

УДК 621.92, 629.7

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Ефимова М.В., аспирант кафедры машиностроения

Научный руководитель: Захарова В.П., к.т.н., доцент каф. машиностроения

Санкт-Петербургский горный университет

г. Санкт-Петербург

В качестве перспективного метода обработки кромок корпусных деталей летательных аппаратов предлагается применение магнитно-абразивной обработки.

Магнитно-абразивная обработка является методом финишной обработки поверхности, имеющим огромный ряд преимуществ.

В процессе магнитно-абразивного полирования плоской поверхности обрабатываемое воздействие создается приложением магнитного поля через зазор между поверхностью заготовки и вращающимся магнитным полюсом. Магнитное поле, создаваемое магнитным полюсом, образует магнитно-абразивную щетку. Нормальная сила, действующая на поверхность заготовки, в сочетании с вращением полюса вызывает удаление материала (в виде стружки), что постепенно улучшает шероховатость поверхности за счет подачи полюса.

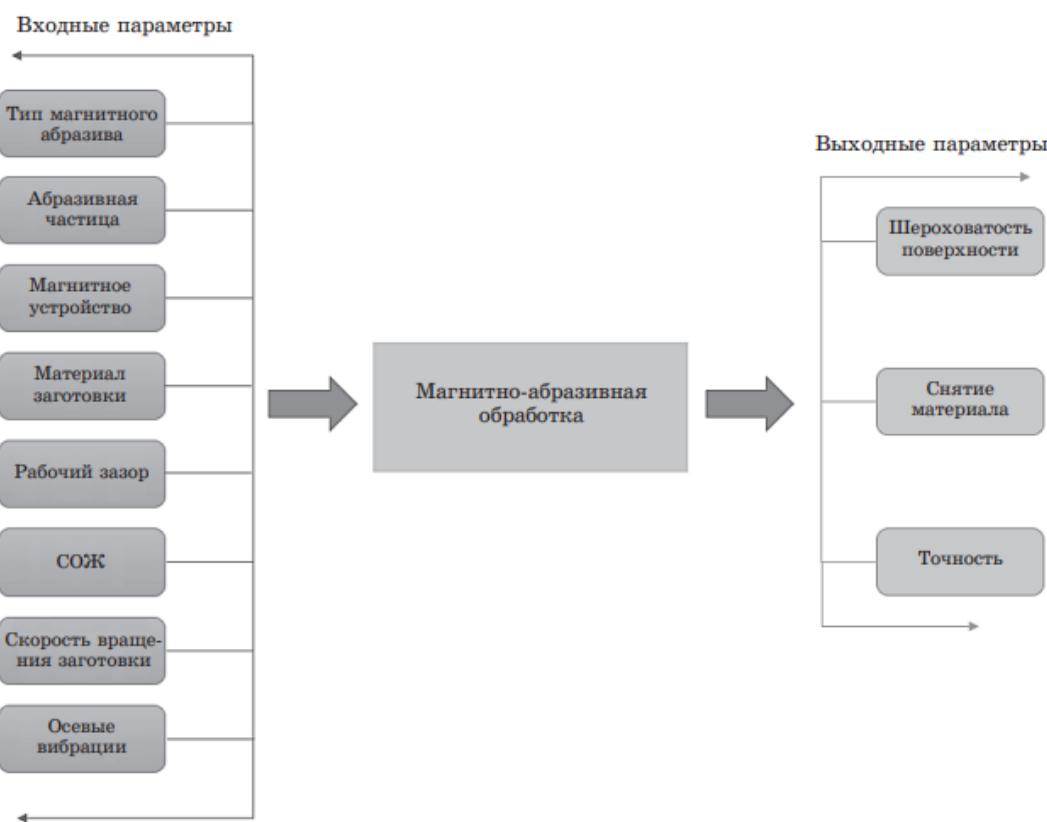


Рис.1. Схема входных и выходных параметров обработки методом магнитно-абразивного полирования [1]

Для получения наилучшего качества обрабатываемой поверхности необходим подбор входных параметров процесса (рис.1). К наиболее важным параметрам относится материал заготовки, от которого будет зависеть выбор ферроабразивного порошка.

В производстве гражданских летательных аппаратов наиболее распространенным материалом является алюминий и его сплавы. Для таких мягких материалов с высокой отражательной способностью характерно появление различного вида неровностей в процессе раскрова, что требует дальнейшей обработки поверхности.

Существующие способы окончательной обработки поверхности сопровождаются механическим и высокотемпературным воздействием, приводя к неравномерному съему материала, шаржированию и возникновению структурных изменений. Далее это отрицательным образом влияет на качество заклепочных соединений, применяемых в производстве летательных аппаратов. Применение магнитно-абразивной обработки может стать решением для вышеизложенных проблем.

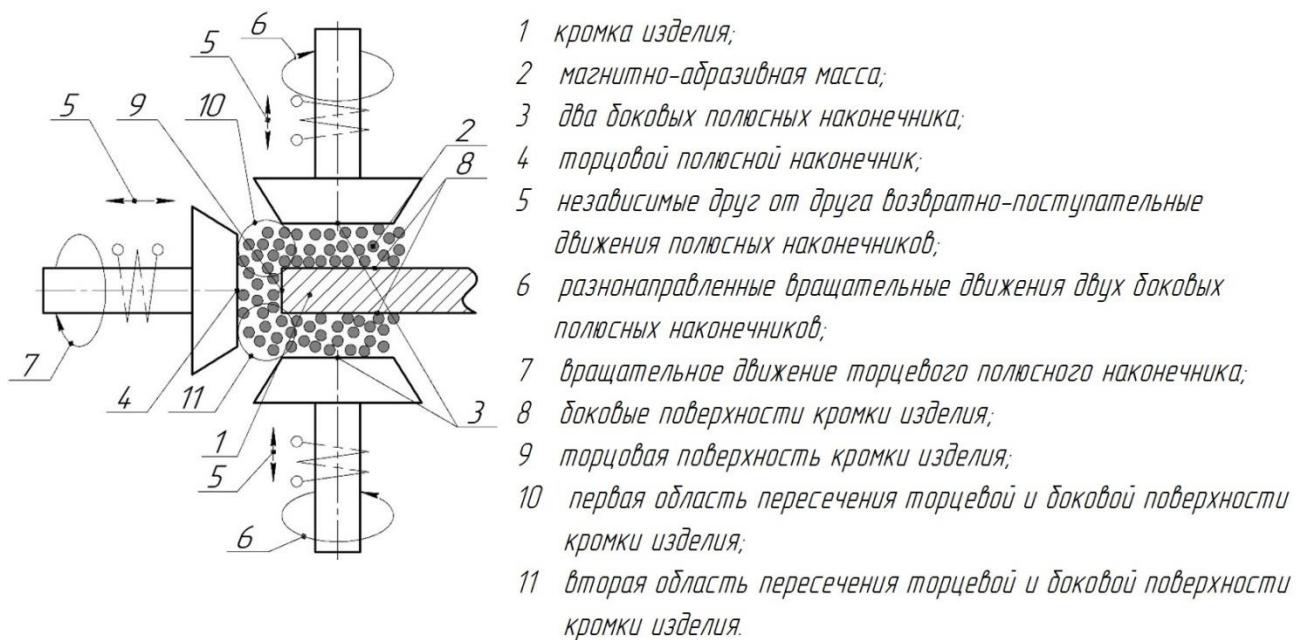


Рис.2. Схема магнитно-абразивной обработки кромки изделия [5]

Существует способ на основании одновременного трехстороннего воздействия на кромку листового проката (рис.2). Применение такого способа обусловлено необходимостью избавления материала от оксидной пленки для подготовки кромок алюминиевых листов к сварным соединениям. Подобная технология позволит также подготовливать кромки корпусных листов летательных аппаратов к последующим заклепочным соединениям, обеспечивая высокий уровень пластичности обработанного материала.

Список литературы:

1. Keksin A. I., Maksarov V. V. , Filipenko I. A. Influence of magnetic-abrasive processing on roughness of flat products made of amts grade aluminum alloy / Tsvetnye metally, № 7, 2022. С 82 - 87 .
2. Lida Heng, Yon Jig Kim, Sang Don Mun. Review of Superfinishing by the Magnetic Abrasive Finishing Process. 2017.
3. Максаров, В. В. Обеспечение качества подготовки кромок листовых изделий из алюминия и его сплавов перед сваркой / В. В. Максаров, А. И. Кексин, И. А. Филипенко // Металлообработка. – 2020. – № 3(117). – С. 47-55. – DOI 10.25960/mo.2020.3.47.
4. Способ магнитно-абразивной обработки: пат. № 2710085 Рос. Федерации: B24B31/112
5. Purohit, R., Rana, R. S., Yadav, V., Singh, R., & Kushwaha, S. (2021). Magnetic abrasive finishing of non-magnetic materials (Al 6061) using flexible magnetic brush. Materials Today: Proceedings, 44, 2205–2210. DOI:10.1016/j.matpr.2020.12.354
6. Singh P., Singh L., Kaushik A. Parametric optimization of magnetic abrasive finishing using adhesive magnetic abrasive particles //International Journal of Surface Engineering and Interdisciplinary Materials Science (IJSEIMS). – 2019. – Т. 7. – №. 2. – С. 34-47.
7. Majeed M., Al-Zubaidi S., Khadum A. H. Effect of magnetic abrasive finishing with steel balls on the surface improvement of Aluminium alloy //International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration. – 2022. – Т. 9. – №. 90. – С. 676.