

заклученным в поверхностном слое пористого титана, что позволяет повысить прочность материала катализатора в целом, и, следовательно, ужесточить режимы гетерогенного катализа (реакций парциального окисления метана, паровой конверсии СО и сжигания топлив) благодаря повышению устойчивости катализаторов к истиранию в 1,8–1,9 раза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Tikhov, S.F. Design of micro-shell Cu–Al porous ceramometals as catalysts for the water–gas shift reaction / S.F Tikhov [et al.]. // RSC Adv. – 2017. – Vol. 7, № 67. – P. 42443–42454.

2. Получение Cu/Zn/Al – катализаторов формиатным способом: пат. 2372 987(13) С2 РФ, МПК В01J23/80, В01J21/04, В01J37/03, С01В3/16, С01В3/32, С07С29/154 / З. Полир, М. Хике, Д. Хинце, патентообладатель Зюд-Хеми Аг. – № 2007144577/04; Заявл. 02.05.2006; Оpubл. 20.11.2009 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности, товарным знакам, патентам. – 2009.

3. Боресков, Г.К. Пористая структура катализаторов и процессы переноса в гетерогенном катализе / Г.К. Боресков // Новосибирск: Наука, 1970. – С. 5–15.

УДК 621.24

Комаровская В.М., Бельтюков А.В.

#### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ**

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

В данной работе приведены этапы проектирования технологической оснастки для формирования оптических покрытий на линзы плоской формы, которая за счет планетарного вращения изделий и подвода ВЧ-смещения напряжения позволит получать покрытия с высокой плотностью, адгезией, микротвердостью и равномерностью толщины покрытия. Исходя из формы и габаритов изделия проектируем держатель изделия, который будет устанавливаться в купол. Отверстие, в которое будет помещаться изделие должно

быть выполнено с обеспечением свободной установки, но в тоже время зазор должен быть не слишком большим, так как покрытие будет не равномерным из-за смещения изделия в одну сторону. Для фиксации изделия в держатели необходимо предусмотреть буртик. При этом покрытие на изделие наносится с одной стороны, поэтому надо предусмотреть защиту в виде крышки с обратной стороны. Это также позволит защитить изделие от загрязнений. Для удобного снятия крышки предусмотрим два паза для пальцев.

Теперь спроектируем сферический купол. Исходя из габаритов рабочей области и общего количества подложкодержателей (6 шт.) диаметр купола составит 300 мм. Для установки держателя купола в центре будет плоская зона с одним центральным отверстием (для оси) и четырьмя вокруг для винтов с конической головкой. Материал купола выберем алюминий марки А5052, чтобы лучше передавать электрический ток и облегчить конструкцию.

Держатель купола выполним как быстросъемный. Для этого сделаем один паз сквозной, для прохода головки фиксирующего винта. Другой паз под углом  $90^\circ$  относительно первого сделаем глубиной, достаточной для погружения головки винта. Материал – SUS-304, несмотря на сложности при механической обработке, так как необходимо обеспечить максимальную прочность.

Затем проектируем ось, через которую купол будет получать вращение. В нижней части оси предусмотрим отверстие с лыской. Это отверстие будет служить для установки в него винта, головка которого будет передавать вращение держателю купола. Центральная цилиндрическая часть оси будет выполнять роль упора подшипников. Шпоночный паз и канавка служат для фиксации и передачи движения ролику, который будет установлен на ось сверху. Также в верхнем торце оси сделано отверстие для установки в него вращающегося контакта. В качестве материала будет медь марки С1220. Её применяют для электропроводных деталей.

Спроектируем блок подшипников (рисунок 1).

Блок подшипников будет содержать: два подшипника 1, 2, установленные в корпус 7, для уменьшения биения оси; стопорные кольца 3, 4, 5, которые будут фиксировать подшипники и ролик 6; шпонку 8, для передачи вращения от ролика оси; дистанционную шайбу 9 между роликом и стопорным кольцом, для уменьшения зазора; вращающийся контакт 10.

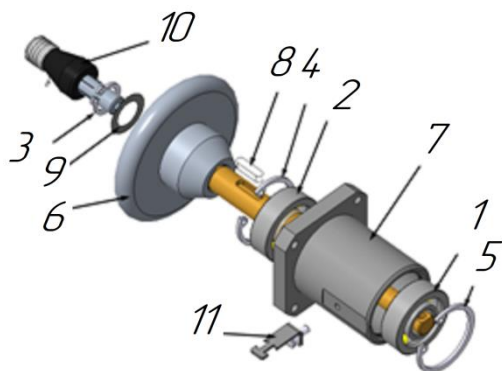


Рис. 1. Взрыв-чертеж блока подшипников

Движение подложкодержателям сообщается в следующей последовательности (рисунок 2): от двигателя 1 к редуктору 2, затем посредством ремня 3 передается магнитной муфте 4, на которой крепится тренога 5. От треноги передается на нижнее кольцо 6, а затем на ролик 7.

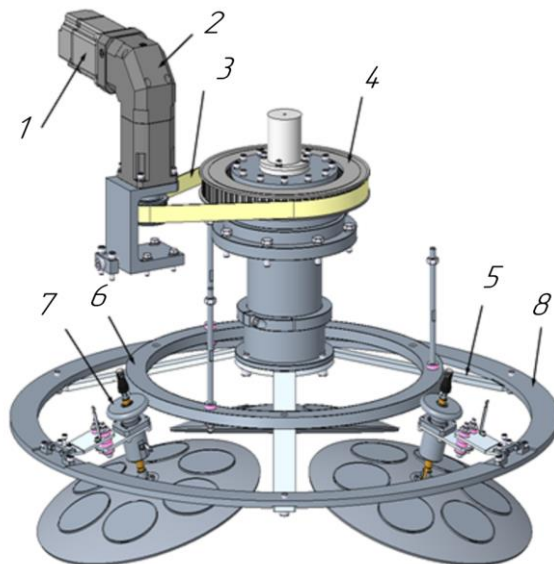


Рис. 2. Схема сообщения движения

Вращаясь вокруг центральной оси, подложкодержатели обкатываются роликами 7 по верхнему кольцу 8. И благодаря фрикционному зацеплению ролика с кольцом происходит вращение подложкодержателей вокруг собственной оси.

УДК 621.24

Комаровская В.М, Бельтюков А.В.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ВВОДА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ**

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Для генерации тока высокой частоты нужно специальное оборудование – генератор ВЧ напряжения. Выберем генератор с мощностью 300 Вт фирмы «T&C POWER» модель AG 0313.

Для передачи тока от генератора к ВЧ вводу необходим провод в коаксиальной защите, так как ВЧ ток возбуждает вокруг проводника сильные магнитные поля.

Чтобы передавать электричество вращающимся деталям, нужны вращающиеся контакты. Будет 4 места для их установки: одно в ВЧ вводе, три остальных на каждом подложкодержателе. Выбираем вращающиеся контакты фирмы «Mergotec» модель 105-SS. Основные характеристики:

Максимальный допустимый ток 10 А.

Максимальная частота тока 200 МГц.

Максимальная скорость вращения 7500 мин<sup>-1</sup>.

Передача тока будет осуществляется следующим путем:

Генератор ВЧ напряжения.

1. Провод в изоляции.
2. Вращающийся контакт.
3. Ввод тока.
4. Провод.
5. Вращающийся контакт.
6. Медная ось.
7. Подложкодержатель.