



## КРЕПЕЖ И РЕМОНТ РЕЗЬБЫ

Изучение материалов Главы 8 позволяет подготовиться к Студенческим сертификационным испытаниям в Технической области «AS = Automobile Service Technology = Технологии автомобильного сервиса», научиться производить ремонт резьбовых соединений, используя современные технологии.



По завершении изучения и повторения материала Главы 8 читатель должны быть готовы:

- Продемонстрировать знания терминологии, используемой для обозначения болтов и других резьбовых крепежных деталей.
- Объяснить градацию резьбовых крепежных деталей по прочности
- Описать правила применения не резьбовых крепежных деталей.
- Объяснить, как используются пружинные кольца (шайбы).

## РЕЗЬБОВЫЕ КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ

### ТЕРМИНОЛОГИЯ

Большинство резьбовых крепежных деталей, используемых на транспортных средствах, являются винтами с головкой под ключ. Они названы винтами, поскольку они ввинчиваются в литые детали машин. Автомобильные сервисные техники (автомеханики), как правило, упоминают эти крепежные детали как болты, независимо от того, как они используются. Чтобы не вносить сумятицу, мы в этой главе будем называть винтовые резьбовые крепежные детали болтами.

Иногда для крепления деталей вместо болтов используются крепежные детали, именуемые шпильками. Шпилька представляет собой короткий стержень, имеющий резьбу на обоих концах. Часто шпилька оснащена крупной резьбой на одном её конце, и мелкой резьбой на её другом конце. Шпилька ввинчивается в литые детали машин тем концом, на котором выполнена крупная резьба. Для соединения деталей на второй конец шпильки наворачивается гайка. Резьба на том конце шпильки, которым она ввинчена в литую деталь машины, должна соответствовать по диаметру и по шагу резьбе, выполненной в литой детали. Вы можете встретить обозначение размеров резьбы

крепежных деталей, как в миллиметрах, так и в дюймах (обозначенных дробными величинами). Изменение диаметра резьбы производится по её внешней стороне, называемой гребнем резьбы. Смотри рисунок 8-1.

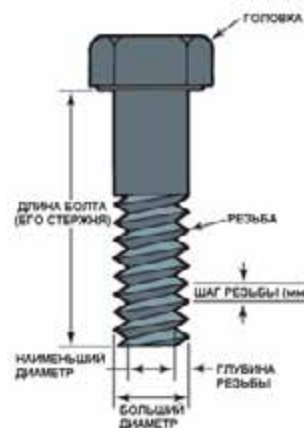


Рисунок 8-1: Названия основных элементов болта и размеры этих элементов. Наибольший измеренный диаметр резьбы называют размером по гребням резьбы; источник: Pearson Education, Inc.

## РАЗМЕРЫ РЕЗЬБЫ

Как упоминалось выше, резьба на крепежных деталях может быть крупной, или мелкой.

В стандартах США резьбы делятся на две группы:

- *Unified National Coarse (UNC)* = Унифицированный национальный стандарт крупной резьбы
- *Unified National Fine (UNF)* = Унифицированный национальный стандарт мелкой резьбы.



### РЕМАРКА:

- *Национальный стандарт крупной резьбы = National Coarse Thread — (NC) — стандарт для нарезки резьбы на гайках и болтах, в котором число ниток на дюйм значительно меньше, чем в Национальном стандарте мелкой резьбы = National Fine Thread — (NF) — стандарте для нарезки резьбы на гайки или болты.*
- *Национальный стандарт мелкой резьбы = National Fine Thread — (NF) для нарезки резьбы на гайки или болты, в котором число ниток на дюйм значительно больше, чем в Национальном стандарте крупной резьбы = National Coarse Thread — (NC) — стандарте для нарезки резьбы на гайки и болты.*

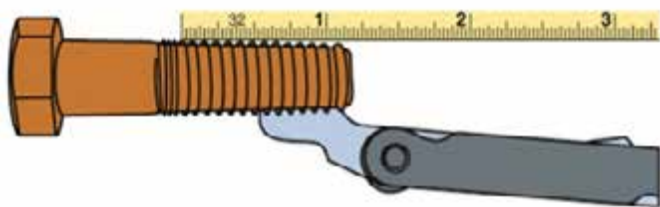


Рисунок 8-2: Резьбомер применяется для измерения шага резьбы. Этот болт имеет 13 ниток на 1 дюйм; источник: Pearson Education, Inc.

Термин «крупная резьба» или «мелкая резьба» - условный, поскольку резьбы на крепежных деталях выполняются в строгом соответствии с действующими стандартами на резьбовые соединения.

В стандартах используются комбинации, определяющие зависимость размера расстояния между соседними гребнями резьбы (шаг резьбы для метрических резьбовых соединений), или числа ниток резьбы на дюйм (шаг резьбы для дюймовых резьбовых соединений). Точнее всего шаг резьбы можно определить резьбомером, как это показано на рисунке 8-2.

Болты идентифицируются не по размеру головки под гаечный ключ, а по диаметру и шагу резьбы, длине болта и длине его резьбовой части.

Болты и винты могут иметь разнообразные формы головок.

Смотри рисунок 8-3.



Рисунок 8-3: Болты и винты имеют множество разнообразных головок, которые определяют, какой инструмент должен быть использован для их ввинчивания; источник: Pearson Education, Inc.

Таблица 8-1: Американская Национальная система – это один из способов определения размерности крепежа.

РАЗМЕРНОСТЬ	КОЛИЧЕСТВО НИТОК НА ДЮЙМ		НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР В ДЮЙМАХ
	NC или UNC	NF или UNF	
0	-	80	0.0600
1	64	-	0.0730
1	-	72	0.0730
2	56	-	0.0860
2	-	64	0.0860
3	48	-	0.0990
3	-	56	0.0990
4	40	-	0.1120
4	-	48	0.1120
5	40	-	0.1250
5	-	44	0.1250
6	32	-	0.1380
6	-	40	0.1380
8	32	-	0.1640
8	-	36	0.1640
10	24	-	0.1900
10	-	32	0.1900
12	24	-	0.2160
12	-	28	0.2160
1/4	20	-	0.2500
1/4	-	28	0.2500
5/16	18	-	0.3125
5/16	-	24	0.3125
3/8	16	-	0.3750
3/8	-	24	0.3750
7/16	14	-	0.4375
7/16	-	20	0.4375
1/2	13	-	0.5000
1/2	-	20	0.5000
9/16	12	-	0.5625
9/16	-	18	0.5625
5/8	11	-	0.6250
5/8	-	18	0.6250
3/4	10	-	0.7500
3/4	-	16	0.7500
7/8	9	-	0.8750
7/8	-	14	0.8750

В метрической системе мер размерность резьбы выражается целыми числами и десятичными дробями, которые обозначают диаметр резьбы и шаг резьбы (расстояние между соседними гребнями резьбы). В традиционной системе мер, принятой в Северной Америке и Великобритании, размерность резьбы выражается дробными единицами, которые обозначают диаметр резьбы в дюймах и количество нитей резьбы на 1 дюйм.

- Типичными размерами крупной резьбы *UNC* могут быть 5/16-18 и 1/2-13.
- Подобные размеры мелкой резьбы *UNF* могут быть 5/16-24 и 1/2-20.

Смотри таблицу 8-1.

## МЕТРИЧЕСКИЕ БОЛТЫ

Размерность метрических болтов обозначается буквой *M*, за которой следует диаметр в миллиметрах (мм), и через знак умножения (косой крест) шаг резьбы в миллиметрах.

Типичные крупные метрические резьбы могут быть обозначены следующим способом: *M8* и *M12*.

Мелкие метрические резьбы обозначаются следующим способом: указан внешний диаметр резьбы в миллиметрах, и через знак умножения – шаг резьбы (расстояние между соседними гребнями резьбы): *M8×1,5*.

Смотри таблицу 8-2.

Таблица 8-2. Размерность метрической резьбы.

Резьба (мм)	Крупный шаг (мм)*	Диаметр сверла	Средний шаг (мм)	Диаметр сверла	Мелкий шаг (мм)	Диаметр сверла
2	0,4	1,6	0,25	1,75		
3	0,5	2,5	0,35	2,65		
4	0,7	3,3	0,5	3,5		
5	0,8	4,2	0,5	4,5		
6	1,0	5,0	0,75	5,2	0,5	5,5
7	1,0	6,0	0,75	6,2	0,5	6,5
8	1,25	6,7	1,0	7,0	0,75	7,2
9	1,25	7,7	1,0	8,0	0,75	8,2
10	1,5	8,5	1,25	8,7	1,0	9,0
11	1,5	9,5	1,0	10,0	0,75	10,2
12	1,75	10,2	1,5	10,5	1,25	10,7
14	2,0	12,0	1,5	12,5	1,25	12,6
16	2,0	14,0	1,50	14,5	1,0	15,0
18	2,5	15,4	2,0	16,0	1,5	16,5
20	2,5	17,4	2,0	18,0	1,5	18,5
22	2,5	19,4	2,0	20,0	1,5	20,5
24	3,0	20,9	2,0	22,0	1,5	22,5
27	3,0	23,9	2,0	25,0	1,5	25,5
30	3,5	26,4	3,0	26,9	2,0	28,0
33	3,5	29,4	3,0	29,9	2,0	31,0
36	4,0	31,9	3,0	32,9	2,0	34,0
39	4,0	34,9	3,0	35,9	2,0	37,0
42	4,5	37,4	4,0	37,9	3,0	38,9
45	4,5	40,4	4,0	40,9	3,0	41,9
48	5,0	42,8	4,0	43,9	3,0	44,9

\* Резьба с крупным шагом резьбы обозначается, как *M8*. Резьба со средним и мелким шагом обозначается, как: *M8×1,0* и *M8×0,75* соответственно.

## ГРАДАЦИЯ БОЛТОВ

Болты изготавливаются из различных видов стали, и по этой причине некоторые болты прочнее, чем другие. Классификация болтов по прочности называется градацией болтов (классами прочности). На головках болтов выполнена маркировка, позволяющая получить информацию о классе (градации) прочности. Увеличенное количество линий или увеличение числа, нанесенные на головку болта, обозначают увеличение прочности болта. Градуированные болты широко используются в качестве крепежных деталей подвески автомобиля, но их можно встретить и в любой другой части автомобиля.

Классы метрических болтов обозначаются цифровым способом.

Болты высокого качества, как правило, изготавливают накаткой резьбы, а не её нарезанием, что увеличивает прочность болта.

Смотри рисунок 8-4.

В некоторых случаях, гайки и мелкие крепежные винты имеют схожие отметки классов прочности.



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

*Никогда не используйте первые, попавшие под руку (не градуированные) болты, шпильки или гайки в качестве крепежных деталей в любом месте рулевого*

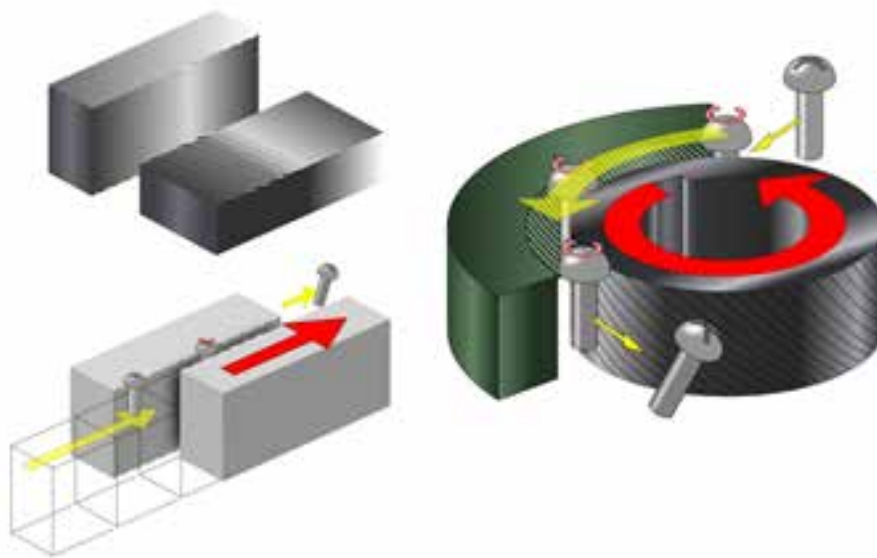


Рисунок 8-4: Прочную резьбу получают путем холодной накатки резьбы на термически обработанном болте, вместо нарезки резьбы плашками; источник: *Wikiwand.com*

управления автомобиля, ходовой части, или компонент тормозной системы. Всегда используйте точный размер и класс крепежных деталей, которые указаны, и используется заводом-изготовителем транспортного средства.

### **РЕМАРКА:**

Перевод единиц измерения напряжения (как и единиц давления) производится по формуле, приведенной внизу страницы

## ПРОЧНОСТЬ НА РАСТЯЖЕНИЕ

Градуированные болты имеют более высокую прочность на растяжение, чем неградуированные крепежные детали.

**Предел прочности** – это максимальное напряжение, используемое при растяжении (продольном усилии), которое не вызывает повреждения крепежа.

Предел прочности на растяжение определяется в Международной системе единиц (СИ) миллионах паскалей (мега паскалях = МПа), а в традиционной системе мер в фунтах за квадратный дюйм (*PSI*).

В таблице 8-4 приведена градация болтов и значение предела прочности в кило паскалях и *PSI*.

Прочность болта и тип стали, используемой при изготовлении болта, должны обозначаться рельефной меткой на головке болта. Тип маркировки зависит от стандарта, на который ориентировались при изготовлении болта. Чаще всего, болты, используемые в машиностроении, изготавливаются по стандарту *SAE J429*. Класс прочности на растяжение метрических болтов указан на головке болта в виде числа, например: 4.6; 8.8; 9.8; и 10.9; причем, чем выше число, тем прочнее болт.

Смотри рисунок 8-5.

$$1 \text{ PSI} = \frac{1 \text{ фунт силы}}{1 \text{ квадратный дюйм}} = \frac{4,4482 \text{ ньютона}}{0,00064516 \text{ квадратного метра}}$$

$$1 \text{ PSI} = \frac{1 \text{ lbf}}{(1 \text{ in})^2} = \frac{4,4482 \text{ Н}}{(0,0254 \text{ м})^2} = 6894,757 \text{ Н}/(\text{м})^2 = 6894,757 \text{ Па}$$

Следовательно

$$1 \text{ Па} = 1,450384425 \times 10^{-4} \text{ или } 0,0001450384425 \text{ PSI}$$



Рисунок 8-5: Пример обозначения класса прочности метрических болтов и таблица максимальных значений разрушающей нагрузки для метрических болтов. Предел прочности материала получается делением максимальной разрушающей нагрузки на рабочую площадь поперечного сечения; источник: Pearson Education, Inc.

**ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:**

*Полдюймовый гаечный ключ не подходит к головке полдюймового болта*

*Распространенной ошибкой новичков, осваивающих азы ремонта автомобиля, является представление о том, что размер болта или гайки — это размер его головки. Размер болта или гайки (наружный диаметр*

*резьбы), как правило, меньше посадочного размера, указанного на рожковом ключе или головке торцового ключа.*

*Ниже приведена таблица соответствия размеров зева гаечного ключа к размерам резьбы*



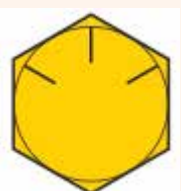

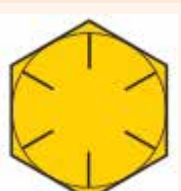

Таблица 8-5: Соответствие размера зева гаечного ключа размерам резьбы

Размер зева гаечного ключа	Размер резьбы
<b>7/16 дюйма</b>	1/4 дюйма
<b>1/2 дюйма</b>	5/16 дюйма
<b>9/16 дюйма</b>	3/8 дюйма
<b>5/8 дюйма</b>	7/16 дюйма
<b>3/4 дюйма</b>	1/2 дюйма
<b>10 миллиметров</b>	6 миллиметров
<b>12 миллиметров или 13 миллиметров</b>	8 миллиметров
<b>14 миллиметров или 17 миллиметров</b>	10 миллиметров

Таблица 8-3: Максимальные значения разрушающей нагрузки для метрической резьбы

Разрушающие нагрузки для болтов											
Резьба	Рабочая площадь поперечного сечения, мм <sup>2</sup>	Класс прочности									
		3,6	4,6	4,8	5,6	5,8	6,8	8,8	9,8	10,9	12,9
		Максимальная разрушающая нагрузка, кН									
M5	<b>14,2</b>	4,69	5,68	5,96	7,1	7,38	8,52	11,35	12,8	14,8	17,3
M6	<b>20,1</b>	6,63	8,04	8,44	10	10,4	12,1	16,1	18,1	20,9	24,5
M7	<b>28,9</b>	9,54	11,6	12,1	14,4	15	17,3	23,1	26	30,1	35,3
M8	<b>36,6</b>	12,1	14,6	15,4	18,3	19	22	29,2	32,9	38,1	44,6
M10	<b>58</b>	19,1	23,2	24,4	29	30,2	34,8	46,4	52,2	60,3	70,8
M12	<b>84,3</b>	27,8	33,7	35,4	42,2	43,8	50,6	67,4	75,9	87,7	103
M14	<b>115</b>	38	46	48,3	57,5	59,8	69	92	104	120	140
M16	<b>157</b>	51,8	62,8	65,9	78,5	81,6	94	125	141	161	192
M18	<b>192</b>	63,4	76,8	80,6	96	99,8	115	159	-	200	234
M20	<b>245</b>	80,8	98	103	122	127	147	203	-	255	299
M22	<b>303</b>	100	121	127	152	158	182	252	-	315	370
M24	<b>353</b>	116	141	148	176	184	212	293	-	367	431
M27	<b>459</b>	152	184	193	230	239	275	381	-	477	560
M30	<b>561</b>	185	224	236	280	292	337	466	-	583	684
M33	<b>694</b>	229	278	292	347	361	416	576	-	722	847
M36	<b>817</b>	270	327	343	408	425	490	678	-	850	997
M39	<b>976</b>	322	390	410	488	508	586	810	-	1020	1200

Таблица 8-4: Градация болтов, выполненных по стандарту SAE

Номер по градации SAE	Размерность резьбы	Предел прочности в PSI/кПа	Материал	Маркировка на головке болта
1	От 1/4 до 1-1/2 дюйма	60000/413685		
2	От 1/4 до 3/4 дюймов и от 7/8 до 1-1/2 дюйма	74000/510212. 60000/413685	Низко- или средне-содержащая углеродистая сталь	
5	От 1/4 до 1 дюйма От 1-1/8 до 1-1/2 дюйма	120000/827371 105000/723950	Средне-углеродистая сталь, закаленная быстрым охлаждением	
5.2	От 1/4 до 1 дюйма	120000/827371	Низко-углеродистая мартенситная сталь, закаленная быстрым охлаждением	
7	От 1/4 до 1-1/2 дюйма	133000/917003	Средне-углеродистая легированная сталь, закаленная быстрым охлаждением	
8	От 1/4 до 1-1/2	150000/1034214	Средне-углеродистая легированная сталь, закаленная быстрым охлаждением	
8.2	От 1/4 до 1	150000/1034214	Низко-углеродистая мартенситная сталь, закаленная быстрым охлаждением	

**\*Мартенситные стали – это стали, которые подвергают быстрому охлаждению, тем самым увеличивая их твердость. Название дано в честь немецкого металлурга Адольфа Мартенса.**



**ПОДСКАЗКА:**

Рожковый гаечный ключ можно использовать для определения размера резьбы. Так рожковый гаечный ключ размером 3/8 дюйма должен плотно надеваться на резьбу 3/8 дюйма.

**ГАЙКИ**

Размер большинства шестигранных гаек соответствует размеру головки болта того же размера резьбы. Некоторые неотчетливые гайки могут иметь размер, больший размера шестигранной головки болта.

На боковых поверхностях метрических гаек повышенной прочности выполнены лунки. Чем прочнее гайка, тем большее количество лунок выполнено на её поверхности.

Резьбы некоторых гаек и винтов выполнены с небольшим натягом, чтобы удерживать крепежные детали от самостоятельного свинчивания. Это означает, что форма гайки слегка искажена или что часть витков резьбы намеренно деформирована.

Для предотвращения самопроизвольного ослабления гаек используется нейлоновая кольцевая прокладка, фиксируемая в корпусе гайки, или нейлоновая прокладка или лента, закладываемая в резьбовое соединение.

Смотри рисунок 8-6.



Рисунок 8-6: Виды контргайк. Слева – гайка с запрессованным нейлоновым кольцом; в центре – гайка с деформированными витками резьбы; справа – корончатая гайка, фиксация которой производится посредством шплинта, вдеваемого в отверстие в теле болта; источник: Pearson Education, Inc.

## **РЕМАРКА:**

Для стопорных гаек используется общее название – *контрящая гайка*, или в просторечье – *контргайка*. Это означает, что сила прижатия или момент затяжки гайки сохраняется в процессе эксплуатации, и не ослабляется во время движения от вибраций.

Большинство контрящих гаек, если они были откручены, необходимо заменять новыми, поскольку происходит нарушение целостности нейлонового кольца или деформированных витков резьбы. Несоблюдения этого условия приводит к ослаблению затяжки крепежных деталей в процессе эксплуатации.

Всегда точно следуйте рекомендациям изготовителя транспортного средства.

Анаэробные герметики, такие, как Loctite® используются путем нанесения на резьбу тех крепежных деталей, у которых гайка или винт должны быть законтрены и защищены от коррозии.

## МЕТЧИКИ И ПЛАШКИ

Метчики и плашки используются для нарезания резьбы. Метчики используются для нарезания резьбы в отверстиях, просверленных сверлом, диаметр которого должен соответствовать рекомендациям, изложенным в таблице 8-2. Плашка используется для нарезки резьбы на круглых стержнях или шпильках.

В продаже можно встретить наборы метчиков и плашек наиболее-распространенных размеров для метрической и/или дюймовой резьбы.

## МЕТЧИКИ

Как правило, при нарезании резьбы широко используются два вида метчиков:

- **Конические метчики.** Этот тип метчиков наиболее распространен, и служит для нарезания резьбы постепенным расширением резьбового отверстия.
- **Метчик для чистового прохода.** Этот тип метчика имеет плоскую донную поверхность, вместо заостренной поверхности конического метчика. Это позволяет нарезать резьбы на самом дне глухого резьбового отверстия.

Смотри рисунок 8-7.

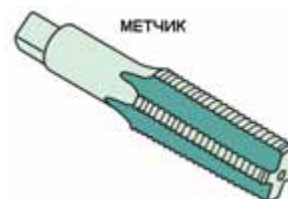


Рисунок 8-7: Типичные метчики для чистового прохода используются для нарезания полноценной резьбы в глухих отверстиях, таких как отверстия в блоке цилиндров, используемых для крепления головки цилиндров или крепления крышек коренных подшипников; источник: Pearson Education, Inc.

Для обеспечения качественной нарезки резьбы, отверстие под резьбу должно высверливаться сверлом, размер которого учитывает не только диаметр резьбы, но и её шаг.



## **ПОДСКАЗКА:**

### Только для метрической резьбы

Диаметр резьбы минус её шаг получается размер сверла, которым следует высверливать отверстие под резьбу.

Информация о назначении метчика может быть нанесена на корпус метчика, или приложена в виде таблицы к набору метчиков и плашек.

Смотри рисунок 8-8.



Рисунок 8-8: Многие крупные метчики имеют надпись, поясняющую, какое сверло следует использовать для высверливания отверстия под резьбу; источник: *Pearson Education, Inc.*

## **ПЛАШКИ**

Плашка – это круговая фреза, изготовленная из закаленной стали с зубьями на внутренней поверхности центрального отверстия.

Смотри рисунок 8-9.



Рисунок 8-9: Плашка используется для резки резьбы на металлическом стержне; источник: *Pearson Education, Inc.*

Плашка вращается с помощью держателя, который следует направлять строго перпендикулярно оси стержня, на котором нарезается резьба.

## **ПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТЧИКА И ПЛАШКИ**

Метчики и плашки используются для нарезания резьбы, причем, на нарезания резьбы на стержне используется плашка, а для нарезания резьбы в отверстие используется метчик.

Небольшой метчик может быть проведен в действие с помощью Т-образного воротка, но для больших метчиков потребуется рукоятка, позволяющая применить необходимую силу для нарезания резьбы.

Смотри рисунок 8-10a и 8-10b

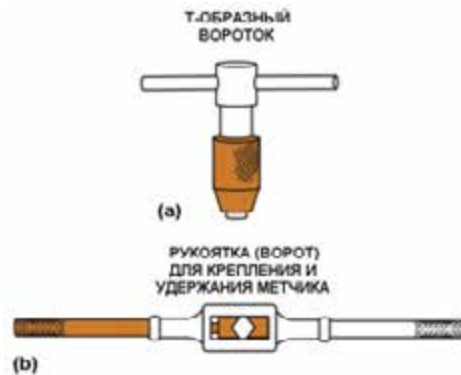


Рисунок 8-10: (a) Т-образный вороток используется для удержания и вращения маленького метчика; (b) Для вращения больших метчиков используется рукоятка, которая позволяет прочно закрепить метчик, и вращать его, прилагая необходимое усилие; источник: *Pearson Education, Inc.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТЧИКА**

- Убедитесь, что отверстие под резьбу имеет диаметр, соответствующий размеру метчика, и вставьте метчик прямо в отверстие.
- Смажьте метчик, используя специальную пасту или смазку для нарезания резьбы.
- Поверните метчик на один полный оборот по часовой стрелке, а затем в обратном направлении на пол-оборота, чтобы сломать стружку, которая была создана при заходе метчика в отверстие.
- Повторяйте эту процедуру до тех пор, пока резьба в отверстии не будет нарезана полностью.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАШКИ**

- При нарезании резьбы на стержне его диаметр должен соответствовать диаметру плашки.
- Установите плашку в держатель, и прочно закрепите её в держателе.

Смотри рисунок 8-11.

- Смажьте плашку и стержень, и поместите плашку на конец стержня, на котором будет нарезаться резьба.
- Поверните плашкодержатель на один полный оборот, а затем в обратном направлении на пол-оборота, чтобы сломать стружку, которая была созда-



на при заходе плашки на стержень.

- Повторяйте эту процедуру до тех пор, пока на стержне не образуется резьба необходимой длины.



Рисунок 8-11: Плашкодержатель используется для фиксации плашки при нарезании наружной резьбы на стержне; источник: Pearson Education, Inc.

## РЕЗЬБОМЕР

Резьбомер представляет собой ручной инструмент, который оснащен набором пластин с изготовленным штамповкой профилем различных видов и шагов резьбы. Для определения шага резьбы на крепежной детали техник поочередно прикладывает пластины резьбомера к резьбе крепежной детали, пока не определит полное соответствие профиля и шага резьбы на резьбомере и крепежной детали.

Смотри рисунок 8-12.



Рисунок 8-12: Типичный резьбомер для определения шага метрической резьбы.



## ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЙ ВОПРОС

В чем разница между метчиком и зачистным метчиком?

Метчик представляет собой режущий инструмент, сконструированный для того чтобы нарезать новые витки резьбы. Зачистной метчик имеет более округлые режущие кромки, и предназначен для очистки загрязненных потоков без снятия слоя металла. Поэтому, при очистке резьбы следует использовать зачистной метчик, а не метчик, предназначенный для нарезки резьбы. Это позволит очистить витки резьбы без удаления металла, что гарантирует то, что

крепежное соединение не будет ослаблено.

Смотри рисунок 8-13.

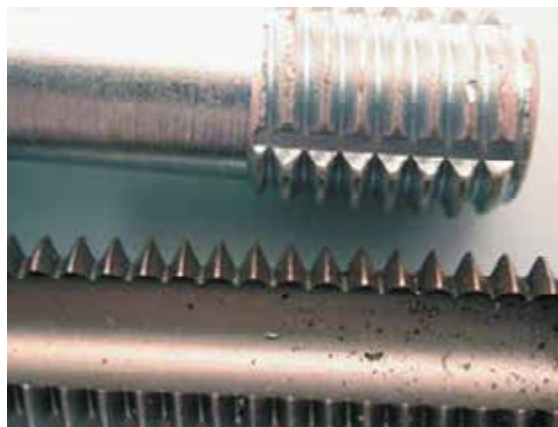


Рисунок 8-13: На снимке для сравнения показан зачистной метчик (сверху) и метчик, предназначенный для нарезания новых витков резьбы. Зачистной метчик используется для очистки резьбы без снятия слоя металла; источник: Pearson Education, Inc.

## ШУРУПЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА

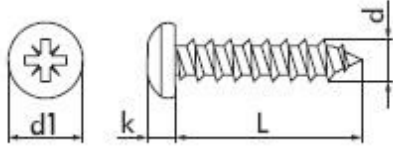
Шурупы крепления листовых металлов представляют собой винты с глубокой спиральной нарезкой резьбы по всей боковой поверхности винта. Шурупы предназначены скрепления листовых материалов. Шурупы часто называют саморезами, которые используют во многих местах транспортного средства, включая крепление крыльев, элементов декора и дверных панелей.

Смотри рисунок 8-14.



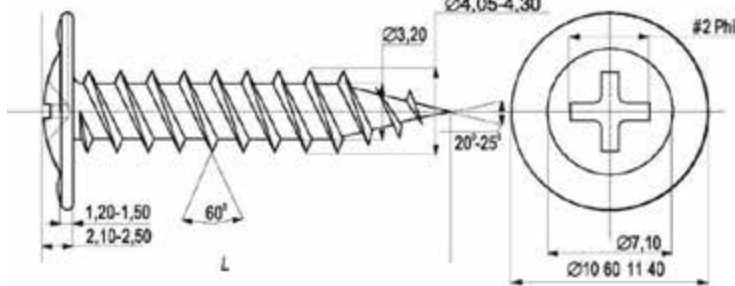
Рисунок 8-14: Шурупы, или как ещё их называют, винты для скрепления листовых материалов могут иметь различные формы головок; источник: Pearson Education, Inc.

Таблица 8-6: Размеры саморезов (шурупов самонарезающих) DIN 7981
























k							
d1							
L	d						
	2,9	3,5	3,9	4,2	4,8	5,5	6,3
6,5	+	+		+			
9,5	+	+	+	+	+		
13	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	+
22	+	+		+			
25	+	+	+	+	+	+	+
32	+	+	+	+	+	+	+
38		+	+	+	+	+	
45				+	+		
50				+	+	+	

Таблица 8-7: Саморез металлический с прессшайбой



Обозначение	Длина резьбовой части, мм
<b>4,2 × 13</b>	13
<b>4,2 × 14</b>	14
<b>4,2 × 16</b>	16
<b>4,2 × 19</b>	19
<b>4,2 × 25</b>	25
<b>4,2 × 32</b>	32
<b>4,2 × 41</b>	41
<b>4,2 × 48</b>	48
<b>4,2 × 51</b>	51

Таблица 8-8: Наименование шлицевых углублений в винтах/шурупах

Вид сверху	Английское наименование	Принятое русскоязычное наименование
	<i>Slot</i>	Плоский шлиц (Слот)
	<i>Philips</i>	Крестовой шлиц (Филлипс) (Двойной слот)
	<i>Posidriv (Supra Drive)</i>	Супер крест (Ногт)
	<i>Square</i>	Квадрат
	<i>Robertson</i>	Квадратное углубление (Робертсон)
	<i>Hex</i>	Шестигранник (Хекс)
	<i>12-poin flange</i>	12-точечный фланец
	<i>Hex socket (Allen)</i>	Шестигранное углубление (шестигранник)
	<i>Security hex socket (pin-in-hex socket)</i>	Шестигранное углубление с секретом (штифт в шестиграннике)
	<i>Torx</i>	Торкс (шестиугольная звезда)
	<i>Security Torx</i>	Безопасный торкс
	<i>Tri-Wing</i>	Трехлопастной
	<i>Tor-set</i>	Направленный торкс (Торк-сет)
	<i>Spanner head (Snake-eye)</i>	Змеиный глаз
	<i>Clutch</i>	Муфта (Бабочка)
	<i>Double square</i>	Двойной квадрат
	<i>Triple square</i>	Тройной квадрат
	<i>Polydrive</i>	Полидрайв
	<i>Spline drive</i>	Сплайн-драйв
	<i>Double hex</i>	12-гранник (дубль-хекс)
	<i>Bristol</i>	Бристоль

Шурупы предназначены для установки в отверстия без резьбы, поскольку их острые и глубокие витки резьбовой части шурупа способны нарезать необходимую резьбу во время их установки. Шурупы делают установку новых деталей быстрой и удобной, но для отделения деталей шурупа можно отвернуть и снова ввернуть в отверстие, с ранее приготовленной резьбой, но это следует делать с осторожностью.

- При переустановке рекомендуется слегка отвернуть шуруп, и лучше это сделать вручную, чтобы почувствовать, что резьба шурупа вошла в витки нарезанной в листовом материале резьбы.
- Затем выверните шуруп из отверстия, и если он легко скользит по виткам ранее нарезанной резьбы, это отверстие можно будет использовать для повторной установки шурупа
- Если Вам кажется, что шуруп вращается с трудом, остановитесь, и вверните его назад примерно на пол-оборота, чтобы помочь виткам резьбы шурупа войти в витки существующей резьбы, а затем попробуйте вывернуть шуруп ещё раз.

Подобная техника вывинчивания шурупов может помочь предотвратить необходимость изготовления «лишних» отверстий в листовых металлических и пластиковых деталях.

Размер шурупов определяется их наружным диаметром резьбы. Приведем два примера размерности часто используемых при ремонте автомобилей шурупов.

## ШАЙБЫ

Шайбы часто применяются в качестве подкладок под головки винтов и/или под гайки.

Смотри рисунок 8-15.

Простые плоские шайбы используются для равномерного распределения зажимного усилия вокруг крепежа. Пружинные шайбы устанавливаются для предотвращения случайного ослабления.

В некоторых случаях шайба либо прикреплена к гайке сваркой, либо гайка выполнена с фланцем, чтобы обеспечить быстроту монтажа.

Плоские шайбы ставятся под гайки, чтобы распределить нагрузку по большой площади и предотвратить соскабливание материала при закручивании гайки. Однако плоская шайба не способна предотвратить самостоятельное ослабление крепежа.

Пружинные шайбы устанавливают под гайку с целью предотвращения её отворачивания. Пружинная шайба получила название, поскольку очень похожа на один виток спиральной пружины. Когда гайка или болт затягиваются, виток пружинной шайбы сжимается. Полученное в результате напряжение в шайбе плотно прижимает витки резьбы гайки к виткам шпильки, не позволяя гайке ослабить крепление.

Пружинные шайбы не должны использоваться при креплении деталей из мягких металлов, таких как алюминий. Острые края стальных пружинных шайб при сжатии глубоко врезаются в алюминиевый корпус, и если несколько раз снять и установить крепеж, деталь может получить необратимые повреждения.

Другой тип стопорной шайбы – это зубчатая стопорная шайба. Зубцы на стопорной шайбе могут быть выполнены как по внешнему, так и по внутреннему диаметру. При затяжке крепежа зубцы вгрызаются в металл гайки, и для откручивания гайки приходится прилагать значительное усилие. Зубчатые стопорные шайбы часто устанавливаются в крепеже деталей, изготовленных из листовых материалов или для крепления кузовных деталей. Они редко применяются на двигателях.



Рисунок 8-15: Варианты исполнения гаек (сверху) и шайб (внизу), служащих для разных целей, но в основном используемых для крепления болтов или винтов крышек; источник: *Pearson Education, Inc.*



Рисунок 8-16: Несколько различных типов стопорных колец. Внутреннее стопорное кольцо устанавливается внутри корпуса или отверстия в паз. Внешнее стопорное кольцо вписывается в паз, выполненной на наружной поверхности вала или оси. Е-зажим помещается в паз в наружной части вала. С-образный зажим, показанный на рисунке, используется, чтобы удерживать рукоятку стеклоподъемника на его валу; источник: *Pearson Education, Inc.*

Волнистая пружинная шайба использует напряжение сжатия для предотвращения ослабления крепежа. Стальной пружинной шайбе придается волнистая форма, поэтому она внешне похожа на деформированную плоскую шайбу.

## СТОПОРНЫЕ КОЛЬЦА И ЗАЖИМЫ

### СТОПОРНЫЕ КОЛЬЦА

Стопорные кольца не являются резьбовыми крепежными деталями, однако они удерживают соединенные детали за счет своих пружинных свойств. Пружинящие свойства стопорных колец обусловлены пружинящими свойствами материалов, из которых они изготовлены.

Есть несколько различных типов стопорных колец, и большинство из них требуют применения специальных инструментов, которые представляют собой щипцы, с помощью которых производится предварительное сжатие или расширение стопорного кольца при его снятии или установке.

Широко применяются следующие типы стопорных колец:

- Расширяющееся стопорное кольцо (для внутренней фиксации)
- Сжимающееся стопорное кольцо (для наружной фиксации)
- Стопорное кольцо Е-типа
- Стопорное кольцо С-типа

Стопорные кольца без монтажных отверстий могут быть как расширяющего, так и сжимающегося типа. Смотри рисунок 8-16.

### КЛИПСЫ ДВЕРНОЙ ПАНЕЛИ

Элементы интерьера дверных панелей и другие части внутренней отделки автомобильного салона, как

правило, удерживаются на месте пластиковыми клипсами. За счет конической формы рифленой поверхности, эти клипсы шутливо называют «*Christmas tree clips* = Клипсы новогодней ёлки».

Смотри рисунок 8-17.



Рисунок 8-17: Типичные клипсы удержания дверной панели; источник: *Pearson Education, Inc.*

Чтобы снять дверную панель, не нанося никакого вреда деталям, потребуется специальный инструмент.

Смотри рисунок 8-18.



Рисунок 8-18: Пластиковые или металлические инструменты, предназначенные для снятия дверных панелей и других элементов интерьера, позволяют технику снимать эти элементы, не нанося им вреда; источник: *Pearson Education, Inc.*



Рисунок 8-19: Соединительные элементы бывают различных видов;  
источник: Pearson Education, Inc.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:**

*Проявляйте крайнюю осторожность при снятии панелей, которые закреплены с использованием пластиковых или нейлоновых клипс. Следствием неосторожного и необдуманного действия часто становится повреждение дверного полотна или зажимов во время удаления панели.*

### **ЭЛЕМЕНТЫ СОЕДИНЕНИЙ**

Для подвижного и неподвижного соединения деталей применяют различные варианты крепежных деталей. Например, штифты предназначены для установки и удержания на месте соединяемых деталей, и позволяют облегчить монтаж углов и агрегатов. Штифты могут быть коническими и цилиндрическими, но могут быть выполнены в виде втулки, через которую проходит болт крепления корпусных деталей. Пальцы и вилки соединяют валы тяги, позволяя им производить небольшие взаимные перемещения. Подвижные шарнирные соединения применяются для установки и предоставления возможности относительно больших колебательных перемещений соединяемых деталей, например, шарниры тяг механизма стеклоочистителя. Шплинт (от немецкого слова *Splint*), круглый (или овальный), сложенный пополам стержень для соединения слабонагруженных деталей, а также для предотвращения самостоятельного отвинчивания гаек. Шплинт вставляют в отверстие штифта, а затем выступающие концы отгибают в стороны. Применяются и пружинные штифты, которые так же вставляются в отверстие соединяемых деталей, но удерживаются в нем за счет пружинящих сил. Смотри рисунок 8-19.

единения тяг и тросов переключения передач, тросов выключения муфты сцепления или стояночного тормоза. Палец с отверстием под шплинт вставляется в вилку, и удерживается от разъединения шплинтом, в то время как конический штифт забивается в отверстие детали, и удерживается от выпадения силами трения. Пружинные шплинты вставляются в отверстие, например, пальца, и защелкиваются, удерживаясь на месте пружинящей силой.

### **ЗАКЛЕПКИ**

Заклепки используются в тех местах, где не потребуется разборка соединяемых деталей для получения доступа, например, к регулируемым узлам или крепежным деталям. Примером установки заклепок может служить механизм стеклоподъемника, который собирается вне двери, и устанавливается внутрь двери вместе с удерживаемым стеклом.

Для удаления заклепки вам потребуется дрель, а для установки заклепки, как правило, применяется заклепочные щипцы, в просторечье – заклепочники.

Для удержания элементов декора могут применяться пластиковые заклепки. Но наиболее распространенным типом заклепок являются алюминиевые или стальные вытяжные заклепки, которые устанавливаются в отверстия соединяемых деталей и с помощью заклепочных щипцов или клещей плотно соединяют детали за счет втягивания внутрь полой заклепки стержня, оснащенного элементами расширения заклепки. Когда стержень втягивается внутрь заклепки, он плотно стягивает соединяемые детали, и после завершения соединения – обламывается.

Вытяжные заклепки применяются в тех местах, где нет необходимости частого разъединения деталей, и доступа к обратной стороне заклепки нет.

Неподвижные заклепочные соединения при наличии доступа к обратной стороне соединяемых деталей, могут формироваться с помощью бойка, имеющего

сферическую форму сопрягаемой с заклепкой поверхности.

Смотри рисунок 8-20.



Рисунок 8-20: Варианты применяемых в автомобилестроении заклепок; источник: *Pearson Education, Inc.*

Установка любого типа слепых вытяжных заклепок требует применения специальных заклепочных клещей. Традиционная заклепка устанавливается в выполненные отверстия соединяемых деталей, и с помощью бойка и молотка, или пневматического молотка ей придается необходимая форма. Пластиковые заклепки применяются для установки декоративных элементов салона и кузова, а также деталей, снятие которых производится крайне редко.

## СТОПОРЯЩИЕСЯ ГАЙКИ

Некоторые гайки, в обиходе именуемые контргайками, предназначены для того, чтобы удерживать болты или винты от самопроизвольного откручивания. Контргайка, навинченная поверх обычной крепежной гайки, и зажата относительно крепежной гайки создаёт большую силу трения между витками резьбы

шпильки и крепежной гайки, что делает невозможным самопроизвольное ослабление крепежа. Контргайка получила свое название не из-за её особой конструкции, а по её назначению. Некоторые контргайки делают более тонкими, чем обычная крепежная гайка. В иностранной литературе можно встретить обычное название контргайки = «*Jam nuts*» = Защемляющие гайки, и распространенное в обиходе наименование «*Pal nuts*» = Сотоварищи гаек. Смотри рисунок 8-21.

Существуют и самоконтрящиеся гайки различных типов. На некоторых контргайках верхние витки резьбы намеренно деформированы, чтобы при навинчивании на болт или шпильку обеспечить соединение витков резьбы с натягом. Резьбовым отверстиям некоторых контргайек в их верхней части придана овальная форма, чтобы верхние витки плотно «уселись» на витки шпильки или болта.

Самоблокирующиеся гайки могут быть оснащены пластиковыми или нейлоновыми кольцами, которые защемлены в верхней части гайки. Когда гайка навинчивается на болт или шпильку, витки резьбы болта врезаются в пластиковое или нейлоновое кольцо. Нейлон служит тормозом для витков резьбы, что предотвращает гайку от самопроизвольного отворачивания.

Один из старейших типов фиксируемых гаек – это корончатая прорезная гайка. Она выглядит, как небольшая башенка старинного замка с прорезями в верхней части для установки шплинта. Корончатая гайка устанавливается на болт, в теле которого сделано отверстие для шплинта.

Смотри рисунок 8-22.



Рисунок 8-21: Все приведенные на рисунке гайки могут использоваться как в роли крепежных элементов, так и в роли контргайек, навинченных поверх основной гайки для защемления витков резьбы, и препятствующих самопроизвольному ослаблению крепежа от вибрации; источник: *Pearson Education, Inc.*

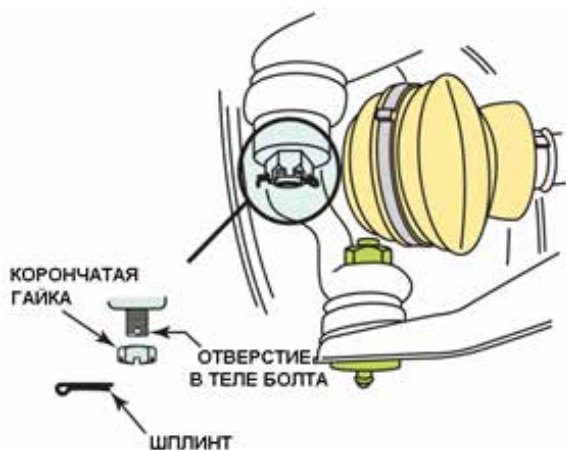


Рисунок 8-22: Корончатая гайка фиксируется после её затяжки с помощью шплинта; источник: *Pearson Education, Inc.*

## КАК ИЗБЕЖАТЬ ПОЛОМКИ КРЕПЕЖНЫХ ДЕТАЛЕЙ

В первую очередь, старайтесь не обламывать, стачивать или срезать крепёж.

Существует несколько способов, которые помогут Вам свести к минимуму количество крепежа поврежденного Вами.

Во-первых, никогда не допускайте утери крепежных деталей при разборке.

Принятие незатейливых мер предосторожности часто предотвращают повреждения.

Если после ослабления крепежа болт или гайка вдруг перестали отворачиваться при нормальном усилии, не стоит пытаться сделать это через силу. Попробуйте немного завернуть гайку или болт, а затем повторите попытку отвернуть её. Иногда поворот в противоположную сторону позволяет сломать и обрушить рыхлую коррозию, и крепёж начнет отворачиваться с обычным для него усилением.

Другой метод, который хорошо работает, состоит в том, что следует нанести несколько резких ударов по головке упрямого болта молотком. Часто этот метод позволяет обрушиться рыхлой коррозии с резьбовой части болта.

## ЛЕВЫЕ РЕЗЬБЫ

Хотя и крайне редко, но левые резьбы встречаются на узлах ходовой части и двигателя. Крепежные детали с левой резьбой затягиваются их вращением против хода часовой стрелки, и отворачиваются их вращением по ходу часовой стрелки. Крепежные детали с левой резьбой используются для закрепления деталей на концах вращающихся узлов, которые вращаются против часовой стрелки, например, на концах коленчатых

валов и распределительных валов. Большинство конструкторов автомобильных двигателей отказались от использования левой резьбы; однако, левые резьбы могут встретиться на многих старых двигателях мотоциклов. На некоторых головках болтов с левой резьбой можно увидеть букву «L», однако на большей части этой метки нет. Крепежные детали с левосторонней резьбой могут находиться внутри трансаксла. Внимательно ознакомьтесь с руководством по ремонту автомобиля, чтобы не навредить неумелыми действиями.

## ПРОНИКАЮЩИЕ МАСЛА

Проникающее масло – легкая смазка, похожая на керосин, которая просачивается сквозь узкие проходы в резьбе под действием капиллярных сил. Химическое действие проникающих масел помогает разрушить и растворить ржавчину и продукты коррозии. Проникающее масло образует слоя граничной смазки на резьбовых соединениях, необходимых для уменьшения трения, и облегчения отворачивания крепежа.

Для достижения наилучших результатов, дайте проникающему маслу время впитаться, перед ослаблением гаек и болтов. Для повышения эффективности пропиточного масла, постучите по головке болта или по гайке молотком, или поочередно покачайте туда и обратно крепежную деталь с помощью гаечного ключа. Эти действия ослабляют связь коррозии, и позволяют улучшить проникновение смазки вглубь витков резьбовых соединений.

## ПРАВИЛЬНАЯ ЗАТЯЖКА

Правильная затяжка болтов и гаек является критическим условием для обеспечения необходимой прижимной силы, а также, чтобы предотвратить поломку крепежных деталей. Все крепежные детали должны быть затянуты динамометрическим ключом.

Динамометрический ключ позволяет технику контролировать величину крутящего момента, прилагаемого к крепежным деталям. Однако, крутящий момент, прилагаемый к крепежу, не является аналогом зажимного усилия, поскольку до 80% крутящего момента расходуется на преодоление сил трения, возникающих между витками резьбы болта и резьбового отверстия, гайки и шпильки. Поэтому, для обеспечения необходимого усилия затяжки необходимо выполнить следующие условия:

- Витки резьбы должны быть чистыми и смазанными, если сервисная информация допускает нанесения смазки на резьбовую часть крепежной детали.



- Всегда используйте динамометрический ключ, чтобы не только обеспечить правильную прижимную силу, но и для того, чтобы убедиться, что все крепежные детали затянуты с одинаковым усилием.

## ВСТАВКИ ДЛЯ РЕМОНТА РЕЗЬБЫ

Ремонтные резьбовые вставки используются в том случае, если оригинальная резьба в отверстии детали повреждена, и не может в дальнейшем безопасно использоваться.

Оригинальная резьба в отверстии высверливается и метчиком нарезается новая резьба для установки спиральной вставки с внутренней резьбой оригинального размера.

### СПИРАЛЬНЫЕ РЕМОНТНЫЕ ВСТАВКИ

Спиральная резьбовая вставка внешне выглядит, как небольшая спиральная пружина.

Смотри рисунок 8-23.



Рисунок 8-23: Спиральные вставки похожи на маленькие, витые пружины. Наружная часть вставки является резьбой, которая удерживает спираль в ремонтируемом отверстии, а внутренняя часть спирали является резьбой, которая соответствует нужной резьбе крепежной детали; источник: *Pearson Education, Inc.*

Для установки спиральной вставки, отверстие должно быть просверлено до заданного ремонтного размера, а затем в отверстии специальным метчиком, входящий в ремонтный комплект резьбовых вставок, нарезается новая резьба. Затем спиральная вставка ввинчивается в подготовленное резьбовое отверстие.

Смотри рисунок 8-24.



Рисунок 8-24: Спиральная вставка обеспечивает формирование в отверстии новой резьбы, которая позволяет использовать оригинальные крепежные детали; источник: *Heli-Coil-Colombia*

Вставка остаётся в резьбовом отверстии, как долговременный ремонтный элемент, и болт может быть вывернут и заменен без нарушения целостности спиральной вставки.

Одним из преимуществ спиральной вставки является то, что можно использовать оригинальный болт, поскольку внутренний размер резьбы вставки имеет одинаковый размер с оригинальным резьбовым отверстием. При качественной установке спиральной вставки она обеспечивает большую прочность, чем оригинальная резьба, особенно в деталях, выполненных из легких сплавов.

Некоторые производители автомобилей, такие как *BMW*, указывают, что все резьбовые отверстия блока цилиндров должны восстанавливаться установкой спиральных вставок, если головку цилиндров необходимо снять и переустановить. Плюс к этому многие двигатели, получившие высокую мощность путем модернизации, в качестве меры предосторожности устанавливают спиральными вставками отверстия в головке цилиндров, служащие для крепления коллекторов.

Один из наиболее известных производителей спиральных вставок *Heli-Coil®* является известный производитель *Heli-Coil Production*. Чтобы установить спиральную вставку *Heli-Coil®*, необходимо иметь оригинальный комплект для ремонта резьбовых отверстий. В комплект входит сверло, метчик, установочная оправка и спиральные вставки. Ремонтные комплекты доступны для широкого спектра диаметров и шага резьбы, чтобы соответствовать как американскому стандарту, так и стандартам метрической резьбы. Каждый из комплектов содержит инструменты, предназначенные для ремонта резьбы определенного размера. Для авторемонтных мастерских целесообразно приобретение мастер-комплекта, в котором

имеется полный комплект инструмента для ремонта резьбовых отверстий наиболее распространенных размеров.

Установка спиральной вставки очень похожа на нарезание метчиком новой резьбы.

Перечень необходимых действий включает в себя:

#### ШАГ 1.

Выберите ремонтный набор для установки спиральной вставки *Heli-Coil*<sup>®</sup>, который предназначен для определенного диаметра и шага резьбы в ремонтируемом отверстии.

Смотри рисунок 8-25.



Рисунок 8-25: Комплекты *Heli-Coil*<sup>®</sup> доступны в широком ассортименте размеров, и содержат все необходимые для ремонта поврежденного отверстия инструменты для возвращения резьбового отверстия обратно к исходному размеру; источник: *Heli-Coil*

#### ШАГ 2.

Используйте сверло, поставляемое в комплекте со спиральными вставками. Размер сверла указан на оригинальной упаковке комплекта *Heli-Coil*<sup>®</sup>, убедитесь, что сверла имеет необходимую длину для выполнения в корпусной детали отверстия нужной глубины и диаметра.

#### ШАГ 3.

Метчиком, поставляемым с комплектом *Heli-Coil*<sup>®</sup>, нарежьте резьбу, предварительно смазав метчик рекомендуемым маслом. При нарезке резьбы не забывайте производить обратное вращение метчика на пол-оборота, чтобы сламывать образовавшуюся стружку.

#### 18 ШАГ 4.

Погрузите спиральную вставку в установочное приспособление до тех пор, пока она ни сядет прочно в

седло оправки. Нанесите тонкий слой рекомендуемой блокирующей смазки на наружную часть спиральной вставки.

#### ШАГ 5.

Используя установочное приспособление, вверните спиральную вставку в ремонтируемое отверстие. Вставка должна плотно садиться на витки резьбы ремонтируемого отверстия, и удерживаться в нем за счет пружинящих свойств вставки. Прекратите вращение, когда верхняя часть спиральной вставки окажется от 1/4 до 1/2 оборота ниже поверхности.

#### ШАГ 6.

Удалите установочное приспособление, вывернув его из резьбовой вставки, затем, используя плоскогубцы или пробойник, обломите язычок у основания спиральной вставки. Никогда не оставляйте обломки внутри спиральной вставки. Вставка готова к приему болта сразу же после завершения её монтажа.

### РЕЗЬБОВЫЕ РЕМОНТНЫЕ ВСТАВКИ

Резьбовые вставки – трубки, изготовленные из закаленной, прочной стали, на внутренней и наружной части которых нарезана резьба. Внутренняя резьба вставки должна иметь диаметр и шаг резьбы, соответствующей оригинальному размеру ремонтируемого отверстия. Диаметр наружной резьбы может быть различным.

Резьбу можно нарезать в гладком отверстии самой резьбовой вставкой, или вворачивать резьбовую вставку в отверстие с нарезанной коническим метчиком резьбой. Если резьбовая вставка должна вернуть диаметр ремонтируемого отверстия к оригинальному размеру, то ремонтируемое отверстие следует предварительно рассверлить.

Большинство резьбовых вставок умещаются в три категории.

*Self-tapping* = Самонарезающая вставка

*Solid-bushing* = Твердая вставка

*Key-locking* = Запирающаяся вставка

### САМОНАРЕЗАЮЩАЯ ВСТАВКА

Наружная резьба самонарезающей вставки должна самостоятельно нарезать необходимую ей резьбу в отливке. Это избавляет от необходимости нарезки резьбы в ремонтируемом отверстии.

Смотри рисунок 8-26.



Рисунок 8-26: Твердые самонарезающие вставки бывают двух типов: (a) стружка удаляется через боковые отверстия; (b) с усеченными начальными витками резьбы и двумя или тремя угловыми пазами, которые обеспечивают процесс резания; источник: *Baer-Fix®*

Т

таблица 8-9: Установка вручную

	<p><b>ШАГ 1. Сверление</b> Удалите поврежденную резьбу сверлом, размер которого рекомендован для высверливания отверстия по размеру наружной резьбы самонарезающей вставки. Для твердых и прочных материалов рекомендуется пройти отверстие метчиком перед установкой самонарезающей вставки.</p>
	<p><b>ШАГ 2. Навинчивание самонарезающей вставки на установочную оправку</b> Навинтите самонарезающую вставку на резьбовую часть оправки отверстиями или прорезями вниз. Зафиксируйте вставку гайкой и контргайкой с помощью гаечных ключей.</p>
	<p><b>ШАГ 3. Установка самонарезающей вставки</b> Ввинтите самонарезающую вставку в просверленное отверстие. Хвостовик установочной оправки имеет четырехугольный хвостовик 1/4 дюйма (6,35 мм), и может вращаться с помощью Т-образного воротка или с помощью гаечного ключа.</p>
	<p><b>ШАГ 4. Отвинчивание установочной оправки</b> Ослабьте контргайку и выверните установочную оправку с помощью гаечного ключа. Резьбовая вставка готова к использованию.</p>

Таблица 8-10: Механическая установка самонарезающей втулки

	<p><b>ШАГ 1. Сверление</b> Удалите поврежденную резьбу сверлом, размер которого рекомендован для высверливания отверстия по размеру наружной резьбы самонарезающей вставки. Для твердых и прочных материалов рекомендуется пройти отверстие метчиком перед установкой самонарезающей вставки.</p>
	<p><b>ШАГ 2. Настройка машины</b> Установите ремонтируемую деталь так, чтобы ось шпинделя и ось ремонтируемого отверстия совпадали. Прочно закрепите ремонтируемую деталь. Установите скорость вращения и подачу, которая должна соответствовать шагу наружной резьбы самонарезающей вставки. Поверните внешнюю оболочку инструмента так, чтобы стопорный штифт смог удерживать и вращать оболочку при вращении в направлении по часовой стрелке. Навинтите самонарезающую вставку на винтовую часть шпинделя на 2...4 оборота цилиндрическим отверстием или прорезями вниз.</p>
	<p><b>ШАГ 3. Установка самонарезающей вставки</b> Приведите в действие машину для установки вставки в отверстие. Вращение шпинделя следует остановить, как только будет достигнута необходимая глубина установки. Избегайте жесткого соприкосновения установочного инструмента с поверхностью детали во избежание поломки инструмента, втулки или ремонтируемой детали.</p>
	<p><b>ШАГ 4. Удаление установочного инструмента</b> Переключите машину на обратный ход. Стопорный штифт будет удерживать оболочку, вращаясь в направлении против часовой стрелки, и направляющий винт вывернется установленной втулки. Резьбовая вставка готова к использованию.</p>

## ТВЕРДЫЕ РЕЗЬБОВЫЕ ВСТАВКИ

Наружная резьба твердо-втулочной вставки нарезана с определенным шагом резьбы, так что Вам надо будет иметь соответствующий метчик, которым надо будет нарезать резьбу в ремонтируемом отверстии. Смотри рисунок 8-27.

На наружной поверхности некоторых вставок используется обычная резьба, но в большинстве случаев из-за необходимости обеспечения одинакового шага внутренней и наружной резьбы, Вам может потребоваться специальный метчик с нестандартным шагом

резьбы. Для ремонта резьбовых отверстий производитель втулок продаёт комплект специального инструмента, который позволит произвести качественный ремонт резьбы.

Смотри рисунок 8-28.



Рисунок 8-27: Эта твердо-втулочная вставка имеет наружную резьбу, которая скрепит втулку с ремонтируемой деталью. Внутренняя резьба должна соответствовать размеру резьбы болта, используемого для крепления детали; источник: *Time-Set®*

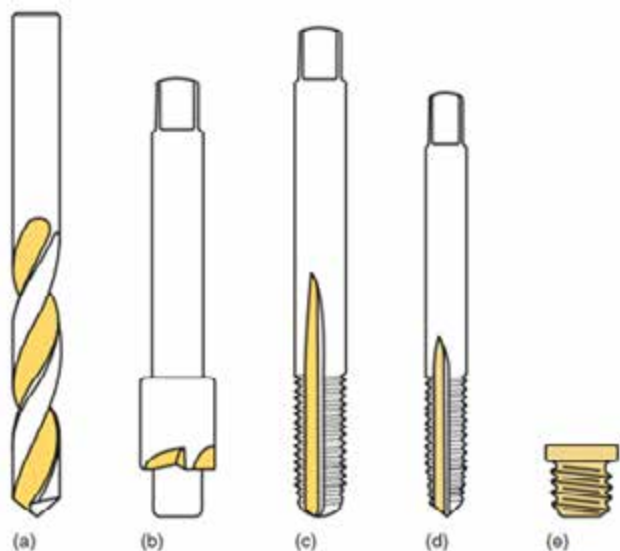


Рисунок 8-28: В комплект *Time-Set*<sup>®</sup> включены: сверло (a); торцевая фреза для выполнения углублений (b); специальный метчик для изготовления резьбы в ремонтируемом отверстии (c); метчик, используемый для установки вставки (d); твердо-втулочные вставки *Time-Set*<sup>®</sup> (e); источник:

Для установки твердо-втулочной резьбовой вставки выполните следующую процедуру.

#### ШАГ 1.

Высверлите поврежденную резьбу сверлом необходимого размера. В комплект *Time-Set*<sup>®</sup> входит сверло, размер которого подобран с учётом необходимости нарезки резьбы в ремонтируемом отверстии. Смотри рисунок 8-29.



Рисунок 8-29: Высверлите поврежденную резьбу сверлом, поставляемым в комплекте вместе с твердо-втулочными вставками; источник: *Pearson Education, Inc.*

#### ШАГ 2.

Вырежьте углубление в верхней части отверстия с помощью торцевой фрезы, а затем очистите отверстие с помощью щетки или сжатого воздуха.

#### ШАГ 3.

Используя детально описанную выше процедуру, касающуюся машинной установки самонарезающей втулки, нарежьте резьбу в высверленном отверстии. Удостоверьтесь, что глубина резьбы достаточна, чтобы верхняя часть вставки оказалась заподлицо с поверхностью.

Смотри рисунок 8-30.



Рисунок 8-30: Используйте специальный метчик для нарезания резьбы в ремонтируемом отверстии; источник: *Pearson Education, Inc.*

#### ШАГ 4.

Установите резьбовую вставку на оправку, используя вороток, вверните вставку в отверстие усилием пальцев рук. Обратите внимание, что некоторые вставки требуют применения фиксатора резьбовых соединений, другие вставки ввинчиваются в отверстие насухо. Обязательно прочтите сервисную информацию от производителя жестких вставок.

#### ШАГ 5.

Почувствовав сопротивление вращению, увеличьте усилие, прилагаемое к воротку. Через несколько оборотов Вы почувствуете, что установочный метчик перестал оказывать сопротивление вращению. Это значит, что нижние витки внутренней резьбы втулки раздались под действием установочного метчика, и вставка плотно легла в подготовленную резьбу ремонтируемого отверстия.

## ШАГ 6.

Удалите оправку, и новая резьбовая вставка готова к приему крепежной детали оригинального размера.

## КОМПЛЕКТ TIME-SERT® ДЛЯ РЕМОНТА СВЕЧНЫХ ОТВЕРСТИЙ



Каждый из наборов TIME-SERT® для ремонта свечных отверстий с метрической резьбой предназначен для установки резьбовых вставок следующих размеров свечей только одного из размеров: M10 × 1,0; M12 × 1,25; M14 × 1,25

Комплект свечей зажигания не входит в поставку.



ТИПЫ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ

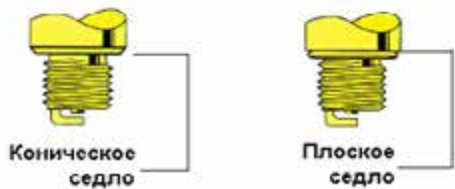


Рисунок 8-31: Набор для ремонта свечных отверстий и типы поставляемых втулок для свечей зажигания; источник: *Würits*



## ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

При ремонте свечного отверстия производители рекомендуют снятие головки цилиндров с двигателя, однако ремонтные работы можно произвести прямо на двигателе. Надо позаботиться о сборе стружки смазкой, нанесенной на метчик. Поршень в ремонтируемом цилиндре должен находиться примерно посередине между ВМТ и НМТ. После завершения ремонта воспользуйтесь промышленным пылесосом для удаления стружки из ремонтируемого цилиндра.

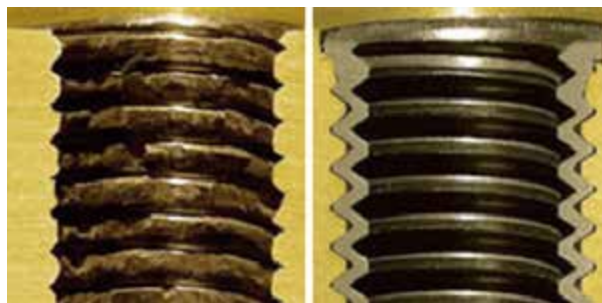


Рисунок 8-32: Резьбовое отверстие до ремонта (слева) и после ремонта (справа) методом установки жесткой втулки в резьбовое отверстие; источник: *Würits*

Последовательность операций Вы можете увидеть в таблице 8-11, помещенной на следующей странице учебника

## ФИКСИРУЕМАЯ РЕЗЬБОВАЯ ВСТАВКА

Фиксируемая клавишами вставка похожа на твердоточную вставку, но она удерживается на месте с помощью маленьких клавиш. После установки фиксируемой резьбовой вставки клавиши забиваются в пазы резьбовой втулки перпендикулярно виткам резьбы, выполненной в ремонтируемой детали. Эти фиксирующие клавиши прочно удерживают резьбовую вставку на месте, не давая ей вращаться вместе с крепежной деталью.

Типичная процедура установки фиксируемой вставки содержит следующие операции.

### ШАГ 1.

Удалите поврежденную резьбу, используя рекомендованный диаметр сверла.

### ШАГ 2.

Нарезьте внутреннюю резьбу в ремонтируемом отверстии метчиком с рекомендованным для устанавливаемого вкладыша размером и шагом резьбы. Очистите отверстие сжатым воздухом.

### ШАГ 3.

Нанесите небольшое количество фиксирующей смазки на наружную резьбу вставки, и вверните вставку в ремонтируемое отверстие заподлицо с поверхностью детали. Выступающие клавиши служат для фиксации резьбовой втулки. Не повредите эти клавиши при ввинчивании резьбовой втулки.

Смотри рисунок 8-33.

Таблица 8-11: Процедура ремонта свечного резьбового отверстия

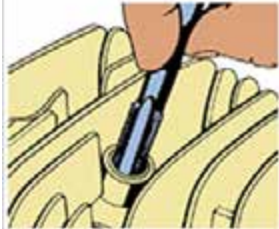



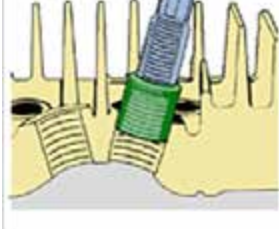
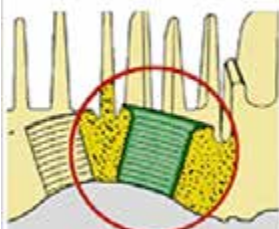
	<p><b>ШАГ 1.</b> Используя инструмент <i>A</i>, вверните ступенчатый метчик в отверстие с поврежденной резьбой вручную</p>
	<p><b>ШАГ 2.</b> Установите Т-образный вороток (<i>D</i>) на метчик (<i>A</i>). Вращайте вороток до тех пор, пока внешний конец метчика не выйдет из отверстия примерно на 5 мм. Новая резьба нарезается поверх старой резьбы за одну операцию.</p>
	<p><b>ШАГ 3.</b> Снимите Т-образный вороток и, не вытаскивая метчик, установите на него торцевую фрезу для снятия фасок (<i>B</i>). Поворачивая фрезу с помощью воротка (<i>D</i>), добейтесь полной зачистки краев отверстия. Поверхность после зачистки должна блестеть.</p>
	<p><b>ШАГ 4.</b> Снимите торцевую фрезу и выверните метчик из отверстия. Очистите отверстие с помощью сжатого воздуха.</p>
	<p><b>ШАГ 5.</b> Смажьте резьбовую часть метчика (<i>C</i>), и навинтите на него резьбовую втулку. (Внимание! Наружную резьбу резьбовой втулки смазывать маслом не следует). Вверните резьбовую втулку в подготовленное отверстие с помощью метчика, установленного во втулке. После того, как Вы почувствуете сопротивление вращению, увеличьте усилие, прилагая его к воротку (<i>D</i>). Нижние витки втулки раздадутся, плотно прижав втулку к виткам резьбы, выполненной в отверстии.</p>
	<p><b>ШАГ 6.</b> Ремонт завершен. Удалите инструмент из свечного отверстия, и ещё раз продуйте отверстие сжатым воздухом. Проверьте качество произведенного ремонта. Резьбовая втулка должна плотно улежаться в выточку, сделанную на шаге 3.</p>



Рисунок 8-33: Нанесите небольшое количество фиксирующего компаунда на внешнюю резьбовую поверхность вставки; источник: *Pearson Education, Inc.*



Рисунок 8-35: Резьбовая вставка и фиксирующие замки вкладыша должны находиться ниже поверхности ремонтируемой детали; источник: *Pearson Education, Inc.*

#### ШАГ 4.

Утопите фиксирующие клавиши в пазы резьбовой втулки, используя молоток и направляющий инструмент, поставляемый с комплектом резьбовых вставок.

Убедитесь, что фиксирующие клавиши находятся на одном уровне с поверхностью ремонтируемой детали. Смотри рисунки 8-34 и 8-365



Рисунок 8-34: Используйте направляющий инструмент для заглубления фиксирующих клавиш в пазы резьбовой втулки; источник: *Pearson Education, Inc.*



#### Краткое изложение изученного материала



#### **РЕМАРКА:**

*Термины и основные формулировки приведены на двух языках: английском и русском. Конечно же, Вы можете проигнорировать формулировки, приведенные на иностранном языке, однако, повседневная работа потребует знания языков, и часто Вам придется быть один-на-один с Manual Repair, неважно, в бумажном или электронном виде. Поэтому, рекомендуем Вам постепенно набираться опыта в переводе текста «с листа».*

*Работодатель крайне заинтересован в этом умении. Его не интересует, умеете ли Вы говорить, и понимать устную речь, сможете ли Вы «выжить» за рубежом, не зная языка. Ему важно только Ваше умение читать по-русски английские/немецкие тексты, и безошибочно находить необходимую информацию, установочные и регулировочные параметры, читать и понимать указания производителя транспортного средства.*



#### Термины, которые необходимо знать!

*Bolts* = Болты

*Cap screws* = Винты

*Capillary action* = Капиллярные силы

*Christmas tree clips* = Клипсы новогодней елки

*Cotter pins* = Шплинты (разводная чека)

*Crest* = Гребень (резьбы)

*Die* = Плашка

*Grade* = Класс (градация)

*Helical insert* = Спиральная вставка

*Heli-Coil*<sup>®</sup> = Фирменное название спиральной вставки



<p><i>Jam nut</i> = Контргайка  <i>Metric bolts</i> = Метрические болты  <i>Pal nut</i> = «Сотоварищ гайки» - шутивное название контргайки  <i>Penetrating oil</i> = Проникающее масло  <i>Pitch</i> = Шаг резьбы  <i>Pop rivet</i> = Вытяжная заклепка  <i>Self-tapping screw</i> = Самонарезающие винты (саморезы)</p>	<p><i>Snap ring</i> = Стопорные кольца  <i>Stud</i> = Шпилька  <i>Tap</i> = Метчик  <i>Tensile strength</i> = Прочность на растяжение  <i>Threaded insert</i> = Резьбовая вставка  <i>UNC (Unified National Coarse)</i> = Стандарт США для крупной резьбы  <i>UNF (Unified National Fine)</i> = Стандарт США для мелкой резьбы  <i>Washers</i> = Шайбы</p>
--	--



### Основные формулировки и расшифровки понятий, применяемых в Главе 8

(англоязычная версия изложения материала позволит Вам подготовиться к сертификации, а преподавателям иностранного языка подобрать тематику занятий, приближенную к изучаемому материалу).

**Замечание автора:** перевод дан с небольшой литературной обработкой

<p><i>Most of the threaded fasteners used on vehicles are cap screws. Automotive service technicians usually refer to these fasteners as bolts, regardless of how they are used.</i></p>	<p>Большинство резьбовых крепежных деталей, используемых на транспортных средствах, являются винтами с головкой. Техники автомобильного сервиса, как правило, упоминают эти крепежные детали, как болты, независимо от того, как они используются.</p>
<p><i>Sometimes, studs are used for threaded fasteners. A stud is a short rod with threads on both ends.</i></p>	<p>Иногда, шпильки используются для резьбовых крепежных деталей. Шпильки представляют собой короткий стержень, имеющий резьбу на обоих концах.</p>
<p><i>The threads may be measured either in fractions of an inch (called fractional) or in metric units. The size is measured across the outside of the threads, called the crest of the thread.</i></p>	<p>Резьбы могут быть измерены либо в долях дюйма (так называемый дробях), либо в метрических единицах. Размер измеряется по внешней стороне резьбы, называемый гребень резьбы.</p>
<p><i>Bolts are identified by their diameter and length as measured from below the head, and not by the size of the head or the size of the wrench used to remove or install the bolt.</i></p>	<p>Болты идентифицируются исходя из их диаметра и длины, измеренных под головкой, а не по размеру головки или размеру гаечного ключа, используемого для снятия или установки болтов.</p>
<p><i>Fractional thread sizes are specified by the diameter in fractions of an inch and the number of threads per inch.</i></p>	<p>Дробный размер резьба определяет его диаметр в долях дюйма, и количество нитей на дюйм.</p>
<p><i>The size of a metric bolt is specified by the letter M followed by the diameter in millimeters (mm) across the outside (crest) of the threads.</i></p>	<p>Размер метрического болта обозначается буквой <i>M</i>, за которой следует его диаметр в миллиметрах (мм) через крест его шаг резьбы.</p>
<p><i>Bolts are made from many different types of steel, and for this reason some are stronger than others. The strength or classification of a bolt is called the grade.</i></p>	<p>Болты изготавливаются из различных видов стали, и по этой причине некоторые прочнее, чем другие. Прочность или классификация болта называется градацией.</p>
<p><i>Graded fasteners have a higher tensile strength than non-graded fasteners. Tensile strength is the maximum stress used under tension (lengthwise force) without causing failure of the fastener. The strength and type of steel used in a bolt is supposed to be indicated by a raised mark on the head of the bolt.</i></p>	<p>Градированные болты имеют высокую прочность на растяжение, чем неградированный крепеж. Предел прочности – это максимальное напряжение, используемое при растяжении (продольном усилии), не вызывающее разрыва крепежа. Прочность и тип стали, используемой в болте, должен обозначаться рельефными метками на головке болта.</p>

<p><i>Some nuts and cap screws use interference fit threads to keep them from accidentally loosening. This means that the shape of the nut is slightly distorted or that a section of the threads is deformed.</i></p>	<p>Некоторые гайки и винты используют витки резьбы с натягом, чтобы удерживать их от случайного ослабления. Это означает, что форма гайки слегка искажена, или что часть витков резьбы намеренно деформирована.</p>
<p><i>Taps and dies are used to cut threads. Taps are used to cut threads in holes drilled to an exact size depending on the size of the tap. A die is used to cut threads on round rods or studs.</i></p>	<p>Метчики и плашки используются для нарезания резьбы. Метчики используются, чтобы нарезать резьбу в отверстиях, просверленных в требуемый размер, который зависит от размера метчика. Плашка используется для нарезки резьбы на круглых стержнях или шпильках.</p>
<p><i>There are two commonly used types of taps, including: Taper tap. This is the most commonly used tap and is designed to cut threads by gradually enlarging the threaded hole. Bottoming tap. This tap has a flat bottom instead of a tapered tip to allow it to cut threads to the bottom of a drilled hole.</i></p>	<p>Есть два широко используемых типа метчиков, в том числе: Конический метчик. Это наиболее часто используемый метчик, предназначенный для нарезания резьбы, постепенно расширяя отверстие с резьбой. Метчик для чистового прохода. Этот метчик имеет плоское дно вместо заостренного наконечника, чтобы позволить ему нарезать резьбу в нижней части просверленного отверстия.</p>
<p><i>A die is a hardened steel round cutter with teeth on the inside of the center hole.</i></p>	<p>Плашка – это круглая фреза из закаленной стали с зубьями на внутренней поверхности центрального отверстия.</p>
<p><i>A thread pitch gauge is a hand tool that has the outline of various thread sizes machined on stamped blades. To determine the thread pitch size of a fastener, the technician matches the thread of the thread pitch gauge to the threads of the fastener.</i></p>	<p>А резьбомер представляет собой ручной инструмент, который имеет очертания различных размеров резьбы, изготовленный механической обработкой на штампованных лезвиях. Для определения размера шага резьбы крепежной детали, техник сопоставляет профиль резьбы резьбомера с резьбой крепежной детали.</p>
<p><i>Screws for fastening sheet metal - fully threaded screws design feature, allowing use for fastening sheet metal. These screws are used in unthreaded holes and the sharp threads cut threads as they are installed.</i></p>	<p>Винты для крепления листового металла – полностью резьбовые винты с конструктивной особенностью, позволяющей использовать для крепления листового металла. Эти винты используются в отверстиях без резьбы, и острая резьба которых способна нарезать резьбу в процессе их установки.</p>
<p><i>Washers are often used under cap screw heads and under nuts. Plain flat washers are used to provide an even clamping load around the fastener. Lock washers are added to prevent accidental loosening.</i></p>	<p>Шайбы часто используются под головками винтов и под гайками. Простые плоские шайбы используются для обеспечения равномерного зажимного усилия вокруг крепежа. Пружинные шайбы добавляются для предотвращения случайного ослабления.</p>
<p><i>Snap rings are not threaded fasteners, but instead attach with a spring like action. There are several different types of snap rings and most require the use of a special pair of pliers, called snap ring pliers, to release or install.</i></p>	<p>Стопорные кольца не являются резьбовыми крепежными деталями, но вместо этого они крепятся благодаря своим пружинящим свойствам. Есть несколько различных типов стопорных колец и большинство требуют использования специальных пассатижей, называется щипчиками стопорных колец, необходимых чтобы освободить или установить (стопорные кольца).</p>
<p><i>Interior door panels and other trim pieces are usually held in place with plastic clips. A special tool is often used to remove interior door panels without causing any harm.</i></p>	<p>Интерьер дверных панелей и других частей отделки, как правило, удерживается на месте при помощи пластиковых клипс. Для удаления внутренних панелей дверей, не причинив никакого вреда, часто используется специальный инструмент.</p>
<p><i>Rivets are used in many locations to retain components, such as window mechanisms, that do not require routine removal and/or do not have access to the back side for a nut.</i></p>	<p>Заклепки используются во многих местах для удержания компонентов, таких как механизмы окна, которые не требуют периодического удаления и/или не имеют доступа к задней части для гайки.</p>

<i>Some nuts, called jam nuts, are used to keep bolts and screws from loosening. Some have threads that are bent inward to grip the threads of the bolt. Some are oval-shaped at one end to fit tightly on a bolt.</i>	Некоторые гайки, называемые контргайками, используются, чтобы держать болты и винты от откручивания. Некоторые из них имеют витки резьбы, которые загнуты внутрь для захвата резьбовых витков болта. Некоторые имеют овальную форму на одном конце, чтобы плотно прилегать к болту.
<i>Although rare, left-handed fasteners are occasionally found on engine assemblies. These fasteners will loosen when you turn them clockwise, and tighten when you turn them counterclockwise.</i>	Хотя и редко, левосторонний крепеж изредка встречается на узлы двигателя. Эти крепежные детали будут откручиваться при повороте их по часовой стрелке, и затягиваться при повороте их против часовой стрелки.
<i>Penetrating oil is a lightweight lubricant similar to kerosene, which soaks into small crevices in the threads by capillary action. The chemical action of penetrating oils helps to break up and dissolve rust and corrosion.</i>	Проникающее масло – легкая смазка похожая на керосин, который просачивается сквозь мелкие трещины в витках резьбы под действием капиллярных сил. Химическое действие проникающих масел помогает разрушить и растворить ржавчину и коррозию.
<i>Proper tightening of bolts and nuts is critical for proper clamping force, as well as to prevent breakage. All fasteners should be tightened using a torque wrench.</i>	Правильная затяжка болтов и гаек является критичной для правильной прижимной силы, а также, чтобы предотвратить поломку. Все крепежные детали должны быть затянуты динамометрическим ключом.
<i>Thread repair inserts are used to replace the original threaded hole when it has become damaged beyond use. The original threaded hole is enlarged and tapped for threads and a threaded insert is installed to restore the threads to the original size.</i>	Резьбовые ремонтные вставки используются для замены оригинальной резьбы в отверстие, когда она была повреждена и безнадежна для использования. Оригинальное резьбовое отверстие растачивается и нарезается резьба, и резьбовая вставка устанавливается для возвращения к первоначальному размеру резьбы.



### Вопросы для контроля усвоения пройденного материала



### **РЕМАРКА:**

Предложенные Вашему вниманию вопросы рекомендованы преподавателям для оценки Вашей самостоятельной работы с учебным материалом перед началом выполнения лабораторных и практических занятий.

### Обдумайте содержание вопросов и попытайтесь дать короткий ответ

1. Объясните, в чем состоит разница между болтом и шпилькой?
2. Объясните принципы, применяемые в обозначении метрической и дюймовой резьбы.
3. Расскажите о градации болтов по прочности на разрыв

4. Расскажите о применяемых способах, которые предотвращают самопроизвольное отвинчивание резьбовых деталей.

5. Объясните, каким способом производится крепление деталей, которые не подлежат разборке для осмотра или для их ремонта?

6. Объясните, каким образом пружинная шайба препятствует самопроизвольному ослаблению крепежа?

7. Объясните общие правила затяжки крепежных деталей.

8. Объясните назначение спиральной ремонтной вставки и перечислите последовательность установки спиральных вставок.

9. Расскажите о конструктивных особенностях и правилах установки самонарезающей вставки.

10. Объясните, в чем состоит особенность конструкции твердых резьбовых вставок, и раскройте последовательность операций при установке твердой вставки в свечное отверстие.



**Изучите и отметьте только те из приведенных рассуждений, которые Вы сочтете верными.**

1. Объясните, в каких единицах измеряется шаг дюймовой резьбы?

A	В миллиметрах	
B	В дюймах	
C	В количестве витков резьбы, на дюйм длины болта	
D	В количестве витков резьбы на все длине болта	

2. Техник А утверждает, что размер болта определяется размером гаечного ключа, которым производится затяжка резьбовой детали.

Техник В утверждает, что длина болта измеряется от верхней части головки болта до конца болта.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

Только техник А		Оба правы, и техник А, и техник В	
Только техник В		Оба неправы, ни техник А, ни техник В	

3. Класс крепежа, например болта, является мерой его...

A.	...прочностью на растяжение	
B.	...прочностью на сдвиг	
C.	...твердостью поверхности	
D.	...точностью изготовления	

4. Происходит обсуждение величины шага резьбы двух болтов  $1/2 \times 20$  и  $M12 \times 1,25$ .

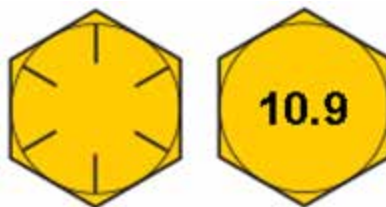
Техник А утверждает, что болт с дюймовой резьбой имеет больший шаг резьбы, чем шаг резьбы у метрического болта.

Техник В утверждает, что эти два болта взаимозаменяемы, поскольку и диаметр и шаг резьбы у этих двух болтов одинаковы.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

Только техник А		Оба правы, и техник А, и техник В	
Только техник В		Оба неправы, ни техник А, ни техник В	

5. Метки в виде радиальных линий на головке болта



обозначают ...

A.	... диаметр резьбы	
B.	... шаг резьбы	
C.	... прочность на растяжение	
D.	... величину крутящего момента.	

6. Во время переборки двигателя был утерян крепежный болт. Остальные (не утерянные) болты имеют на головке шесть радиальных линий.

Техник А предложил установить на место утерянного болта, болт, имеющий класс 10,9. Проведенные техником А исследования спецификации показали, что прочность на растяжение болта, отмеченного шестью радиальными линиями равна 1,034 МПа, а болта, на головке которого указан 10,9 класс прочности, имеет прочность на растяжение 1,040 МПа.

Техник В утверждает, что кроме прочности на растяжение шесть радиальных линий указывают, что болт имеет дюймовую резьбу, а болт класса 10,9 имеет метрическую резьбу, поэтому придется заказывать оригинальный болт.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

Только техник А		Оба правы, и техник А, и техник В	
Только техник В		Оба неправы, ни техник А, ни техник В	

7. Техник А утверждает, что для соединения деталей из алюминиевого сплава под крепежную деталь следует подкладывать плоскую шайбу, которая позволит равномерно распределить зажимное усилие.

Техник В утверждает, что для соединения деталей из алюминиевого сплава под крепежную деталь следует подкладывать стопорную шайбу с зубьями, которые будут направлены в сторону головки крепежной детали.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

Только техник А		Оба правы, и техник А, и техник В	
Только техник В		Оба неправы, ни техник А, ни техник В	

8. Самонарезающим шурупом, который может самостоятельно нарезать резьбу в соединяемых деталях, целесообразно соединять...

A.	...любые детали, предварительно просверлив в деталях отверстия сверлом, диаметр которого рекомендован для данного размера резьбы	
B.	...детали, изготовленные из листового материала, причем, без предварительного высверливания отверстия	
C.	...детали, изготовленные из пластмасс, но предварительно следует просверлить отверстия сверлом, диаметр которого рекомендован для данного размера резьбы	
D.	...любых из перечисленным выше деталей	

9. Происходит обсуждение способа ремонта одного из резьбовых отверстий в блоке цилиндров двигателя, которым крепится головка цилиндров к блоку

Техник А утверждает, что ремонт резьбового отверстия можно произвести установкой спиральной вставки, самонарезающей вставки или установкой твердой вставки. Ремонтную вставку следует подобрать по резьбе оригинального крепежного болта.

Техник В утверждает, что ремонт резьбового отверстия можно произвести рассверливанием отверстия под резьбу, диаметр которой немногим больше оригинальной детали, и подобрать болт, соответствующей

длины и прочности. После нарезки резьбы следует продуть ремонтируемое отверстие сжатым воздухом, и высверлить ответное отверстие на головке цилиндров по наружному диаметру резьбы.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

Только техник А		Оба правы, и техник А, и техник В	
Только техник В		Оба неправы, ни техник А, ни техник В	

10. Обсуждается ремонт свечного отверстия в головке цилиндров многоцилиндрового двигателя.

Техник А утверждает, что можно установить спиральную резьбовую вставку не снимая головку с блока цилиндров. Надо только предусмотреть возможность очистки цилиндра от попавшей в него стружки.

Техник В утверждает, что ремонт свечного отверстия необходимо производить установкой твердой вставки, поскольку она способна обеспечить лучшую плотность резьбового соединения, которую необходимо обеспечить при ремонте свечного отверстия.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

Только техник А		Оба правы, и техник А, и техник В	
Только техник В		Оба неправы, ни техник А, ни техник В	

Материалы перевел, актуализировал и подготовил к публикации Дмитрий Титаренко

В основу положены следующие материалы:

1. Учебник *James D. Halderman Principles, Diagnosis, and Service*, 2012, *Pearson Education, Inc.*
2. *Precision Thread helical thread inserts A quick, easy solution that saves you time & money* Distributed by *Chrislinn*
3. *Baer-Fix. Thread Insert, self-tapping for Thread Reinforcement and Thread Repair*; *Bear Company*, 2013
4. *Threaded Inserts. Jergens, The Standard Components with the Highest Standards™*; *Jergens, Inc. USA*, 2014