



Обдирочные круги на бакелитовой связке

ПАРАМЕТРЫ И КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Обдирочное шлифование является одним из наиболее производительных и экономически эффективных способов обработки слитков, блюмов, слябов, заготовок, готового проката в металлургии. Также эта технология применяется во многих других отраслях промышленности для обработки поковок, отливок, сварных металлоконструкций, труб, рельсов и другой металлопродукции

Большинство процессов обдирочного шлифования не являются финишными или формообразующими. Они, как правило, предназначены для удаления с заготовок дефектного слоя толщиной более 1 мм. Специфика этих операций не предусматривает использования всего широкого спектра абразивного инструмента. Для обдирочных операций, в большинстве случаев, используются абразивные круги с соответствующим названием — «обдирочные круги».

В ряде отраслей промышленности обдирочные операции являются ключевыми и влияют на эффективность производственных процессов. На операциях зачистки проката в металлургии занято более 20% персонала прокатных цехов. Обдирочное шлифование применяют в литейном производстве для зачистки и предварительной обработки отливок. Трудоемкость зачистки составляет 17% от трудоемкости изготовления отливок.

Именно в этих областях и формируется основной спрос на обдирочные круги, объёмы потребления которых в стране сопоставимы с объемами потребления шлифовальных кругов на керамической связке и имеют тенденции к росту.

Между тем, парк обдирочно-шлифовального оборудования преимущественно состоит из морально устаревших и физически

изношенных станков, предприятия используют неэффективные, утратившие свою актуальность технологии абразивной обработки (исключение составляют только немногочисленные ведущие металлургические предприятия). Следствием этого является низкое качество продукции, технологически неоправданные энергетические затраты, потери металла, критически высокий расход кругов и опасные условия труда работающих.

Кроме того, нормативная и научная база в области производства обдирочных кругов практически отсутствует. Стандартов, регламентирующих выпуск и эксплуатацию обдирочных кругов, у нас в стране нет. Только несколько абразивных предприятий имеют собственные нормативные документы (ТУ), но технические требования допускают выпуск морально устаревшей продукции, крайне низкого качества, с низкими эксплуатационными показателями. Технические характеристики выпускаемых в стране обдирочных кругов, к сожалению, соответствуют уровню выпускаемого у нас оборудования, далекому от показателей ведущих европейских производителей.

Кроме того, обдирочные круги могут выпускать предприятиями, не имеющими своих нормативных документов (ТУ) и необходимых средств проверки качества (твёрдости, неуравновешенности и т.д.)

и безопасности (испытательных станков). Всё это — следствие отсутствия обязательной сертификации опасных для жизни абразивов в Украине и факта передачи контролирующим полномочий местным центрам метрологии и стандартизации. Службы охраны труда тоже не имеют соответствующей компетенции. Это создаёт предпосылки для выпуска небезопасной продукции.

В таких условиях на предприятиях произвольно трактуют требования к обдирочным кругам и правила эксплуатации. Пользователи не имеют элементарных понятий по выбору характеристик кругов, критериям качества и правилам безопасной эксплуатации.

Такое положение с нормативной базой усугубляется отсутствием современной технической информации по абразивной обработке. При подготовке персонала, в том числе инженеров, в вузах используют учебные пособия 60-х годов прошлого века. Поэтому любая актуальная информация для специалистов предприятий крайне важна.

■ Технологические процессы с использованием обдирочных кругов целесообразно классифицировать следующим образом::

1 ГРУППА

Скоростное силовое обдирочное шлифование на высокопроизводительных линиях сплошной зачистки заготовок, с усилием прижима 10 кН и более, скоростью круга до 80 м/с, продольной подачей 30–60 м/мин, мощностью станков 110–160 кВт. Предусматривается использование специальных горячепрессованных кругов диаметром 600...900 мм из крупнозернистого (с размером зерен 2–4 мм) циркониевого электрокорунда, которые обеспечивают производительность шлифования 375–400 кг/ч и коэффициент шлифования 40 и более.

2 ГРУППА

Обдирочное шлифование с относительно небольшим усилием прижима круга (до 2 кН), скоростью вращения (50–60 м/с) и продольной подачей (до 15 м/мин); с использованием стационарных обдирочных станков для сплошной и выборочной зачистки мощностью до 50 кВт. Такое шлифование осуществляется кругами диаметром 500...600 мм. Производительность обработки в этом случае не превышает 100 кг/ч, коэффициент шлифования 0,8–3.

3 ГРУППА

Обдирочное шлифование на станках подвесного типа и маятниковых станках с рабочей скоростью 50–60 м/с, с ручным прижимом, мощностью до 15 кВт. Предназначено для выборочной зачистки заготовок. Предусматривается использование кругов диаметром 300–500 мм. Коэффициент шлифования не более 5.

4 ГРУППА

Шлифование на обдирочных станках (типа «наждак») с ручной подачей заготовки и ручным прижимом. Рабочая скорость 40–50 м/с. Мощность привода до 11 кВт. Предназначено для выборочной зачистки заготовок. Предусматривает использование обдирочных кругов диаметром 400–600 мм. Нет возможности определить коэффициент шлифования.

5 ГРУППА

Обдирочное шлифование шлифование ручными прямыми шлифовальными пневмомашинками, мощностью до 2 кВт и рабочей скоростью 40–60 м/с, для выборочной зачистки заготовок. Эти операции предусматривают ручной труд с использованием обдирочных кругов диаметром 125–150 мм. Коэффициент шлифования в пределах 2–5.



АБРАМАТ

абразивні матеріали

МИ ПРОПОНУЄМО широкий спектр шліфувального та полірувального інструменту власного виробництва

Шліфувальні пелюсткові круги,
пелюсткові круги з нетканних матеріалів,
полірувальники та полірувальні пасти —
це лише малий перелік продукції нашого підприємства.
Асортимент наших виробів постійно розширюється.

Одна з останніх новинок —
круги з пресованого нетканого матеріалу.



**Заради реалізації ваших найсмівливіших проєктів
ми зможемо виготовити шліфувальний інструмент
згідно з вашим технічним завданням**



Володимир Мартинов, директор.
Тел. +38050 325-07-27
Валентин Глазунов, відділ збуту.
Тел. +38050 325-32-35
Вул. Григорія Рудика, буд. 6,
м. Харків, Україна, 61070

abramat.com.ua; abrasives.com.ua

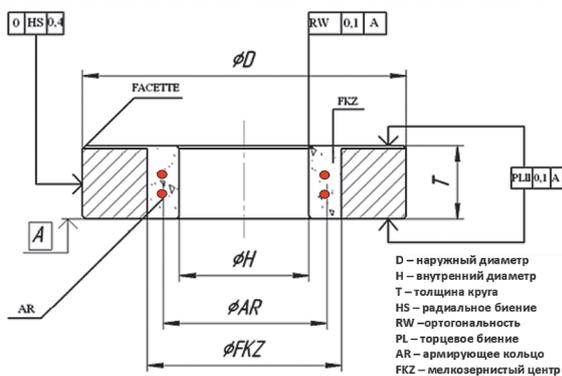
abramat@ukr.net, zakaz@abrasives.com.ua

Для каждой из перечисленных групп используются обдирочные круги с различными характеристиками, которые должны обеспечить эффективность операций.

По конструкции выпускаются, в основном, круги прямого профиля с использованием различных типов армирующих элементов. Из-за возможных ударных нагрузок использование неармированных обдирочных кругов международными стандартами не допускается. В то же время технические условия, принятые отечественными производителями, предусматривают использование армирующих элементов для кругов с рабочей скоростью выше 50 м/с, что категорически неприемлемо. Кроме того, круги изготавливаются исключительно на бакелитовой связке, притом высокоплотные — для 1 группы — изготавливаются методом горячего прессования.

Для обдирочных операций используются два основных типа кругов:

ТИП 1



ТИП 2



Общепринятые технические параметры обдирочных кругов, установленные международными стандартами для каждой вышеперечисленной группы, целесообразно представить в виде сравнительной табл. 1.

Основным требованием к процессу обдирочного шлифования является достижение наибольшей скорости съема металла при минимальном износе круга. Для оценки эффективности этих операций имеется достаточно много методик, среди которых наиболее объективным является определение коэффициента шлифования (Grinding ratio), который отражает соотношение съема металла к расходу обдирочного круга по весу (кг металла/кг абразива). Однако, учитывая объемы и вес заготовок в прокатном и литейном производствах, а также период эксплуатации кругов до полного износа в мелкосерийном производстве, организовать проведение таких замеров достаточно сложно. Как правило, такие испытания проводятся при внедрении опытных кругов, освоении новых режимов или оборудования.

Обычно используют такие показатели, как съём металла в единицу времени, кг/ч; скорость износа круга, кг/ч. Достаточно объективным показателем является период стойкости круга, который учитывает потерю эксплуатационных свойств и окончательный износ круга. Но указанные показатели в значительной степени зависят от многих параметров обдирочного шлифования: скорости шлифования, усилия прижима круга (H), скорости продольной подачи (м/мин), температуры заготовки в момент зачистки и др.

Ключевыми эксплуатационными характеристиками обдирочных кругов является их безопасность, включающая механическую

Таблица 1. Общепринятые технические параметры обдирочных кругов

Наименование	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа
Размеры D x T x H, мм	600...750 x 63...80 x 203...305	500...600 x 63...80 x 203...305	300...500 x 40...50 x 76...203	400...600 x 50...75 x 203...305	125...150 x 20...32 x 20...32
Конструкция круга	Конструкция 1				Конструкция 2
Тип армирующего элемента	Армирующее металлические кольца				Диски из стеклосетки
Класс неуравновешенности (ТУ Украины)	1 (не выпускается)	1, 2 (2, 3)	2 (2, 3)	1, 2 (2, 3)	1, 2 (2, 3, 4)
Класс точности (ТУ Украины)	AA (не выпускается)	AA, A (Б)	A (Б)	A (Б)	A (Б)
Абразивные материалы*	Циркон корунд, формокорунд	Нормальный корунд, циркон корунд	Нормальный корунд, циркон корунд	Нормальный корунд	Нормальный корунд, циркон корунд
Связка*	Бакелитовая				
Вид прессования	Горячее	Холодное	Холодное	Холодное	Холодное, горячее
Зернистость*	F8... F16	F12... F22	F16... F22	F16... F22	F16... F24
Твёрдость*	X... Z	Q... S	Q... S	Q... S	Q... R
Рабочая скорость, м/с	80	50–60	50–60	50–60	40–60
Использование охлаждающих средств, жидкостей	Не допускается!				

Примечание: подробно выбор обдирочных кругов по характеристикам и назначению, в зависимости от операции и обрабатываемого материала, будет рассмотрен в готовящейся к публикации статье «Обдирочные круги на бакелитовой связке. Обоснование выбора характеристик»

прочность круга, гарантированные сроки хранения до запрета эксплуатации, состояние воздуха в рабочей зоне и отсутствие токсичных выделений.

К основному критерию безопасности необходимо отнести механическую прочность обдирочных кругов, которую проверяют на специальных испытательных станках методом вращения со скоростью, превышающей рабочую в 1,5...2 раза или до разрыва. Механическую прочность кругов должны проверять изготовители, но, к сожалению, далеко не все круги контролируются, только определенная выборка, не более 5 кругов из партии. Именно поэтому всеми стандартами предусмотрена проверка каждого обдирочного круга перед эксплуатацией на испытательном станке.

Учитывая то, что обдирочные круги изготавливаются с использованием органической бакелитовой связки, срок их хранения ограничен. Поэтому при истечении срока годности (6 месяцев) круги должны быть дополнительно испытаны на механическую прочность. Критический срок годности для инструмента на бакелитовой связке 3 года, после которого круги подлежат утилизации.

Состояние воздуха в рабочей зоне при эксплуатации обдирочных кругов в значительной степени зависит от наличия аспирации, а также состава круга и использованного сырья. Как правило, в обдирочных кругах эконом-класса используется и соответствующее сырье.

В заключение следует привести ряд требований безопасности, обязательных для всех пользователей обдирочных кругов:

- Не допускается работа боковыми (торцевыми) поверхностями круга, если он не предназначен для этого вида работ.
- Между прижимными фланцами и кругом необходимо устанавливать прокладки из картона или другого эластичного материала толщиной от 0,5 до 1,0 мм. Они должны перекрывать всю поверхность прижимных фланцев и равномерно выступать из-под них по всей окружности не менее чем на 1,0 мм.
- При обработке обдирочными кругами типа «наждак» изделий, не закрепленных жестко на станке, должны применяться подручники. Зазор между краем подручника и рабочей поверхностью шлифовального круга должен быть меньше половины толщины шлифуемого изделия, но не более 3 мм.
- При замене электродвигателя шлифовального станка или изменении передаточного отношения привода необходимо исключать изменение рабочей скорости привода.
- Во время хранения уже испытанных на механическую прочность кругов до момента эксплуатации должны быть обеспечены условия, не допускающие их повреждения.
- На операциях ручной обдирки и зачистки отливок запрещается использование неармированных кругов.
- Запрещается использование шлифовальных кругов на керамической связке на операциях с ударными и переменными нагрузками, при ручной зачистке крупногабаритных заготовок.
- Габариты обрабатываемой заготовки на обдирочных станках типа «наждак» не должны превышать размеров подручника. Максимальный размер сечения обрабатываемой заготовки не должен превышать толщины обдирочного круга.
- Минимальный диаметр сработанного обдирочного круга не должен быть меньше $d_{\text{фланца}} + 20$, то есть:

D сработанного круга $\geq d_{\text{фланца}} + 20$
- При эксплуатации необходимо учитывать диаметр армирующих колец, установленных внутри круга. При срабатывании круга до армирующего кольца существует опасность разрушения круга.

✍ Автор: Эсмантович С. Н.

независимый эксперт в области производства абразивов.
esmantovych59@gmail.com | www.abrasive.pro



АТА АБРАЗИВ



Шліфувальні головки
ГОСТ 2447-82



Шліфувальні круги
ГОСТ 2424-83



Шліфувальні бруски
ГОСТ 2456-82

ТУ У 23.9 - 37611883 - 001:2016

Правильно підібраний абразивний інструмент – необхідна складова виробничого процесу на підприємствах машинобудування. Інструментальне виробництво, підшипникова промисловість, верстатобудування, автомобільна промисловість та нафтогазове машинобудування, авіабудування та суднобудування, виробництво обладнання для легкої та харчової промисловості – це лише деякі з галузей машинобудування, для яких необхідний якісний абразивний інструмент.

ТОВ «АТА АБРАЗИВ» з 1991 року виробляє шліфувальні головки, круги та бруски в Україні

Шліфувальні головки
від 3 до 40 мм

Шліфувальні круги
від 3 до 150 мм

Шліфувальні бруски
до 200 мм

А також інші види дрібнорозмірних абразивних виробів за кресленнями замовника

Абразивний інструмент з:



Електрокорунд нормальний



Електрокорунд білий



Електрокорунд хромистий



Електрокорунд хромтитанистий



Монокорунд



Сферокорунд



Карбід кремнію чорний



Карбід кремнію зелений

Застосування в технології виробництва абразивних матеріалів від кращих виробників, спеціальних керамічних зв'язок та наповнювачів, контроль на кожному етапі виробництва забезпечують високу стійкість абразивного інструменту, високу точність та відмінну якість обробленої поверхні. Можливо виготовлення інструменту, що має зернистість від F24 до F1000, твердість від М до Т, а також імпрегнування сіркою та іншими речовинами.