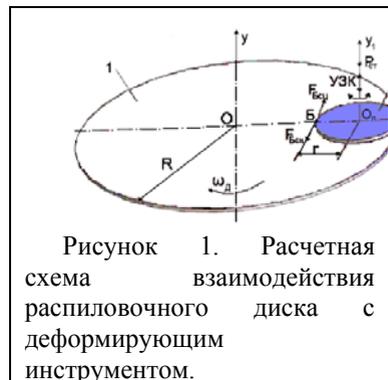


ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ РАСПИЛОВОЧНОГО ДИСКА ПРИ ЕГО ШАРЖИРОВАНИИ С ПРОДОЛЬНО-КРУТИЛЬНЫМИ УЗ КОЛЕБАНИЯМИ

Студент гр. 113216 Николаевский А.Р.
Доктор техн. наук, профессор Киселев М.Г.
Белорусский национальный технический университет

При шаржировании с ультразвуком условия виброударного втирания алмазных частиц в материал диска реализуются в результате сложения двух движений, которые совершает деформирующий инструмент (шайба) относительно обрабатываемой поверхности. Это вращательное движение вокруг своей оси и колебательное движение вдоль неё, направленное перпендикулярно обрабатываемой поверхности. В отличие от традиционных технологических схем в данном случае отсутствует вращательное движение ультразвуковых излучателей, а также вращение заготовки диска от отдельного привода. Вращательное движение заготовки диска обеспечивается за счет одновременного воздействия на её со стороны деформирующих инструментов продольно-крутильных колебаний при реализации режима виброударного втирания алмазных частиц в материал диска. Расчетная схема взаимодействия распиловочного диска с деформирующим инструментом, совершающим продольно-крутильные ультразвуковые колебания приведена на рис. 1. Распиловочный диск 1

диаметром $D = 2R$ установлен в опорах, допускающих его свободное с минимальным трением вращение вокруг оси OY , проходящей через геометрический центр диска. К боковой поверхности диска за счет действия статической нагрузки $F_{ст}$ прижимается торцевая поверхность деформирующего инструмента 2 наружным диаметром $d_i = 2r$. С целью упрощения расчетов представим торцевую поверхность



инструмента в виде бесконечно тонкого кольца. Его геометрический центр (точка O_1) расположен относительно поверхности диска на расстоянии r от его края. Инструменту одновременно сообщается продольные вдоль оси O_1Y_1 и крутильные вокруг этой оси ультразвуковые

колебания (УЗК). Таким образом, зависимость для вычисления угловой скорости вращения диска, которую он приобретает за время ударно-фрикционного взаимодействия с поверхностью инструмента находится из уравнения (1).
$$\omega_{\text{в}} = \frac{2\pi r (\mu_{\text{сц}} - \mu_{\text{ск}})^2 \omega_{\text{д}}^2 \sin^2 \theta}{4c_{\text{д}} r \omega_{\text{д}} m_{\text{д}}^2 \theta^2} C D \quad (1),$$

где $\omega_{\text{д}}$ - круговая частота ультразвуковых колебаний, $\mu_{\text{сц}}$ и $\mu_{\text{ск}}$ - соответственно, коэффициенты трения сцепления и скольжения поверхностей инструмента и диска за время контактного взаимодействия, θ - угол между направлением колебательных смещений инструмента и нормалью к обрабатываемой поверхности диска, c - продольная жесткость инструмента, C и D - безразмерные коэффициенты.

На основе полученной закономерности были проведены численные исследования.