

введения ультрадисперсного порошка кобальта получено повышение прочности на стадии термообработки. Оптимальным количеством порошка является 1,5–2%.

В хромале присутствует дисперсный порошок железа порядка 17–30%. Железо обладает слабой токсичностью. Но в больших дозах может вызвать нарушение системы свертывания крови. Хром, присутствующий в хромале (23–27%), является высокотоксичным элементом. ПДК (предельно-допустимая концентрация) в воздухе рабочей зоны 3 мг/л.

Установлено, что порошки имеют средний уровень потенциальной опасности. Поэтому на данной стадии проводились некоторые виды специальных исследований.[3]

Были исследованы влияния нанопорошков кобальта на функциональные системы организма человека В ходе исследования проведены:

1. Опрос по системам органов при помощи специально составленной анкеты.
2. Физикальное исследование по системам органов.
3. Консультации окулиста, невропатолога, отоларинголога, рентгенолога.
4. Лабораторные исследования: общий анализ крови, титр антител к нордреналину на мембранах лимфоцитов.

Действие кобальта на организм сопровождается раздражением кожи или слизистой оболочки, иногда с образованием язв, поражаются верхние дыхательные пути, легкие, глаза Изучение заболеваемости и состояния функциональных систем организма сотрудников, имеющих постоянные контакт с нанопорошками кобальта подтверждают предположение о преимущественном воздействии на респираторную и сердечно-сосудистую системы. Эпизодический контакт с порошками металла вызывает лишь некоторое учащение случаев вегето-сосудистой дистонии, поражения бронхиального дерева не наблюдается.

Также хромаль пожаро- и взрывоопасен при контакте со многими органическими веществами. Нельзя допускать попадания этого химического вещества в окружающую среду.

В процессе сухого измельчения частиц, просеве в воздух попадает большое количество пыли. Поэтому необходимо осуществлять мокрое измельчение. В процессе мокрого измельчения хром попадает в сточные воды. При этом сбросе в сточные воды необходимо ставить фильтры. Зависимость токсичных свойств связана с Ph среды (кислотно-щелочной). ПДК концентрация хрома в атмосферном воздухе не должна превышать 0,0015 мг/м³.

Отходы являются опасными для окружающей среды и поэтому должны тщательно перерабатываться. Для отходов, содержащих хром должны быть установлены специальные стандарты обработки, а лучше всего их вторично ис-

пользовать или снизить их объем. Например, существует способ приготовления катализаторов для сжигания топлива.

Если потенциальная опасность не может быть уменьшена, необходимо внедрение инженерного контроля. Тип контроля должен учитывать информацию о потенциально опасных свойствах рассматриваемого материала, его продуктов и полупродуктов. Основу таких инженерных мероприятий составляет изоляция источника образования наночастиц от рабочих и локальные системы вентиляции.

В основе приобретения трудовых навыков лежит знание о потенциальных опасностях на рабочем месте и разработка процедур, описывающих действия, направленные на защиту рабочих. Такие процедуры должны периодически пересматриваться и обновляться. Действия, предпринимаемые для улучшения условий работы, должны постоянно доводиться до сведения работников.

Таким образом, используя технику менеджмента качества и технику по оценке риска с учетом специфики производства провели идентификацию технологических аспектов, приводящих к возникновению дефектов, брака при производстве высокопористого пористого ячеистого материала на основе хромала, а также провели оценку о воздействии нанопорошков на окружающую среду и персонал,

В результате можно принять объективные управленческие решения, направленные на постоянное улучшения процесса.

Список литературы

1. Хохлявин С. Стандартизация – поддержка исследований в нанотехнологиях // Наноиндустрия. – 2010. – №2.
2. Трошин В.И. Интегрированные системы менеджмента что это такое // Стандарты и качество. – 2002. – №11. – С. 10-13.
3. Методологические проблемы изучения и оценки био- и нанотехнологии (нановолны, частицы, структуры, процессы, биообъекты) в экологии и человека и гигиене окружающей среды // Материалы пленума Научного совета по экологии человека и окружающей среды РАН и Минздрава России Российской Федерации; под ред. академика РАН Ю.А. Рахманина. – М., 2009.

МИКРОРЕЗАНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ИНДЕНТОРОМ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ МАЛОАМПЛИТУДНОГО УЛЬТРАЗВУКА

Бекренев Н.В., Фирсов В.М., Петровский А.П.

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет», Саратов,
e-mail: nikolaibekrenev@yandex.ru*

Анализ состояния чистовых абразивных методов обработки показал, что их основными недостатками при обработке вязких высокопрочных материалов, применяемых в современном приборо- и агрегатостроении, являются: износ и засаливание инструментов, шаржирование поверхности детали абразивными частицами, повышенный нагрев детали и прижоги. Нами

разработан способ шлифования металлическим кругом, рабочая поверхность которого непрерывно восстанавливается в процессе шлифования путем формирования микронеровностей электроискровым нанесением частиц металлического порошка. При этом на круг накладываются ультразвуковые колебания [1, 2].

Способ обоснован теоретическими и экспериментальными исследованиями процесса микрорезания металлическим индентором, со-

вершающим ультразвуковые колебания с амплитудой 2-10 мкм и частотой 22-44 кГц [3]. Установлено, что при помощи ультразвукового микрорезания формируется микрорельеф с повторяющейся морфологией, поддающейся точному расчету. На основе анализа схемы движения получено выражение, определяющее среднюю площадь среза при движении индентора, колеблющегося в плоскости обработки перпендикулярно направлению движения:

$$F_m = \frac{2}{3} \left[3,215(2R_3^{-0,14})h^{0,54} + 2A_n + \sqrt{10,33(2R_3^{-0,28})h^{1,08} - \left(\frac{V}{120f}10^6\right)^2} \right] h,$$

где A_n и f – амплитуда и частота ультразвуковых колебаний, V_u – скорость движения индентора, R_3 – радиус при вершине индентора, h – глубина статического внедрения индентора.

Согласно данному выражению при малых глубинах внедрения инструмента, характерных для шлифовальных процессов, наблюдается существенная зависимость производительности и качества обработки, определяемых размерами и рельефом царапины, от параметров ультразвука. Это подтверждается результатами экспериментов по статическому внедрению индентора и микрорезанию различных конструкционных материалов единичными микронеровностями на малых и больших скоростях. При наложении ультразвуковых колебаний на индентор и скорости резания $V = 0,05-1$ м/мин глубина царапин возрастает от 1,5 до 8 раз, а ширина – от 1,2 до 8 раз. Площадь царапины возрастает от 2 до 25 раз. При росте амплитуды колебаний увеличивается глубина, ширина и площадь царапин. Сопротивление разрушению поверхностных слоев при ультразвуковом микрорезании по сравнению с обычным снижается в 5-18 раз. Оптимальная амплитуда колебаний при микрорезании вязких материалов на малых скоростях находится в пределах $A = 4-5$ мкм. В процессе микрорезания на высоких скоростях $V = 10$ м/с эффект применения ультразвука несколько снижается. Предложенный способ [1] обеспечивает уменьшение нагрева деталей в 1,3-1,8 раза по сравнению с обычным шлифованием, точность обработки до 7 квалитета, шероховатость до $R_a = 0,016$ мкм. Износостойкость обработанных поверхностей повышается в сравнении с обычным шлифованием в 1,8–2,5 раза.

Список литературы

1. Способ механической обработки деталей резанием: патент РФ № 2404884 от 27.11.2010 / Н.В. Бекренев, В.М. Фирсов, Б.М. Бржозовский, А.В. Алилуев.
2. Электроразрядное формирование абразивоподобного покрытия металлического шлифовального инструмента / Н.В. Бекренев, В.М. Фирсов, С.Н. Барабанов, А.А. Караваев, В.Н. Гамалеев // Технология металлов. – 2009. – № 2. – С. 46-49.
3. Бекренев Н.В. Исследование особенностей шлифования труднообрабатываемых материалов инструментом с режущими микронеровностями путем ультразвукового микрорезания / Н.В. Бекренев, А.П. Петровский, В.М. Фирсов // Вестник СГТУ. – 2010. – №3 (48). – С. 33-37.

ПЛАЗМЕННАЯ ОБРАБОТКА АВТОКЛАВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

¹Бессмертный В.С., ¹Ляшко А.А.,
¹Панасенко В.А., ¹Долуденко А.А.,
¹Антропова И.А., ²Ильина И.А.

¹Белгородский университет кооперации,
экономики и права, Белгород;

²Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова, Белгород,
e-mail: v.s.bessm@mail.ru

Решение национального проекта «Доступное жилье» требует строительных материалов с высокими эстетико-потребительскими свойствами. Защитно-декоративные покрытия на лицевой поверхности автоклавных материалов позволяют не только повысить их эстетические показатели но и обеспечить достаточно высокие показатели долговечности за счет получения беспористого лицевого слоя.

В настоящее время существует ряд способов глазурирования автоклавных стеновых материалов с использованием в качестве источника энергии экранных печей, газоплазменного факела, луча лазера.

Оплавление лицевой поверхности силикатного кирпича электродуговым плазмотроном вызывает дегидратацию поверхностного слоя силикатного кирпича и низкую прочность сцепления глазурного слоя с основой.

С целью повышения прочности сцепления оплавленного слоя с основой нами разработана технология, позволяющая минимизировать последствия термоудара при локальном высокотемпературном воздействии за счет устранения процессов дегидратации в поверхностном слое силикатного кирпича.

В разработанной технологии плазменную обработку лицевой поверхности силикатного кирпича предлагается производить до автоклавной обработки.

В процессе плазменной обработки вследствие высокой температуры плазменного факела (порядка 8000–9000 К) на поверхности силикатного кирпича образуется глазурный слой толщиной 150–300 мм цвета «морской волны».