

# ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ

**Кузнецов А.В., Кузнецова Е.Н.**  
**Оренбургский государственный университет**

Обработку магниевых сплавов производят без охлаждения или, в случае необходимости, с охлаждением сжатым воздухом или минеральным маслом по ГОСТ 20799-88. Поддачи выбираются максимально возможные, допустимые:

- мощностью станка и прочностью механизма подачи
- жесткостью системы СПИД (станок-приспособление-инструмент-деталь)
- требованиями шероховатости обработанной поверхности.

Работа с подачами менее 0,05 мм/об не допускается ввиду воспламенения стружки. Не допускается трение инструмента об изделие при выключенной подаче. [1] Механические свойства магниевых сплавов приведены в таблице №1. Обработку магниевых сплавов производят без охлаждения или, в случае необходимости, с охлаждением сжатым воздухом или минеральным маслом по ГОСТ 20799-88. Работа с подачами менее 0,05 мм/об не допускается ввиду воспламенения стружки.

Таблица №1 - Механические свойства магниевых сплавов

Марка сплава	Состояние сплава	Механические свойства прутков по ГОСТ 18351-73	
		Временное сопротивление $\sigma_b$ , МПа	Относительное удлинение $\delta$ , %
МА2	Без термической обработки	200-250	5-6
МА2-1		260	8
МА2-1		250-260	5-8
МА5	Закаленный	270-300	4-6
	Без термической обработки	270-300	4-6
МА8	Без термической обработки	180-220	1-4
МА14 (ВМ65-1)	Искусственно состаренный	270-320	4-6
Марка сплава	Состояние сплава	Механические свойства прутков по ГОСТ 18351-73	
		Временное сопротивление $\sigma_b$ , МПа	Относительное удлинение $\delta$ , %

МЛ5	Без термической обработки	150	-
	Отожженный	150	-
	Закалка и старение	230	-

Требования к производственным помещениям, в которых осуществляются процессы обработки резанием магниевых сплавов.

Обработка резанием магниевых сплавов должна проводиться в специально выделенных помещениях. Разрешается размещать по согласованию с органами государственного пожарного и санитарного надзора отдельные участки обработки магниевых сплавов в общих механообрабатывающих цехах, кроме участков полирования и шлифования. Помещения в которых производится обработка или хранение изделий из магния, относятся к помещениям пожароопасных производств категории В по СНиП 11-90-81 и классу П-П по Правилам устройства электроустановок. Полировальные и шлифовальные отделения помещений относятся к помещениям взрывопожарных производств категории Б.

Помещения обработки магния и его сплавов должны оборудоваться установками автоматического пожаротушения и приборами пожарной сигнализации.

Требования к вентиляции.

Для обеспечения чистоты воздуха и нормализации параметров микроклимата в производственных помещениях помимо местных отсасывающих устройств, обеспечивающих удаление вредных веществ из зоны резания (пыли, мелкой стружки и аэрозолей СОТС (смазочно-охлаждающие технологические средства)), должна быть предусмотрена приточно-вытяжная общеобменная система вентиляции. Воздуховоды для удаления магниевой пыли имеют гладкие внутренние поверхности без карманов и углублений (исключающих скапливание пыли), минимальные длину и число поворотов. Для удаления магниевой пыли воздуховоды установок оснащены клапанами, открывающимися из взрывоопасного помещения наружу.

При шлифовке и полировке изделий из магниевых сплавов воздух удаляется специальными отсасывающими устройствами. Он проходит очистку через масляные фильтры, после чего удаляется при помощи вентилятора. Вентиляторы и фильтры изолируются от цехов ведущих обработку из магниевых сплавов. Воздуховоды вентиляционных установок и пылеприемники оснащаются заземлением, с целью снятия статического электричества. [2]

Требования к механической обработке.

1. Магниевые сплавы обладают повышенной склонностью к окислению и возгоранию. Под рабочие места необходимо выделить помещение оборудованное средствами пожаротушения: ящик с сухим флюсом или сухим песком, или

одеяло асбестовое. Отходы магния и магниевых сплавов собираются в металлические металлосборники с плотно закрывающимися крышками, имеющие надпись «Отходы магния», устанавливаемые на расстоянии не менее 6 м от станков в соответствии с действующими правилами по технике безопасности и пожарной безопасности для предотвращения разбрасывания отходов.

2. При механической обработке магния рекомендуется применение охлаждения сжатым воздухом. Применение водосмешиваемых СОТС огнеопасно, т.к. оксид магния в присутствии воды в процессе окисления образует газообразный водород, который может взорваться. И далее при низких температурах существует опасность самовоспламенения стружки. В качестве охлаждающей жидкости возможно применение миндального масла. Масло должно быть свободным от кислот и влаги.

3. Станки и рабочие места должны очищаться от стружки и пыли не реже 2-3 раз в смену. Уборка рабочих мест от магниевой стружки и пыли должна производиться способом, исключающим появление пыли и аэрозолей в воздухе рабочей зоны. Запрещается смешивать отходы магниевых сплавов с отходами других металлов. Спец. одежда работающих по обработке магниевых сплавов должна систематически очищаться от осевшей магниевой пыли, проветриваться, храниться в металлических шкафах и стираться не реже одного раза в неделю.

4. Токарную обработку необходимо вести острым, правильно заточенным спец. инструментом, исключающим возможность большого трения. При работе тупым резцом температура стружки резко повышается вплоть до того, что начинается ее горение. При работе желательнее получать возможно более толстую стружку. Тонкая стружка плохо отводит тепло и легко загорается. Форма резца должна обеспечивать достаточное стружко-ломное пространство для уменьшения трения и перегрева стружки. Необходимо применять поэтому возможно большие подачи, допускаемые конструкцией станка. Работа с подачами менее 0,05 мм не рекомендуется. Следует избегать трения при работе с тупым инструментом, при работе с малыми подачами или при выключенной подаче станка. При токарных работах с резцами из углеродистой или быстрорежущей стали скорость резания достигает 1000-1500 м/мин. Применение пластинок из твердых сплавов дает возможность довести скорость резания до 3000 м/мин и более.

5. При фрезеровании применяется скорость резания 500-1500 м/мин спец. фрезами с меньшим числом зубьев и более широкими канавками для стружки. Поддачи в зависимости от заданных параметров шероховатости поверхности следует принимать по таблице 2. Углы заточки инструмента должны быть выбраны в соответствии с имеющимися нормами в зависимости от материала и типа фрезы. Во многих случаях конструкция фрез для обработки магниевых сплавов отличается от нормальных, применяемых для стали и алюминиевых сплавов, уменьшенным количеством зубьев и более широкими канавками для размещения стружки. [2]

Таблица №2 - Поддачи в зависимости от заданных параметров шероховатости поверхности

Параметр шероховатости поверхности по ГОСТ 2789-73, мкм, не более	Подача на зуб $S_z$ , мм/зуб
$R_z$ 40	0,40-0,50
$R_z$ 20	0,30-0,40
$R_z$ 1.6	0,10-0,20
$R_z$ 0.80	0,06-0,08

6. При сверлении, зенкерования, развертывании работать на больших подачах инструментом из быстрорежущей стали марки Р6М5. Малые поддачи способствуют получению витой стружки, которая может застревать в канавках сверла. Режимы сверления, зенкерования, развертывания следует назначать по таблицам №3-5.[2] При сверлении, зенкерования, развертывании следует применять спец. инструмент с большим углом спирали с доведенными ленточками и полированными канавками, что увеличивает трудоемкость изготовления. За критерии затупления зенкера следует принимать износ по задним поверхностям в местах сопряжения главных режущих лезвий и ленточек, равный 0,25 мм. Критерии затупления зубьев развертки является выход размера отверстия из поля допуска и увеличение параметра шероховатости поверхности.

Таблица №3 - Поддачи в зависимости от диаметра сверла

Диаметр сверла D, мм	Группа поддачи		
	I	II	III
	Подача S, мм/об		
От 1 до 3	0,10	0,08	0,05
Св. 3 до 5	0,20	0,15	0,10
Св. 5 до 8	0,40	0,30	0,20
Св. 8 до 10	0,50	0,38	0,25
Св. 10 до 12	0,60	0,45	0,30
Св. 12 до 15	0,70	0,52	0,35
Св. 15 до 20	0,80	0,60	0,40
Св. 20 до 30	1,00	0,75	0,50

Таблица №4 - Режимы резания при зенкеровании

Диаметр зенкера D, мм	Припуск под зенкерование на диаметр, мм	Подача S, мм/об	Скорость резания V, м/мин
Зенкеры цельные			
До 10	0,8-1,0	0,5-0,7	20-23
		1,0-1,5	14-17
Св. 10 до 20		0,5-0,7	30-45
		1,0-1,5	20-32
		2,0-3,0	17-23
Св. 20 до 35		1,0-2,0	0,5-1,0
	1,5-2,0		28-40
	3,0-4,0		20-28
Зенкеры насадные			
Св. 35 до 60	2,0-3,0	1,0-1,5	20-40
		2,0-3,0	18-27
Св. 60 до 80	3,0-5,0	1,0-2,0	35-50
		3,0-4,0	25-30

Таблица №5 - Режимы резания при развертывании

Диаметр развертки D, мм	Припуск под развертывание на диаметр, мм	Подача S, мм/об	Скорость резания V, м/мин
До 10	0,2	0,12-0,62	10-30
Св. 10 до 20	0,3	0,15-0,75	
Св. 20 до 30		0,4	0,24-0,90
Св. 30 до 50	0,95-1,05		
Св. 50 до 80	1,10-1,20		25-50

*Список литературы*

1. ГОСТ 12.3.025-80 Система стандартов безопасности труда. Обработка металлов резанием. Требования безопасности. С. 3-5
2. ОСТ 92-2187-82 Обработка магниевых сплавов, С. 58-60, 84, 88.