

Инструменты

www.master-forum.ru

ОСЕНЬ-ЗИМА 2014

экспертиза и тесты



ТЕСТ
*Сетевые
мультитулы*

ТЕСТ
*Бюджетные
тепловизоры*

ТЕСТ
*Влияние
влажности
на абразивные
круги*

**Перфораторы и отбойные молотки
Резервное энергоснабжение**



Интервью • Обзоры • Тесты • Мастер-классы • Тюнинг

ТЕСТ

Отрезные и шлифовальные круги для УШМ и станков принято называть абразивным инструментом. Наша редакция уже неоднократно проводила испытания такой продукции. На этот раз мы решили проверить на практике одно утверждение, которое уже давно воспринимается рынком как аксиома. Известно, что качество кругов снижается по мере хранения. Чем больше времени прошло со дня выпуска, тем хуже их рабочие характеристики. Особенно заметное негативное влияние оказывает содержащаяся в атмосферном воздухе влага.

Редакция благодарит компании «Метабо Евразия» в лице Константина Шорина и Fluke Россия в лице Вадима Бухалова за предоставленное для теста оборудование

Любовь БАЛАБОЛИНА, Алексей МЕСНЯНКИН

Собственно, сомнений в обоснованности этих утверждений у нас не было. Данная информация многократно проверена и перепроверена длительными наблюдениями как производителей абразивного инструмента, так и пользователей, и продавцов. Все, кто так или иначе связан с абразивами, подтверждают, что да, при хранении качество кругов падает. И в сыром воздухе оно падает намного быстрее. Тем не менее мы решили всё же проверить, так ли оно на самом деле.

Но главной целью была всё-таки не про-

верка, а уточнение — какие именно характеристики ухудшаются и насколько. Действительно ли «страдает» именно износостойкость, и действительно ли она падает на 30%? Эти цифры озвучивали многие, но происхождение их за давностью лет давно забыто.

Подобное исследование может быть интересно всем участникам рынка, и вот почему. Немалую часть продаваемого в России ассортимента составляют круги, произведённые в Китае по заказам российских компаний и под их

собственными торговыми марками. Доставка осуществляется морским транспортом — это самый дешёвый способ. Но это означает, что круги проводят в море по четыре—пять недель. Контейнеры не герметичны, и сырой морской воздух проникает внутрь. Не оказывает ли это дополнительного негативного влияния? И если оказывает, то насколько сильно ухудшаются качества китайских кругов в сравнении с европейскими и российскими, которые не путешествуют по морю?

ЭКСПЕРИМЕНТ

Чтобы получить ответы на эти вопросы, мы провели такой эксперимент. По нашему заказу на заводе «ИСМА» в Иваново сделали небольшую партию отрезных кругов диаметром 230 мм и толщиной 2,5 мм. Рецепт был не стандартной, а предельно упрощённой — с минимальным количеством добавок, которые могли бы исказить результат. В тот же день мы провели испытания образцов из этой партии по нашей стандартной методике — на износостойкость, скорость реза и механическую прочность. А затем оставшиеся круги разделили на две партии и сложили на хранение: одну — в сухой склад, вторую — в условия повышенной влажности. Эти «условия» создали искусственно: взяли большую ёмкость, на дно налили воды, над водой повесили круги, ёмкость плотно закрыли и выставили на улицу. Дело было в августе, солнышко пригревало, вода испарялась. А поскольку деться ей из ёмкости было некуда, то в ней всегда была высокая влажность, в которой круги и «мариновались» всё это время.

Через пять недель мы взяли все круги и снова поехали в Иваново на испытания. «Маринованные» образцы перед испытаниями проверили на СИПе на скорости пробного пуска, разогнав их до 7300 об/мин. Напомним, что такая проверка вообще-то обязательна, но об этом мы поговорим отдельно. Все экземпляры прошли проверку благополучно, и мы продолжили испытания.

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ

Первый тест был посвящён исследованию износостойкости. Для этого мы использовали мощный 12-киловаттный отрезной станок с гидравлической подачей круга в зону реза. Для статистики брали по три образца и каждым делали по 50 ре-

зов арматурного прутка диаметром 20 мм. Если 50 резов не получалось и круг изнашивался до фланца раньше, то считали количество полностью сделанных резов. После этого вычисляли коэффициент шлифования и смотрели, сильно ли он изменился по сравнению со «свежеиспечёнными» кругами.

Зная коэффициент шлифования, реально рассчитать максимально возможное количество резов данного материала, который может сделать круг до полного износа. Когда мы испытывали круги для монтажных пил, то воспользовались этим способом, чтобы показать результаты более наглядно. В данном случае мы принципиально указываем не количество резов, а изменение в процентах от первоначального уровня. Если указать цифру, то это уже некая отсылка к реальной заводской продукции, а нам этого не хотелось — все же мы фактически тестируем некие «сферические круги в вакууме». По сути, так оно и есть — рецептура-то не типовая, так что аналогов в продаже не встретишь.

СКОРОСТЬ РЕЗА

В качестве испытательного стенда для этого теста мы использовали УШМ Metabo WX 26–230 Quick, зажатую в специальной стойке. На сетевой кабель «повесили» токоизмерительные клещи, контролируя с их помощью давление на круг. Это было сделано с целью исключить перегрузку инструмента — потребляемый ток не должен был превышать 10 А. Здесь мы тоже тестировали по три экземпляра, каждым делали по три реза арматурного прутка, того же, что и в предыдущем опыте. Причём для каждого реза мы брали новый кусок прутка, чтобы не резать уже нагретый металл, что могло бы значительно исказить результаты.

Этот тест показывает способность круга к обновлению по мере работы. Бывают круги жёсткие, которые характеризуются прямо-таки выдающейся износостойкостью, но требуют очень сильного давления для эффективной работы. Такие оптимальны для мощных отрезных станков. А вот при работе инструментом мощностью в пределах 2,5 кВт куда удобнее достаточно мягкие круги, которые сами изнашиваются намного быстрее, но при относительно небольшом давлении режут очень эффективно. Нас интересовало, не меняется ли жёсткость круга при хранении.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

Здесь всё просто — обычное испытание по гостовским методикам на специальном станке до скорости, в 1,87 раза превышающей максимальные рабочие обороты. В данном случае — 12400 об/мин. Испытание считается пройденным, если круг не разлетелся.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Начнём с конца. Тест на механическую прочность пройден «на ура». И новые, и «полежавшие» круги показали одинаковый результат, причём очень высокий — все выдержали разгон до оборотов свыше 1500 в минуту. Делаем вывод — при хранении этот параметр не ухудшается.

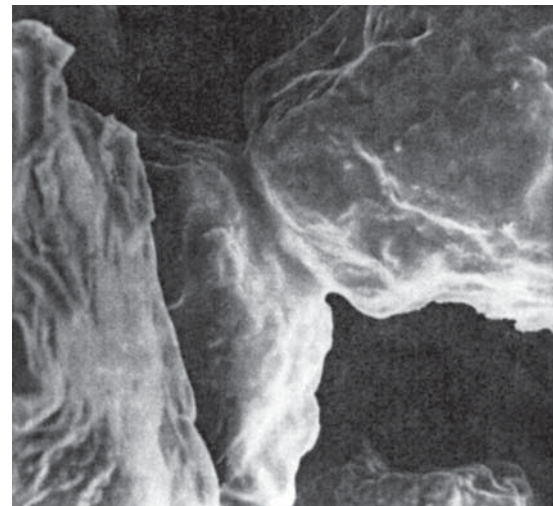
Испытание на скорость реза дало аналогичный результат — разницы не выявлено. Все образцы резали с одинаковой эффективностью, так что и этот параметр можем считать постоянным.

А вот испытание на износостойкость расставило всё по своим местам. Те круги, что хранились на сухом складе, показали заметное падение коэффициента шлифования — примерно на 30%. «Маринованные» просели ещё сильнее — на 50%.



Для контроля потребляемого тока мы использовали УШМ Metabo WX 26–230 Quick в стойке (тоже Metabo) и токоизмерительные клещи Fluke 365 со съёмными клещами

Итак, факт установлен — влага всё-таки оказывает значительное негативное влияние на износостойкость абразивных кругов. Но как именно это происходит? На этот вопрос мы попросили ответить Руслана ЮНУСОВА, ведущего технического специалиста компании «Метадинеа», производителя пульвербакелитовых смол.



Структура абразива под электронным микроскопом. Видны два зерна, склеенных смолой

Губительное влияние влаги на свойства абразивов обусловлено сразу несколькими факторами. Можно рассказать о каждом из них отдельно.

Абразивы состоят из веществ разной природы — органической и неорганической, которые не имеют между собой химических связей. Понять суть их связи несложно — представьте, что смола и абразив «держатся» друг за друга как очень слабые магниты. Стоит немного увеличить расстояние между ними или снизить площадь соприкосновения, как прочность этой связи быстро снижается. В данном случае достаточно микрометров.

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Бакелитовая связка и абразив имеют разные коэффициенты теплового расширения. При этом надо принимать во внимание, что структура абразива «фиксируется» в печи при довольно высокой температуре (180–200 °С) во время обжига кругов. Затем их охлаждают в цеху до комнатной температуры, а то и до отрицательных температур, если дело происходит зимой на не отапливаемом складе. При этом абразивное зерно даёт усадку на одну величину, а бакелитовая связка — на другую, в результате чего возникают напряжения и в конечном итоге микротрещины. Из-за этого и снижается прочность сцепления наших «магнитов».

Процесс усадки и появления микротрещин происходит не мгновенно, он занимает определённое время. Его ускоряют циклические изменения температуры, например «день-ночь», и механическое воздействие (одна транспортировка по нашим дорогам чего стоит).

Данные микротрещины не дают мощного отрицательного эффекта, если не происходит их роста. В случае доступа влажного воздуха в игру вступает вода. Сама по себе она безобидна, но в сочетании с микротрещинами создаёт капиллярное давление. Это именно то самое давление, благодаря которому росток способен пробивать асфальт. В зависимости от размера капилляра оно может достигать значений в десятки и даже сотни атмосфер, что приводит к микроразрыву круга и соответственно снижению его эксплуатационных характеристик.

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Бакелитовая связка производится на основе щелочей, а в качестве абразивного зерна, как правило, используется корунд (он же — оксид алюминия), который легко растворяется в щелочах. Единственное, что нужно для начала реакции, это вода.

Возникает резонный вопрос: можно ли предотвратить снижение характеристик абразивов?

Ответ однозначный — да! На каждый из вышеперечисленных негативных факторов есть свой «антидот». По сути своей абразивы являются композитным материалом. Производители композитов уже давно столкнулись с похожими проблемами и нашли решения. В основном они пришли из «оборонки» и авиационной отрасли, где композиты используются в огромных объёмах и к ним предъявляют самые жёсткие требования. Поэтому весь необходимый спектр добавок не только уже разработан, но и прошёл многолетние испытания.

Почему эти добавки не используются производителями абразивов? Причина вполне очевидна: это приведёт к увеличению себестоимости, причём как за счёт самой стоимости добавок (то, что необходимо при производстве «Боинга 777» или «Су-30», не всегда экономически целесообразно для производства отрезного круга), так и за счёт усложнения процесса (оборудование, специалисты и т.д.). Сейчас цены на многие добавки снизились до приемлемого уровня, но необходимость строгого соблюдения технологии их использования никуда не делась. Видимо, именно это и вызывает трудности у китайских производителей абразивов.

ПАДЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КРУГОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ИХ ХРАНЕНИЯ (в % от первоначального значения)



ВЫВОДЫ

Судя по результатам, износостойкость падает у всех кругов, но в значительно большей степени у тех, что доставляют морем (а это именно китайская продукция). Видимо, этим отчасти объясняется тот факт, что круги из КНР часто показывают более низкие результаты в наших тестах. Вряд ли это единственная причина, но свою лепту она определённо вносит.

Мы предполагаем, что в будущем производители и импортеры станут уделять более пристальное внимание повышению влагостойкости своей продукции. Как один из вариантов, доступных уже сегодня, — использовать специальные добавки,

повышающие устойчивость бакелитовой смолы к воздействию влаги. Возможно также использование герметичной упаковки — прецеденты уже есть. Не исключено, что отечественные производители смогут увеличить свою долю рынка — у них есть явное конкурентное преимущество, ведь их продукция не путешествует морем. Всё зависит от того, что конкретно они смогут предложить рынку и насколько эти предложения смогут заинтересовать остальных участников. Но в любом случае 30, а тем более 50% — это достаточно серьёзная величина, за которую определённо стоит побороться.

LUGA ABRASIV®
Premium
CUT-OFF WHEEL metal inox
41 180 x 1,6 x 22,23
41 7" x 1/16" x 7/8"
8500 RPM 80 m/s
Do not exceed maximum RPM
ГОСТ 21963-2002
ГОСТ 21963-2002
4 603347 1053
Made in Russia
JSC "LUGA ABRASIV"
FAX +7 81372-27800
www.lugaabrasiv.com

LUGA ABRASIV®
CUT-OFF WHEEL
КРУГ ОТРЕЗНОЙ
METAL + INOX
МЕТАЛЛ+НЕРЖ.СТАЛЬ
A 54 S BF
12250 RPM
12250 ОБ/МИН
80 m/s
80 М/С
ISO 9001
ГОСТ 21963-2002
ГОСТ P 52588-2011
(EN 12413)
"EXTRA"
4 603347 1328064
EAC
ОАО "ЛУЖСКИЙ АБРАЗИВНЫЙ ЗАВОД"
Россия, Ленинградская обл., г. Луга
тел. +7 81372 22002
факс +7 81372 27800

LUGA ABRASIV®
TOP LINE
BOSCH
HITACHI
DeWALT
METABO
MAKITA
STALEX ...
НЕРЖ. СТАЛЬ, ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ
INOX, NON FERROUS METALS
355x
2,2
x25,4
355x2,2x25,4 A 36 S BF
ДЛЯ ОТРЕЗНЫХ НАСТОЛЬНЫХ СТАНКОВ МЯГКИХ
КРУГ
CUT
www.lugaabrasiv.com
тел. +7 81372 22002
факс +7 81372 27800

Реклама