер допуска на изготовление ЦО выбирается таким образом, что бы он не превышал размер максимально допустимого биения обода колеса по ГОСТ 50511-93 (Приложение №2). При выполнении этих условий данное смещение не оказывает серьёзного влияния на эксплуатационные характеристики автомобиля, однако с целью минимизации любых отрицательных воздействий следует выполнять ниже приведенные рекомендации по балансировке и установке колес на автомобиль.

ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ВИБРАЦИИ ПРИ ДВИЖЕНИИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

1. Проверьте чистоту колеса, нет ли наслоений грязи за лучами колеса, все ли балансировочные грузы на месте, нет ли деформаций колеса или шины в следствии ударов («грыжа», замытие обода...), равномерно ли изнашивается протектор шины;
2. В случае загрязнения колеса – тщательно промойте его;
3. При неравномерном износе протектора отрегулируйте сход-развал колес;
4. Проверьте правильно ли закреплено колесо на ступице, проверьте свободный люфт колеса;
5. При деформации колес, центрирующих колец или шин вследствие удара – замените поврежденные элементы на новые;
6. Проверьте балансировку колеса – возможно произошёл проворот шины на колесе;
7. Проверьте биение внешней поверхности шины – если оно более 1 мм, то необходимо повернуть шину на колесе, совместив предварительно отмеченные самую высокую точку шины и самую низкую точку колеса. Если не помогает – проверьте колесо и шину по отдельности (п.8 и п.9);
8. Снимите шину и проверьте биение посадочных полок колеса – оно должно быть не более 0.5 мм (Приложение №2). Проверьте дисбаланс колеса (Приложение №2). Если биение или дисбаланс больше допустимого – замените колесо;


ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Таблица с допуском для одиннадцатого квалитета из
«Справочника конструктора-машиностроителя» В.И. Анурьева.

ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

Предельные отклонения основных отверстий при размерах 1 до 500 мм, мкм

Номинальные размеры, мм	Поля допусков								
	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12
от 1 до 3	+3 0	+4 0	+10 0	+14 0	+25 0	+3 0	+40 0	+60 0	+100 0
от 3 до 6	+4 0	+5 0	+8 0	+12 0	+18 0	+30 0	+48 0	+75 0	+120 0
от 6 до 10	+4 0	+6 0	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+58 0	+90 0	+150 0
от 10 до 18	+5 0	+8 0	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0	+110 0	+180 0
от 18 до 30	+6 0	+9 0	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+84 0	+130 0	+210 0
от 30 до 50	+7 0	+11 0	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+100 0	+160 0	+250 0
от 50 до 80	+8 0	+13 0	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+120 0	+190 0	+300 0
от 80 до 120	+10 0	+15 0	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+140 0	+220 0	+350 0
от 120 до 180	+12 0	+18 0	+25 0	+40 0	+63 0	+100 0	+160 0	+250 0	+400 0
от 180 до 250	+14 0	+20 0	+29 0	+46 0	+72 0	+115 0	+185 0	+290 0	+460 0
от 250 до 315	+16 0	+23 0	+32 0	+52 0	+81 0	+130 0	+210 0	+320 0	+520 0
от 315 до 400	+18 0	+25 0	+36 0	+57 0	+89 0	+140 0	+230 0	+360 0	+570 0
от 400 до 500	+20 0	+27 0	+40 0	+63 0	+97 0	+155 0	+250 0	+400 0	+630 0

 - предпочтительные поля допусков

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Поскольку Российский стандарт (ГОСТ Р 50511-93) не оговаривает величину допускаемого дисбаланса, то наша фирма руководствовалась внутренними стандартами предприятий – производителей колес. Данные предприятия являются поставщиками легкосплавных колес на конвейеры мировых производителей автомобилей и, по нашему мнению, их внутренний стандарт может быть распространен на колеса, поставляемые на российский рынок.

Во избежание спорных ситуаций, связанных с высоким (по мнению клиента) дисбалансом колес, наша организация приняла решение довести до сведения покупателей предельные величины дисбаланса для литых колес из легких сплавов (Таблица №1).

Диаметр колеса	Предельно допустимая масса набивного (пружинного) груза (в граммах)	
	сторона В	сторона А
13"	30	30
14"	30	30
15"	30	40
16"	30	45
17"	35	60
18"	35	60
19"	35	80
20"	60	80
22"	60	100
23"	70	120
24"	70	120

Таблица №1

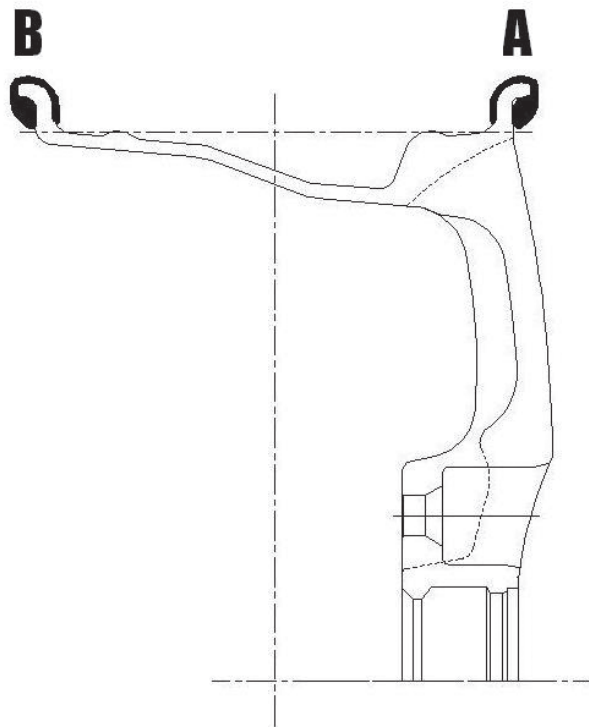


Рис. 1

Комментарии:

Цифры в таблице №1 - это предельная масса набивных (пружинных) грузов. Масса самоклеющихся грузов, распространенных в настоящее время, будет превышать предельные величины, указанные в таблице, что не является производственным дефектом, т.к. изменение массы происходит из-за изменения радиуса наклейки грузов.

Под биением колеса подразумевается колебательное смещение посадочных полок под шину при вращении колеса: параллельно радиуса колеса – радиальное, параллельно оси вращения колеса – осевое (торцевое) (Рис. 2). Колебание при вращении внешних краев обода колеса или лицевой поверхности биением не считается и не оказывает на эксплуатационные характеристики никакого влияния. Проверяется на балансировочном стенде, измерительным инструментом (индикатор часового типа на магнитном штативе).

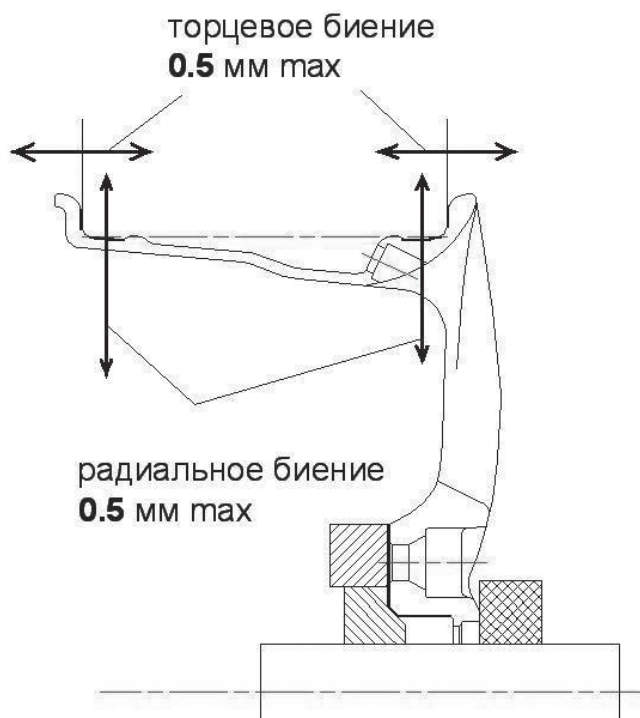


Рис. 2 Направление радиального и осевого биений относительно оси вращения колеса.

Согласно пункта 2.7 Российского стандарта (ГОСТ Р 50511-93) биение обода на участках прилегающих к шине, для легковых автомобилей, не должно превышать 0.5 мм (Таблица №2)

Тип автотранспортного средства	Биение, мм, не более	
	радиальное	осевое
Легковые автомобили	0.5	0.5
Грузовые, грузопассажирские автомобили, автобусы, прицепы	1.5	1.5

Таблица №2 - биения обода на участках, прилегающих в шине, не должны превышать указанных значений

ПРИЛОЖЕНИЕ №3

Выдержка из ГОСТ Р 52900 - 2007

5.2.7 Статический дисбаланс шины (бескамерной шины и покрышки камерной шины) должен быть не более 0.35% произведения массы шины на свободный радиус.

Легкое место должно быть отмечено меткой в виде круга диаметром от 5 до 10 мм, нанесенного стойкой несмываемой краской так, чтобы она не закрывалась ободом колеса.

При вкладывании камеры в покрышку легкое место покрышки должно быть совмещено с вентелем камеры.

5.2.8 Динамический дисбаланс шины в сборе с контрольным ободом должен устраняться корректирующей массой, указанной в таблице №3, с каждой стороны обода колеса.

Конструкция шин	Обозначение номинального посадочного диаметра обода	Корректирующая масса, г, не более
Радиальные шины всех размеров	12	50
	13	60
	14-16	70
Диагональные и диагонально-опоясанные шины всех размеров	13	80
	14	100
	15	140

Таблица №3 - значения корректирующей массы

5.2.16 Радиальное и боковое биения шины должны соответствовать значениям, приведенным в таблице №4.

Конструкция шин	Обозначение номинального посадочного диаметра обода	Биение шины, мм	
		радиальное	боковое
Радиальные шины всех размеров	12	1.0	1.5
	13		
	14		
	15	1.5	2.0
	16 и более		
Диагональные и диагонально-опоясанные шины всех размеров	Номинальные посадочные диаметры всех применяемых ободьев	2.0	3.0

Таблица №4 - значения радиального и бокового биений шины

*Таблицы ГОСТ Р 52900-2007 взяты с сайта Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
<http://standard.gost.ru/wps/portal/>*