

Возможны различные варианты реализации предложенного принципа диагностирования – как на базе довольно распространённых КП DSG и их аналогов от концерна Volkswagen, так и менее дорогостоящей и более распространенной на автомобилях производства Lada коробки передач АМТ.

УДК 678

## **ПРИМЕНЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

*Снигирь Ю.С.*

*Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»*

*e-mail: snigir\_87@mail.ru*

Вопросы прочности, надежности и долговечности деталей, изделий и машин относятся к числу наиболее актуальных проблем современной науки о материалах. Следует отметить и то, что в настоящее время выпускаемые изделия работают в очень тяжелых эксплуатационных условиях. Много лет всем известные стали и чугуны уже не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к различным изделиям многих отраслей техники. Поэтому поиск новых материалов, обладающих данными свойствами, неразрывно связан с развитием машиностроения.

Крупным достижением в теории и практике науки о материалах – это разработка керамических материалов.

Исторически под керамикой понимали изделия и материалы, получаемые из глин и их смесей с минеральными добавками. Первоначально человек при изготовлении керамических изделий не подвергал их обжигу, ограничиваясь лишь сушкой сформованной глины. Позднее с целью придания глиняным изделиям твердости, водо- и огнеустойчивости стал широко применяться обжиг [2, с. 3].

В мире современных материалов керамике принадлежит заметная роль, обусловленная широким диапазоном ее физических и химических свойств.

Перспективность керамики обусловлена исключительным многообразием ее свойств по сравнению с другими типами материалов, доступностью сырья, низкой энергоемкостью технологий, долговечностью керамических конструкций в агрессивных средах. Производство керамики, как правило, не загрязняет окружающую среду в такой мере, как металлургия [2, с.4].

Основными разработчиками и производителями керамических материалов являются США и Япония.

Принципиальными недостатками керамики являются ее хрупкость и сложность обработки. Керамические материалы плохо работают в условиях механических или термических ударов, а также при циклических условиях нагружения. Им свойственна высокая чувствительность к надрезам. В то же время керамические материалы обладают высокой жаропрочностью, превосходной коррозионной стойкостью и малой теплопроводностью, что позволяет с успехом использовать их в качестве элементов тепловой защиты.

При температурах выше 1000°С керамика прочнее любых сплавов, в том числе и суперсплавов, а ее сопротивление ползучести и жаропрочность выше [3, с.78].

В современном машиностроении применение керамики постоянно увеличивается. К основным областям применения керамических материалов относятся:

1. Керамика в станкостроении – важным качеством является нечувствительность к воздействию влажности, коррозии, магнитных полей. Керамика вдвое легче чугуна. Фирмой «Тото» (Toto, Япония) выпускаются из керамики мерительные угольники, линейки, калибры, точность которых достигает долей микрометра. Срок службы их службы в 2-30 раз больше, чем у инструментов, изготовленных из чугуна, стали, гранита.

2. Режущий керамический инструмент – характеризуется высокой твердостью, в том числе при нагреве, износостойкостью, химической инертностью к большинству

металлов в процессе резания. По комплексу этих свойств керамика существенно превосходит традиционные режущие материалы - быстрорежущие стали и твердые сплавы. Режущие керамические пластины используются для оснащения различных фрез, токарных резцов, расточных головок, специального инструмента.

3. Керамика специального назначения:

а) контейнеры для хранения радиоактивных отходов – одним из сдерживающих факторов развития ядерной энергетики является сложность захоронения радиоактивных отходов. Благодаря малой пористости керамика характеризуется сильной поглощающей способностью по отношению к ядерным частицам;

б) ударопрочная броневая керамика – по своей природе керамические материалы являются хрупкими. Важными свойствами керамических материалов, обусловивших их применение в качестве брони, является высокие твердость, модуль упругости, температура плавления (разложения) в 2-3 раза меньшей плотности. Сохранение прочности при нагреве позволяет использовать керамику для защиты от бронепрожигающих снарядов;

в) керамика в ракетно-космическом машиностроении - при полете в плотных слоях атмосферы головные части ракет, космических кораблей, кораблей многоразового использования, нагреваемые до высокой температуры, нуждаются в надежной теплозащите. Материалы для тепловой защиты должны обладать высокой теплостойкостью и прочностью в сочетании с минимальными значениями коэффициента термического расширения, теплопроводности и плотности.

4. Способность керамических материалов противостоять износу в условиях гидро- и абразивного воздействия, а также коррозионная стойкость к агрессивным жидкостям обусловили применение керамики для деталей химического и нефтяного машиностроения.

5. Керамические материалы в сельскохозяйственном машиностроении используются для изготовления рабочих органов почвообрабатывающих машин.

6. Керамические материалы в текстильном машиностроении используются для изготовления нитепроводников.

7. Керамика для бумагоделательного машиностроения используются для изготовления износостойких обезвоживающих элементов бумагоделательного оборудования.

8. Из керамики изготавливают детали газотурбинных и дизельных двигателей.

Уже сейчас для улучшения качества и свойств выпускаемой продукции, ведущие машиностроительные предприятия применяют компоненты из керамики, заменяя классические материалы керамическими. По сравнению с обычными изделиями из металла или пластмассы керамические детали демонстрируют малый вес, высокую прочность и экологическую безопасность.

### **Список использованных источников**

1. Гаршин А.П. Материаловедение. Техническая керамика в машиностроении: учебник для академического бакалавриата / А.П. Гаршин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 296 с.

2. Матренин С.В. Техническая керамика: учеб. пособие / С.В. Матренин, А.И. Слосман. — Томск: ТПУ, 2004. — 75 с.

3. Рогов В.А. Новые материалы в машиностроении: учеб. пособие / В.А. Рогов, В.В. Соловьев, В.В. Копылов. — М.: РУДН, 2008. — 324 с.

4. Салахов А.М. Современные керамические материалы / А.М. Салахов. — Казань: КФУ, 2016. — 407 с.

5. Салахов А.М. Инновационные материалы: современная керамика / А.М. Салахов, Р.А. Салахов. — Казань: Парадигма, 2012. — 383 с.

Адреса www в сети Internet

1. Xilinx [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <http://www.dprm.ru/materialovedenie/keramicheskie-materialy>.

2. Xilinx [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.poznovatelno.ru/space/8377.html>

3. Xilinx [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://stroykirpich.com/chto-takoe-texnicheskaya-keramika.html>

УДК 669-1

## ПОРОШКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Старотиторова Я.В., Сивак К.В.

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

e-mail: yadya1991@mail.ru

**Аннотация.** Порошковой металлургией называется область науки, состоящая из производства порошковых материалов, а также изделий, которые состоят из порошков или же смесей с неметаллическими материалами. Её суть состоит в получении материала в порошковом состоянии, получение необходимой формы и размера этому веществу и выполнение операции нагрева (спекание) заготовок при температуре, которая будет ниже точки плавления материала или температуры плавления ниже основного материала (в случае если будут смеси разнородных порошков). Последовательное осуществление получения порошка и создание его в изделие, это и есть сущность порошковой металлургии.

**Abstract.** Powder metallurgy is a field of science consisting in the production of powder materials, as well as products that consist of powders or mixtures with non-metallic materials. Its essence consists in obtaining the material in the powder state, obtaining the necessary shape and size of this substance and performing the heating operation (sintering) of the blanks at a temperature that will be below the melting point of the material or the melting temperature below the base material (if there are mixtures of dissimilar powders). The consistent implementation of getting the powder and create it into a product that is in the nature of powder metallurgy.

Методы порошковой металлургии начали широко применять в начале XX века. Это связано с изобретением лампы накаливания. В начале XX века готовая продукция, получаемая методом порошковой металлургией, начинают применяться в различных сферах производства. Металлорежущий инструмент оснащён порошковыми пластинами из спечённого или спрессованного карбида вольфрама (твёрдого сплава).

В этом есть свои плюсы, порошковые материалы можно применить так: можно создать резец с режущей кромкой, которая будет самозатачиваться по следующему принципу. Берём порошок титана (к примеру) наносим тонкий слой на отрезной резец, когда резец обрабатывает деталь, со временем он изнашивается, а в своё время слой титана начинает выступать, выступает он там, где сталь изнашивалась (стёрлась), со временем и слой титана изнашивается, но гораздо медленнее. Потом этому принципу по износу титана выступает слой металла, получается такой круговорот, этот круговорот можно назвать – самозатачивание. Этот метод можно применить не только в машиностроении, но и в сельском хозяйстве. Возьмём зерноуборочный комбайн: когда комбайн (собирает урожай) в его рабочий орган, с помощью которого происходит процесс резания зерна, попадает пыль, песок и другой мусор который затупляет лезвие. Можно взять любой порошковый металл, который будет крепче режущего инструмента комбайна, нанести на поверхность порошок и по тому же принципу что указан выше, будет процесс самозатачивания. Верхняя часть режущего инструмента будет изнашиваться и тем же временем слой металла, который мы нанесли, будет выступать. Ещё плюсы этого метода: можно использовать отходы металлургического и машиностроительного производства (стружку и т.п.).

Свойства порошков зависят от способов их получения и от соответствующих материалов. Больше всего порошок изготавливают из таких материалов как: медь, бронза, железо, латунь, титан, алюминий. Все методы получения порошков, которые встреча-