

## **УСТОЙЧИВОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ ПЛАНЕТАРНОЙ МОНОМЕЛЬНИЦЫ**

*М.А. Ильичева, студент гр. 4Г01*

*Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,  
тел.(3822)-701-777*

E-mail: [mai16@tpu.ru](mailto:mai16@tpu.ru)

Оксинитрид алюминий (AlON) является твердым раствором в псевдо-бинарной системе  $Al_2O_3 - AlN$ . Состав AlON согласуется с формулой  $Al(64+x)/3 \square (8-x)/3 O_{32-x} N_x$ , где состав с  $x=5$  является единственной устойчивой фазой в области  $\gamma$ -AlON. Таким образом, его стехиометрическая формула –  $Al_{23}O_{27}N_5$  [1]. Из-за превосходной оптической прозрачности, прочности и твердости, оптическая керамика AlON находит перспективу для применения во многих областях гражданской и военной техники. В гражданских областях AlON применяется как керамика, прозрачная для инфракрасного излучения в области волны миллиметрового диапазона, для окон сканеров [2]. Изготавливают прозрачный AlON различными методами: реакционное спекание, горячее прессование и метод СВС. Среди них, наиболее распространенным способом является реакция спекания AlN и  $Al_2O_3$  при высокой температуре.

Снижение температуры спекания, возможно с помощью введения оксидных добавок, которые берутся 0,6% (по массе). Столь малое количество добавок равномерно распределить по массе оксинитрида алюминия представляется возможным с применением мельницы. Для малых объемов рациональнее использовать планетарные (центробежные) лабораторные мельницы. На рынке товаров представлено большое разнообразие центробежных мельниц, отличающихся размером и количеством рабочих барабанов. В качестве примера рассмотрим планетарную мономельницу Fritsch PULVERISETTE 6. У неё есть основной недостаток - неустойчивость в пространственном положении. В мельницах с несколькими местами для размольных барабанов данная проблема менее выражена, так как при одинаковой загрузке размольных барабанов создаётся баланс, компенсирующий центробежные силы. В мономельнице же для уравнивания системы используется противовес, что провоцирует неустойчивость мельницы. Неустойчивость связана с тем, что при работе создаётся вибрация. Она возникает вследствие отсутствия точного равновесия между барабаном и противовесом (механизмом компенсации), так как выставить балансир с абсолютной точностью невозможно. Это делает центробежные силы некомпенсированными.

Для решения обозначенной проблемы предложены следующие варианты:

1. Подготовка рабочего места для установки мельницы — заливка платформы с нулевым уровнем.
2. Работа со шпинделем (деталь 2 на рис.1) — замена на шпиндель с более мелким шагом трапецеидальной резьбы для обеспечения плавности хода регулировки механизма компенсации.

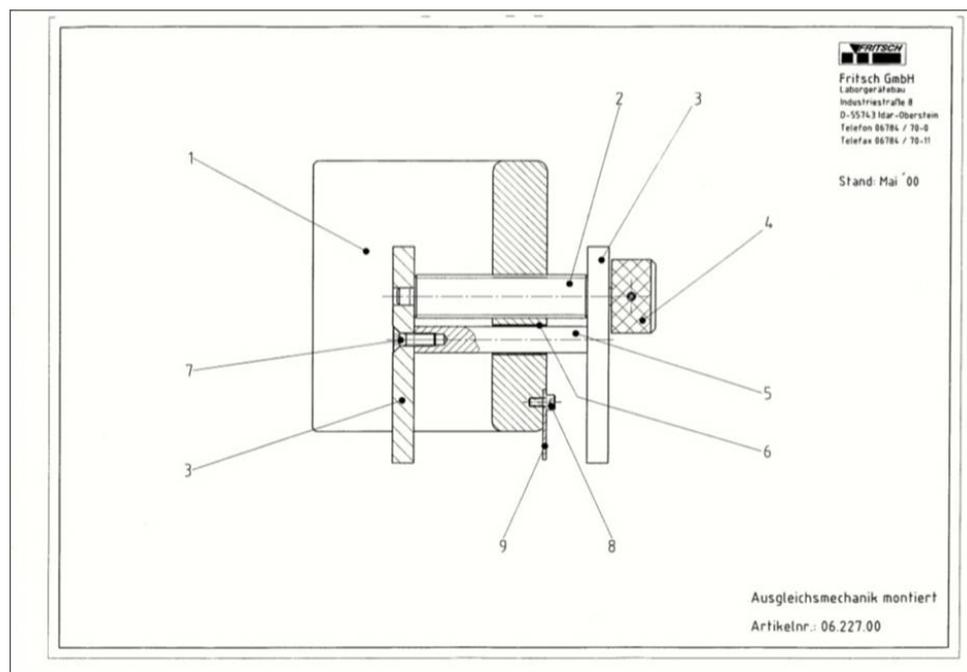


Рис. 1. Схема механизма компенсации мельницы Fritsch PULVERISETTE 6

#### Список литературы:

1. McCauley J. W. and Corbin N. D., Phase relations and reaction sintering of transparent cubic aluminum oxynitride spinel (ALON). J. Am. Ceram. Soc., 62, 476–479. 1979.
2. Feng Chen, Fang Zhang\*, Jun Wang, Hailong Zhang, Run Tian, Zhao Zhang, Shiwei Wang. Hot isostatic pressing of transparent AlON ceramics with Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> additives. Journal of Alloys and Compounds. 650. 753 – 757. 2015.
3. Технологические особенности получения оксинитрида алюминия / Е. В. Тырышкина [и др.] // Современные технологии и материалы новых поколений : сборник трудов Международной конференции с элементами научной школы для молодежи, г. Томск, 9-13 октября 2017 г. — Томск : Изд-во ТПУ, 2017. — [С. 336-337].
4. Черемискина, Мария Сергеевна. Тенденции развития отечественного подшипникостроения = Trends in the development of Russian bearing production / М. С. Черемискина, К. А. Моисеенко // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2020 сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 24-25 ноября 2020 г.: . — Кемерово : Изд-во КузГТУ , 2020 . — [С. 803.1-803.4]