

Введение и обучение

1





07/10/2013



Информация

Профессиональное обслуживание	2
Обработка поверхности	4
Курсы полирования.....	14

1



07/1 113



Обработка поверхности

инструменты, методы и подсказки

Искусство полирования отрабатывается годами, чтобы достичь совершенства. Для начала, вот некоторые основные принципы и способы зачистки, ручного мелкозернистого шлифования и алмазного полирования.

Обработка поверхности - это процесс, требующий применения различных инструментов, материалов и, что самое важное, специализированных навыков. Одним из наиболее технически сложных типов обработки поверхности является изготовление пресс-форм, так как качество обработки поверхности формы напрямую влияет на качество получаемой продукции. Правильная обработка крайне важна!

Хотя искусство полирования совершенствуется годами, вот некоторые принципы, соблюдение которых поможет в начале этого пути. Давайте рассмотрим три главных процесса, благодаря которым получается полированная до блеска металлическая поверхность:

- **Зачистка**
- **Ручное мелкозернистое шлифование**
 - **Алмазное полирование.**





Зачистка

Правильная техника зачистки

Технически, машинная обработка является точкой отсчета процесса обработки поверхности, но именно на этапе зачистки все и начинается. После машинной обработки металла его поверхность обычно шероховатая с неровностями и отметинами. Полировщики должны пользоваться ручной шлифовальным станком, который специально предназначен для снятия небольших излишков металла и получения поверхности достаточно гладкой для того, чтобы её можно было подвергнуть мелкозернистому шлифованию и, наконец, алмазному полированию.

Ручные шлифовальные станки могут использоваться с разнообразными шлифовальными дисками и камнями всевозможных форм, размеров и зернистости. Правильный выбор зернистости важен, так как начало обработки слишком мелким зерном может означать выброшенные на ветер время и камни. Для грубой зачистки используйте зерно крупнее, а по мере прогресса снижайте размер зерна. После принятия решения о том, какой камень или диск использовать, вставьте его хвостовиком в патрон как можно глубже, чтоб исключить биение. Каждый раз при установке камня в станок, необходима небольшая правка камня, чтобы он как можно больше соответствовал контуру обрабатываемой поверхности. Это гарантирует концентричность абразивной поверхности.

Шлифовальные станки имеют тенденцию следовать волнистым контурам грубой поверхности, что усложняет получение ровной и гладкой поверхности для последующей обработки. По возможности, делайте шлифовальные движения под углом 45-90 градусов относительно неровностей, образованных вследствие предварительной машинной обработки. Следите за тем, чтобы ваши руки двигались уверенно и жестко, контролируя каждое движение инструмента, так как от этого во многом зависит гладкость поверхности и объем полировальных работ впоследствии.

Перед началом зачистки определитесь, как и чем именно лучше держать шлифовальный станок, чтобы он правильно соприкасался с обрабатываемой поверхностью. По возможности, установите обрабатываемую деталь так, чтобы было удобнее работать со шлифовальным станком и обеспечить четкие и точные движения инструмента.





Скорость и обороты

Внимательно следите за направлением вращения. Если двигать инструмент в направлении, противоположном направлению вращения, то он, как правило, сходит с нужной траектории. И наоборот, если двигать инструмент в направлении вращения диска, то рез может получиться глубже, чем требуется.

Скорость шлифовального станка является другим немаловажным фактором. Помните, самое большое значение имеет скорость поверхности инструмента относительно обрабатываемого металла. Иными словами, скорость поверхности маленького диска меньше скорости поверхности большого диска при одинаковом числе оборотов в минуту. Если необходим контроль скорости поверхности инструмента, то используйте реостат, двухзажимный переменный резистор. Не старайтесь обработать как можно большую площадь за одно движение инструментом. Очень сложно контролировать инструмент и добиться равномерного распределения нагрузки на диск на большой площади. Опытный специалист сначала работает на маленьких участках, которые затем объединяет в одно целое.

Еще один хороший метод - это делать шлифующие движения крест-накрест для получения равномерного результата. При выравнивании поверхности, обрабатывайте её в одном направлении так, чтобы захватить обрабатываемую поверхность полностью. Затем обрабатывайте в перпендикулярном направлении, пока не зашлифуются следы от предыдущей шлифовки. Помните, что вы управляете шлифовальным станком. Не позволяйте шлифовальному станку управлять вами. Мощное оборудование требует особого внимания, поэтому внимательно следите за инструментом.

Слушайте и чувствуйте

При работе с ручным шлифовальным станком существуют некоторые важные признаки, которые распознаются с опытом. Например, если во время шлифования мотор замедляется, значит на инструмент прилагается чрезмерное усилие. Диск или камень выполняют свои функции только при вращении на правильной скорости. Чем выше скорость инструмента, тем быстрее снимается металл.

Изменения звука работы станка указывает на изменение скорости его работы. Необходимо "чувствовать" нужное усилие, но о многом может сказать и звук работы шлифовального станка, и вид получаемой поверхности. Если камень или диск вибрирует и становится тяжело равномерно перемещать его по металлической поверхности, то, возможно, он истерся или забился стружкой. Исправьте ситуацию, используя правильный камень.

Если шлифование неравномерное, то это происходит из-за снижения или увеличения скорости. Попытка обработать слишком большую площадь ухудшает контроль над инструментом, вызывает вибрации и изменение скорости. Опять же, лучше обрабатывать небольшие участки один за другим; а затем объединить их в одно целое. Устойчивость шлифовального станка, равномерность движений и постоянство усилия на шлифовальный инструмент определяет качество работы и время, необходимое для её завершения. Следите за тем, чтобы не снять больше материала, чем необходимо.



Советы и подсказки по зачистке

- Внимательно следите за тем, чтобы инструмент не повторял неровности и не снимал больше материала, чем требуется;
- По возможности, делайте шлифующие движения под углом 45-90 градусов относительно неровностей, образованных вследствие предварительной машинной обработки;
- (максимально фиксируйте руки при работе, полностью контролируя шлифовальный станок;
- (При необходимости используйте реостат, так как от скорости поверхности шлифовального инструмента при соприкосновении с обрабатываемым материалом многое зависит;
- При установке камня или диска в шлифовальный станок, вставьте его хвостовиком в патрон как можно глубже, чтоб исключить биение.
- Выбирайте такое положение, которое позволит крепко держать шлифовальный станок и при этом легко выполнять четкие и точные движения инструментом;
- Не старайтесь обработать как можно большую площадь за одно движение инструментом;
- Делайте шлифующие движения крест-накрест для получения равномерного результата;
- Прислушивайтесь к звуку, который издает работающий инструмент, чтобы определить изменения в скорости шлифования; и
- Очищайте шлифовальный инструмент от металлической стружки правильным камнем.

1





Ручное мелкозернистое шлифование

Правильная техника ручного мелкозернистого шлифования

Когда металлическая поверхность достаточно отшлифована, необходимо определить готовность поверхности к последующему ручному мелкозернистому шлифованию. Проверьте фрезерованные поверхности на предмет необходимости ручной зачистки следов фрезера. Отшлифованные поверхности не должны иметь разрывов. Ручная отделка шлифованием должна быть тонкой и не иметь неровностей и следов. Убедитесь, что следы от работы надфилем не имеют разрывов и волн. Если все участки обработаны наилучшим образом, то самое время начинать мелкозернистое шлифование.

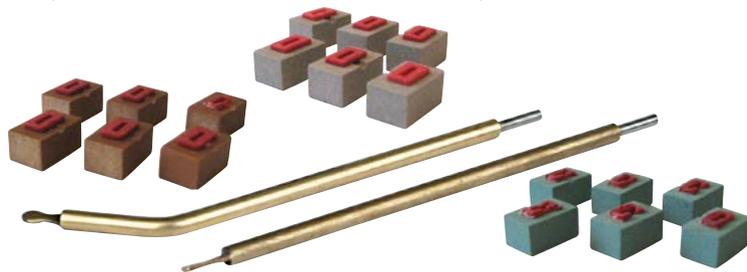
Выбор размера зерна для начала работы зависит от уровня шлифования после машинной обработки, шлифовки или опиловки. Машинная обработка обычно оставляет более грубую поверхность чем шлифование; поэтому в этом случае необходимо использовать инструмент с более крупным зерном. После шлифования же можно использовать зерно помельче.

Предварительное мелкозернистое шлифование следует начинать с зернистости 320 для удаления оставшихся углублений, волн и прочих недостатков для достижения гладкой поверхности. Если дефекты неглубокие, то вполне будет достаточно камня зернистостью 320. Камень необходимо перемещать по поверхности вперед-назад со средним усилием, под углом 45 или 90 градусов относительно последних отметин от инструмента.

Очищайте и смазывайте шлифовальные камни

Перед использованием камней замочите их в чистой смазке на масляной основе. Регулярно производите чистку камней, погружая их в масляную смазку. Постоянная чистка необходима для удаления мелких частиц металла, который забивают поры камня. Если камень забивается такими частичками, то они могут вызвать глубокие царапины на полированной поверхности. Такое явление называют "подбор - picking up". Шлифовальное масло или другие смазки, кроме поддержания камня в чистоте, улучшают его рабочие свойства.

В самом начале процесса мелкозернистого шлифования могут появиться неровности и бугорки. Все эти дефекты должны быть удалены для получения действительно ровной и гладкой поверхности. В особенности это необходимо, если стоит цель получить безупречную блестящую полировку. Отшлифованные поверхности часто имеют участки, где металл подгорел от шлифо-





вального диска. Эти нагары необходимо удалить, чтобы добиться одинаковой твердости по всей поверхности.

Перекрывайте все царапины

С чисто физической точки зрения полирование представляет собой процесс нанесения перекрывающих друг друга царапин, которые становятся все тоньше и тоньше. Чтобы этого достичь, важно изменять угол (направление) шлифования каждым новым камнем с более мелким зерном. В этом случае царапины, оставленные зерном одного размера, "сотрутся" камнем с зерном размером мельче. Крайне важно, чтобы каждый камень с зерном мельче полностью стирал все царапины, оставленные камнем предыдущего размера зернистости. Если это условие не соблюдено, то в результате получится хоть и блестящая, но оцарапанная поверхность.

По завершении каждого этапа шлифования камнем одной зернистости, тщательно вымойте всю рабочую область свежим полировочным маслом и протрите чистой тканью, чтобы удалить все твердые частички, оставшиеся на поверхности. Это необходимо для того, чтобы ни одна частичка от предыдущей камня не была "подобрана" камнем с мелким зерном, приведя к образованию глубоких царапин. Чтобы еще больше обезопасить мелкозернистые камни от попадания в них зерна крупнее, смазывайте камни в только что вскрытой банке шлифовального масла, а не того, которое уже использовалось для промывки более грубых камней. Лучше всего хранить камни разной зернистости в разной таре.

Подсказки и советы по мелкозернистому шлифованию

- Не используйте слишком грубый камень;
- Всегда правьте (придавайте форму) шлифовальному камню, чтобы он лучше контактировал с обрабатываемой поверхностью;
- Правьте шлифовальный камень с большой осторожностью;
- Используйте достаточное количество шлифовального масла во избежание воздействия на камень чрезмерных нагрузок;
- Крепко удерживайте шлифовальный камень, следя за направлением шлифовки, но не надавливайте слишком сильно;
- Убедитесь, что следы работы предыдущего камня полностью удалены;
- С каждым камнем другой зернистости изменяйте направление шлифования;
- Между сменой камней с разной зернистостью тщательно очищайте рабочую поверхность;
- Храните камни одной зернистости в отдельной банке шлифовального масла; и
- С особой тщательностью следите за шлифованием кромок (линия разреза).



Правильная техника алмазного полирования

Алмазное полирование

Алмазное полирование - это последний этап процесса полировки. Он зависит от того, насколько блестящей должна быть обрабатываемая поверхность. Однако, невозможно добиться требуемого блеска, если предыдущие этапы шлифования не были выполнены на должном уровне. Если на более ранних этапах были допущены ошибки, то они обязательно проявятся и повлияют на конечный результат.

В некоторой степени, исходная алмазного полирования будет зависеть от последовательности выбора камней для подготовки поверхности. На рынке предлагается множество алмазных смесей - частичек алмазов в связующем веществе типа масла. Начинайте работу, нанося на полируемую поверхность алмазную смесь с зернистостью повыше. Затем при помощи волосяной, медной или стальной щетки растирайте смесь круговыми движениями при помощи ротационного инструмента на малой скорости во избежание разбрызгивания смеси за пределы детали. Старайтесь придерживаться правила: 500 об./мин. для грубой полировки, макс. от 5000 до 10000 об./мин. для окончательной полировки.

Перекрестное полирование

Прилагая усилие от слабого до среднего, удерживайте щетку ровно на поверхности во избежание появления глубоких круглых отметин. При работе с алмазными смесями следует применять ту же "перекрестную" тактику, что и в случае шлифования камнями. Как правило, в процессе полирования смесь темнеет - это значит, что металл постепенно снимается с поверхности и смешивается со смесью.

Полируйте поверхность до тех пор, пока на ней не останется никаких отметин и царапин, кроме тонких круглых следов от ротационного инструмента. Следов предшествующей шлифовки не должно быть видно вообще. Если они все же остались, воспользуйтесь чуть более грубой алмазной смесью и в легким усилием обработайте поверхность медной щеткой до удаления таких следов. Затем смесь с такой же зернистостью необходимо применить с волосяной щеткой, чтобы удалить следы работы медной щетки. (Если применение более грубой смеси не помогло удалить следы шлифовки, то перед продолжением полировки следует обработать поверхность шлифовальным камнем с более мелким зерном, чем у используемого на последнем этапе шлифования.)

Полировка войлоком

Следующий шаг - удаление круглых следов работы волосяной щетки - выполняется при помощи войлочного инструмента, как правило, войлочной насадки. Существуют войлочные насадки различной жесткости, уже закрепленные на хвостовике или находящиеся в нейлоновом футляре с хвостовиком. Закрепите насадку в ротационном инструменте и с усилием от легкого до среднего полируйте поверхность с применение алмазной смеси до тех пор, пока на поверхности не останутся видимыми лишь признаки обработки войлоком.



Перед сменой алмазной смеси на более тонкую, тщательно очистите поверхность формы для удаления любых частиц от предыдущего этапа обработки. Обычно для этого применяют чистую ткань или вату с очищенным маслом или спиртом. Не используйте щетки и войлочные насадки, которыми вы работали с пастой одной зернистости, для пасты с другой зернистостью.

Эти шаги - полировка щеткой, полировка войлоком и чистка - необходимо предпринимать каждый раз при смене смеси на другую зернистость, и так до самого окончания обработки. Отполируйте поверхность мягкой папиросной бумагой, войлочными брусками или ватными палочками с применением самой мелкозернистой смеси для получения высочайшей степени полирования.

1

Подсказки по алмазному полированию

- Сначала нанесите немного алмазной смеси; если нужно будет больше - добавьте;
- Не смешивайте алмазные смеси разной зернистости;
- Если смесь подсыхает или твердеет, добавьте чистого алмазного растворителя или смазки;
- Удерживайте щетку или войлочную насадку ровно на поверхности;
- Если выбранная для первого этапа полировки алмазная смесь не удаляет следы от предыдущей операции шлифования, то воспользуйтесь более грубой смесью; в противном случае останутся отполированные блестящие царапины;
- Тщательно очищайте полируемую поверхность перед тем, как перейти к более тонкому полированию;
- (7) Не используйте смеси разной зернистости с одной и той же щеткой или войлочной насадкой;
- Убедитесь, что на каждом последующем этапе полировки полностью удаляются следы предыдущего;
- Во избежание загрязнения осуществляйте полирование как можно дальше от зон шлифования или в отдельном полировочном помещении; и
- Высокоглянцевую или зеркальную поверхность можно получить только с опытом и терпением.

Полирование и спешка - несовместимы. Зачастую, чтобы научиться полировать детали до идеального блеска требуются годы. Конечно же, никакие советы и инструкции не заменят практических навыков работы по руководством опытного инструктора.

Но все же основные рекомендации, приведенные в данной статье, станут хорошим подспорьем, чтобы начать и, со временем, добиться отличных результатов в области полировки.



Информация

Сравнительная таблица зернистости POV

Стандарт FEPA		Амер. стандарт		Размер зерна (микронны)
густой	широкий	густой	широкий	
D 1181	D 1182	16/18	16/20	1180 - 1000
D 1001		18/20		1000 - 850
D 851	D 852	20/25	20/30	850 - 710
D 711		25/30		710 - 600
D 601	D 602	30/35	30/40	600 - 500
D 501		35/40		500 - 425
D 426	D 427	40/45	40/50	425 - 355
D/B 356		45/50		355 - 300
D/B 301		50/60		300-250
D/B 251	D/B 252	60/70	60/80	250 - 212
D/B 213		70/80		212 - 180
D/B 181		80/100		180 - 150
D/B 151		100/120		150 - 125
D/B 126		120/140		125 - 106
D/B 107		140/170		106 - 90
D/B 91		170/200		90 - 75
D/B 76		200/230		75 - 63
D/B 64		230/270		63 - 53
D/B 54		270/325		53 - 45
D/B 46		325/400		45 - 38



Таблица рекомендаций SPI

Информация

Отделка SPI	Основа	Типовые применения
A-1	Класс #3 Алмаз	Линза / Зеркало – требуется материал 420 SS
A-2	Класс #6 Алмаз	Высокополированные детали
A-3	Класс #15 Алмаз	Высокополированные детали
B-1	Наждачная бумага 600	Среднеполированные детали
B-2	Наждачная бумага 400	Среднее полирование
B-3	Наждачная бумага 320	Средне – низкополированные
C-1	Полировальный брусок 600	Низкополированные детали
C-2	Полировальный брусок 400	Низкополированные детали
C-3	Полировальный брусок 320	Низкополированные детали
D-1	Стекл. шарики для дробеструйной обработки	Сатинированная отделка
D-2	Дробестр. обраб. # 240 оксидные частички	Матовая отделка
D-3	Дробестр. обраб. # 24 оксидные частички	Матовая отделка

1

Данная таблица с маркировкой типовых отделок поможет в общении с заказчиками. Указание этих маркировок на чертежах деталей поможет изготовителю пресс форм придать ей нужную степень полировки. Так как отделка отличается в зависимости от материалов, данную таблицу следует использовать только как справочную.

Набор образцов

PSP001

REF	€
PSP001	16,7





На пути к успеху с DME:

Посетите наши курсы полирования... для начинающих и продвинутых полировщиков

На двухдневных курсах вы получите полную информацию о массе полировочных техник и методов. Мы покажем вам, какие шаги необходимо предпринять для получения различных видов полировки - экономно и надежно, для различных применений.

**День 1. Теоретическая подготовка и начало практических занятий
Охватывается следующее:**

- Определения зачистки, шлифовки, буферовки и полировки
- Определения различных классов шероховатости согласно DIN
- Достижение определенных степеней шероховатости, как задача различных типов зерна, размеров зерна, разных связующих материалов и твердости основ из разных марок инструментальной стали.
- Влияние термообработки различных марок инструментальной стали на полировку
- Влияние предварительной обработки на выбор необходимого метода полирования
- Системное проектирование полировки пресс-форм
- Корреляция полировки и желаемого результата
- Как избежать ошибок при ручном полировании (геометрия)
- Как избежать ошибок при ручном полировании (структура)
- Ремонт механических или химических повреждений полировании
- Какие PVD-покрытия можно использовать для решения проблем (например, извлечение формовки, отложения, газовыделение, абразивный износ и т.п.) с различными массами, полученными литьём под давлением
- Чувствительные комбинации различных полировочных инструментов - инструмент, изготовленный под ваши требования

По завершении теоретической части, первое практическое занятие будет проводится с использованием различных полирующих веществ. Чтобы лично испытать работу различных полировочных инструментов, вы работаете в группах с разными типами и размерами зерна на разных основах с целью получения высокоглянцевого полированного изделия.



День 2. Практические основы получения полировки на инструментах

Каждый слушатель курсов работает с двумя вкладышами формы, специально изготовленными для занятий с целью получения высокоглянцевого полированного изделия. Нет порядка, который нужно неукоснительно соблюдать; мы показываем альтернативные способы полировки, чтобы определить наиболее эффективный из них для получения отделки высочайшего качества.

Занятие 1

Идеальная полировка с использованием ротационного инструмента
Внимание слушателей представлены альтернативные способы полировки. В каждом случае каждый слушатель самостоятельно выбирает стратегию обработки для получения в итоге одного и того же результата. Затем обсуждаются различные методы полировки, объясняются ошибки и ненужные операции - открывается путь к получению оптимального результата для определенной цели.

Занятие 2

Идеальная полировка с использованием возвратно-поступательного инструмента
В основном, используются ручные опилочные станки и ультразвуковые полировочные аппараты. Здесь также апробируются и обсуждаются различные варианты полировки.

Целью разделения на различные варианты полировки является демонстрация того факта, что различные способы могут привести к одинаковым результатам. Нашей целью не является прививание всем слушателям одной единственной применимой "формулы". Наоборот, мы желаем подтолкнуть людей к тому, чтобы они использовали различные методы полировки и индивидуально подходили к вопросу их выбора, для обеспечения эффективности работы вашей компании.

Мы предлагаем и другие специализированные курсы:

- Курсы обучения на территории заказчика
- Специальные курсы полировки для наших заказчиков в наших аудиториях

В первую очередь мы анализируем, с какими проблемами в области обработки поверхности вы сталкиваетесь на своем предприятии и формируем программу обучения, которая полностью соответствует вашим требованиям.

Обращайтесь за подробной информацией о наших курсах.