

УДК 621.922.34

В. Т. Федоренко, С. В. Рябченко, Я. Л. Сильченко

Институт сверхтвёрдых материалов им. В. М. Бакуля НАН Украины, г. Киев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИТОВ В КАЧЕСТВЕ МАТЕРИАЛА ДЛЯ КОРПУСОВ КРУГОВ ФОРМЫ 11V9-100X3, 12R4-100X3–ПУТЬ К СНИЖЕНИЮ ИХ СЕБЕСТОИМОСТИ И ПОВЫШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ

Представлена информация о алмазных кругах формы 11V9 100×3 и 12R4 100×3 с корпусами выполненными из композита на основе алюмобакелита, позволяющими улучшить их эксплуатационные свойства.

Ключевые слова: композит, алмазный круг, эксплуатационные качества

Для потребителя инструмента из СТМ два свойства – достаточный уровень эксплуатационных качеств и доступная цена имеют первостепенное значение в выборе того или иного производителя инструмента. Эти два свойства и определяют конкурентоспособность инструмента.

Чашечный круг формы 11V9 диаметром 100 мм и шириной абразивосодержащего слоя 3 мм согласно ГОСТ 16173 –81 имеет высоту рабочего слоя 10мм, что обеспечивает значительный рабочий ресурс, но при наличии металлического корпуса из стали или алюминия, эксплуатация такого круга связана с неудобствами, вызванными периодическим съёмом круга со станка для проведения токарной обработки, так называемого «поднутрения», в месте указанном на рис. №1 стрелкой.

Круг формы 12R4 диаметром 100 миллиметров и шириной слоя 3 миллиметра, рекомендуемый ГОСТ16177-82 имеет довольно существенный недостаток, а именно небольшую высоту абразивосодержащего слоя-2мм, и как результат сравнительно непродолжительный ресурс работы. При этом на отечественных предприятиях корпус круга выполняется из стали или алюминия. Увеличение высоты абразивосодержащего слоя привело бы к необходимости в проведении время от времени токарной обработки корпуса, как и в случае с кругом 11V9-100×3. Разработчики ГОСТа не предусмотрели подобной токарной операции, так называемого «поднутрения» корпуса. Очевидно это сделано потому, что проводить периодическую токарную обработку кругов формы 11V9 довольно неудобно, и связано с риском повреждения рабочего слоя.

В ГОСТ16181-82 прямо не говорится о возможности использования для изготовления кругов формы 12R4 и 11V9 иных материалов кроме стали и алюминия, однако из формулировки пункта 2.3 вышеупомянутого ГОСТа можно сделать заключение, что ГОСТ не ограничивает использование и других материалов. Хотя при этом рекомендует выполнять только переходные элементы из стали или алюминия. В данном случае согласно ГОСТ, из этих материалов могут быть выполнены элементы с посадочными отверстиями. Опыт зарубежных фирм-производителей инструмента из СТМ, в частности известной немецкой фирмы “Winter” свидетельствует о том, что существуют композиты, позволяющие выполнять корпуса кругов без использования металлов, т.е. полностью из композитов, в частности композитов на основе фенолформальдегидных смол, что делает инструмент более дешевым.

В отечественной промышленности корпуса кругов из композитных материалов, к сожалению, используются недостаточно широко. С одной стороны причиной тому были не совсем удачные попытки использовать такие корпуса в предыдущие десятилетия из-за неудовлетворительного качества композиций. Разработке более совершенных композиций не способствовала относительная дешевизна металла.

В восьмидесятых годах прошлого столетия ленинградским заводом «Ильич» выпускались алмазные и эльборовые тарелки формы 12А2 ГОСТ16175-81 на основе пластических масс. Недостатком этих корпусов являлась их низкая теплопроводность и невысокая осевая жёсткость. Низкая теплопроводность являлась причиной повышенного нагрева в зоне шлифования, что вело как к появлению структурных изменений в поверхностных слоях обрабатываемых изделий-прижогом, так и к повышенному износу инструмента. Были попытки увеличить теплопроводность корпусов введением в их состав тонкой металлической стружки-отходов при лезвийной обработке цветных материалов. Но практика инструментальных заводов, использовавших круги с такими корпусами показала, что расход абразивосодержащего слоя в этом случае оставался неудовлетворительным при имеющим место прижогом. На повышенный износ кругов могла влиять и невысокая осевая жесткость, как это установлено в работе [1], которая к тому же вела к нежелательным вибрациям.

С другой стороны, на наш взгляд, ещё одной причиной небольшого распространения у нас корпусов из композитов является несколько предубеждённое мнение некоторых специалистов, считающих, что наиболее подходящими материалами для корпусов кругов является сталь и алюминий. А между тем композиционные материалы заключают в себе большие возможности благодаря тому, что варьируя компоненты и условия получения, можно достигать свойств композита необходимых в конкретном случае. Такие инструменты вполне могут найти свою нишу на рынке, причем обладая даже более высокими эксплуатационными свойствами, чем инструменты с металлическими корпусами. При этом себестоимость инструментов снижается.

Так, например, как в случае с корпусом круга 11V9-100×3. Данный тип изделия является разновидностью чашечного круга. Изготовленный согласно ГОСТ 16173-81 круг с алюминиевым корпусом обладает уже указанным выше существенным недостатком. Последнее обстоятельство приводит к неудобствам, которые делают круги формы 11V9 отечественного производства неконкурентоспособными в сравнении с кругами европейских фирм.

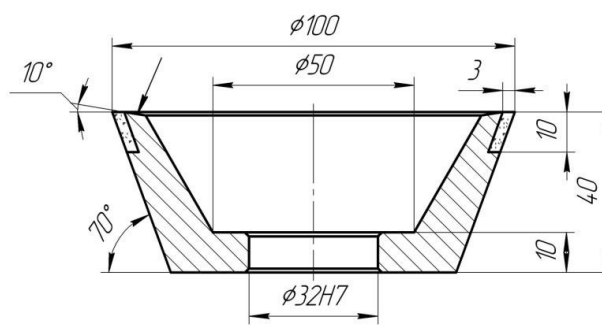


Рис. 1. Чертёж круга формы 11V9 100×3×10 с корпусом из композита

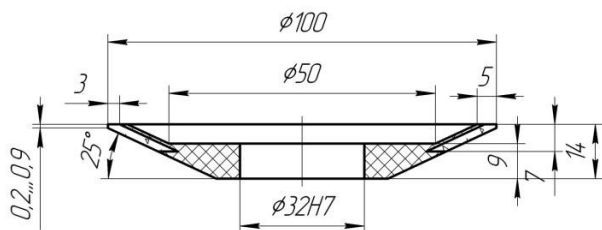


Рис.2 Чертёж круга формы 12R4 100×3×7 с корпусом из композита

Была разработана композиция на основе фенолформальдегидной смолы и алюминия для корпусов этих кругов. В состав композиции были введены компоненты, позволяющие получить необходимые в данном случае фрикционные свойства композита. Как результат, круг нет необходимости снимать с заточного станка и поднурять. Корпус круга изнашивается вместе с рабочим слоем и одновременно обеспечивает надёжное удержание рабочего слоя, делая невозможным его отрыв или скол. При этом композит обеспечивает хорошую теплопроводность и достаточную жёсткость, о чём свидетельствует как отсутствие прижогов на обработанных поверхностях, так и вибраций. Здесь мы приводим рисунок данного круга (рис. 1). Круги прошли успешные испытания на Банкнотной

фабрике Украины взамен кругов немецкой фирмы “Winter”.

Развивая вышеупомянутый подход к изготовлению кругов из СТМ, нами была разработана технология производства кругов формы 12R4-100×3, корпус которых выполнен из композита на основе порошка алюминия и фенолформальдегидной смолы. Конструкция круга формы 12R4-100×3, представленная на рис.2 отличается от конструкции рекомендованной ГОСТ16177-82 тем, что высота абразивосодержащего слоя составляет 7 мм., (столь высокий абразивосодержащий слой позволяет удерживать композитный корпус) в отличие от высоты слоя 2 мм., которую рекомендует ГОСТ. Данное обстоятельство позволяет значительно увеличить рабочий резерв инструмента при меньших затратах на корпус. Износ корпуса вместе с абразивосодержащим слоем, как и в случае с кругом формы 11V9-100×3, позволяет не подвергать круг периодической токарной обработке до полного износа.

Испытания данных кругов, рабочий слой которых содержал 30ст алмазов АС6 125/100 на оригинальной связке проводились на операции заточки твердосплавных концевых фрез предназначенных для обработки мебельных деталей из МДФ. Фрезы были оснащены твёрдым сплавом марки ВК8 (ГОСТ 3882-74) и импортным твёрдым сплавом KCR-06, фирмы CERAZIT, Люксембург.

Параметры режима заточки:

$V=20$ м/мин. $S_{пр.}=2$ м/мин. $S_{поп.}=0,02$ мм/дв.ход;

Заточка проводилась без использования СОТС.

До полного износа круга было заточено:

75 фрез, оснащённых твёрдым сплавом ВК8;

35 фрез, оснащённых твёрдым сплавом KCR-06.

Для сравнения, до полного износа круга 12R4-100x10x3x2x32 В2-01 АС 125/100 100%, содержащего 9,5ст алмазов АС4 125/100 Полтавского завода алмазного инструмента было заточено:

20 фрез, оснащённых твёрдым сплавом ВК8;

15 фрез, оснащённых твёрдым сплавом KCR-06.

Результаты испытаний явно указывают на целесообразность использования данных кругов взамен кругов рекомендуемых ГОСТ 16176 на операциях, позволяющих полностью использовать алмазоносный слой повышенной высоты.

Представлена інформація про алмазні круги форми 11V9 100×3 та 12R4 100×4 з корпусами на основі алюмобакеліту, що дозволяє покращити їхні експлуатаційні якості.

Ключові слова: композит, композит, алмазний круг, експлуатаційні властивості.

Diamond wheels of the 11V9 shape of sizes 100×3 and 12R4 shape of size 100×3 with bodies of a composite based on bakelite are discussed. The use of this composite to manufacture wheel bodies makes it possible to improve the wheel performance characteristics.

Key word: composite, composite, diamond wheel, performance.

Литература

1. Алмазные шлифовальные круги: ограничения по критерию жёсткости / В. И. Лавриненко, А. А. Шепелев, А. В. Тимошенко, Л. Н. Девин // Технология ремонта машин, механизмов и оборудования: Материалы VII-й Международной конференции 25–27 мая 1999 г. Алушта-Киев.: АТМ Украины, 1999. – С. 82–83.

Поступила 18.06.13