

УДК 621.787

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ, УПРОЧНЕННЫХ ИМПУЛЬСНО-УДАРНЫМ НАКАТЫВАНИЕМ

И. А. ТАРАДЕЙКО, М. В. ТАРАДЕЙКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Шероховатость обработанной поверхности является одной из важнейших характеристик, определяющих качественные и эксплуатационные свойства деталей машин. В связи с этим в работе выполнено исследование влияния режимов процесса импульсно-ударного накатывания на шероховатость поверхности. Упрочняющую обработку осуществляли двухрядным инструментом для импульсно-ударного деформирования [1].

Измерение шероховатости поверхности, упрочненной импульсно-ударным накатыванием, производили на профилометре-профилографе модели Surfa-se SJ-210 (Япония). Величина шероховатости упрочненной поверхности определялась как средняя из пяти измерений профилометра-профилографа.

Упрочняющую обработку осуществляли на токарно-винторезном станке модели 16Д25. Материал упрочняемой детали – сталь 45 (180...200 НВ); диаметр обрабатываемой детали – 60 мм; длина обработки – 20 мм; исходная шероховатость поверхности после точения составляла по параметру Ra 3,2...3,0 мкм.

Параметры упрочняющего устройства: диаметр шаров внешней кольцевой камеры – \varnothing 22 мм; диаметр шаров внутренней кольцевой камеры – \varnothing 12 мм; материал шаров ШХ 15 (62...65 HRC); количество шаров внутренней кольцевой камеры – 14 шт.; материал цилиндрических постоянных магнитов – Nd Fe В; размеры цилиндрических постоянных магнитов ($D \times l$) – 15 \times 10 мм; индукция магнитного поля намагниченной поверхности детали – 0,20...0,25 Тл.

Режим накатывания: частота вращения детали – 500...1250 мин⁻¹; осевая подача упрочняющего устройства – 0,05...0,48 мм/об; количество рабочих ходов инструмента – один; смазочно-охлаждающая жидкость – масло индустриальное 45.

Результаты исследований представлены на рис. 1–3.

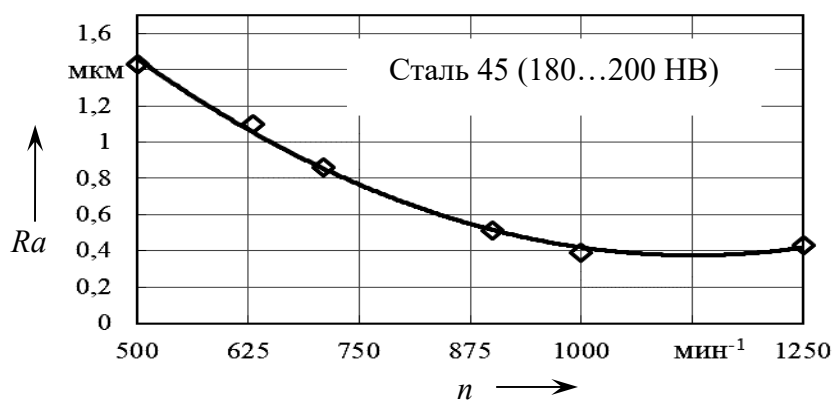


Рис. 1. График зависимости шероховатости упрочненной поверхности от скорости вращения детали ($S = 0,10$ мм/об; $d_1 = 12$ мм; $d_2 = 22$ мм; $Ra = 3,2...3,0$ мкм)

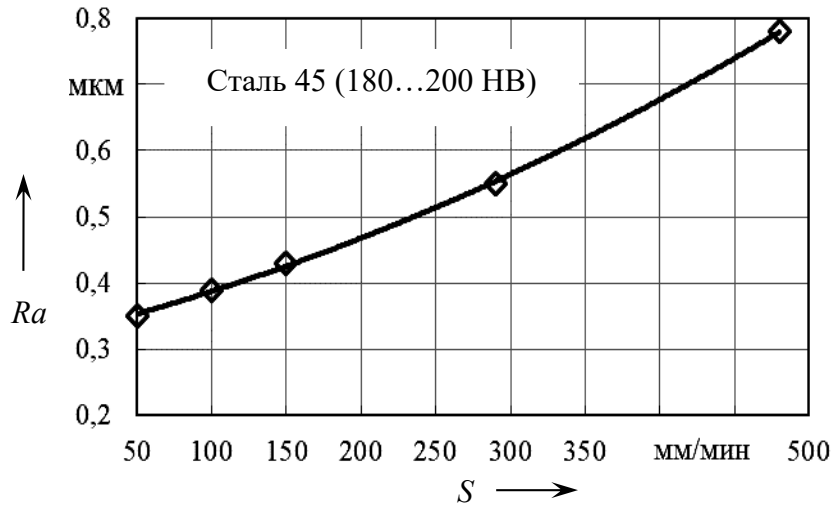


Рис. 2. График зависимости шероховатости упрочненной поверхности от подачи инструмента ($n = 1000 \text{ мин}^{-1}$; $d_1 = 12 \text{ мм}$; $d_2 = 22 \text{ мм}$; $Ra = 3,2 \dots 3,0 \text{ мкм}$)

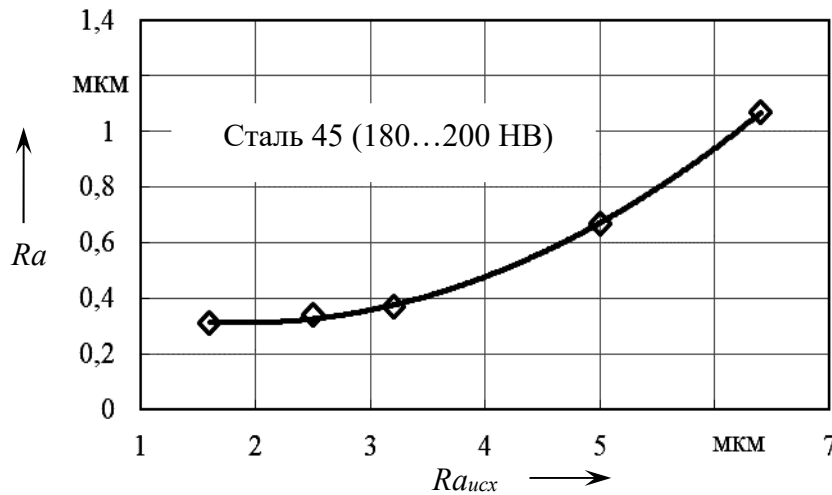


Рис. 3. График зависимости шероховатости упрочненной поверхности детали от исходной шероховатости ($v = 188,4 \text{ м/мин}$; $S = 0,10 \text{ мм/об}$; $d_1 = 12 \text{ мм}$; $d_2 = 22 \text{ мм}$)

В ходе исследований выявлены рациональные значения режимов импульсно-ударного накатывания поверхности при упрочнении валов из стали 45 (180...200 НВ): $v = 188,4 \text{ м/мин}$; $S = 0,05 \text{ мм/об}$. Анализ результатов исследования показал, что обработка импульсно-ударным накатыванием обеспечивает снижение шероховатости поверхности валов из стали 45 (180...200 НВ) в 5,2–5,9 раза (с 1,6...6,3 до 0,31...1,07 мкм).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарадейко, М. В. Двухрядный инструмент для импульсно-ударного деформирования / М. В. Тарадейко, И. А. Тарадейко // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: материалы Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – С. 62.