

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОСЛЕ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ (ХТО) И БЕЗАБРАЗИВНОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ (БУФО)

Л. А. Куркина, Н. И. Федотов, А. Д. Грешилов, Ю. П. Хараев, Э. Б. Мандаров
Восточно-Сибирский государственный технологический университет,
г. Улан-Удэ, Россия

Современный уровень развития технологий предъявляет все возрастающие требования к качеству изделий, надежность и долговечность которых во многом определяется качеством сопрягаемых поверхностей. Исследование влияния поверхностного упрочнения на качество поверхностного слоя является весьма актуальной задачей. Как известно, шероховатость, наряду с твердостью и остаточными напряжениями, является одной из основных характеристик качества поверхностного слоя. В работе проведены исследования влияния различных методов поверхностного упрочнения на шероховатость. В частности исследовали влияние химико-термической обработки (борирование) и безабразивной ультразвуковой финишной обработки (БУФО) на шероховатость поверхностного слоя. Экспериментальные образцы были изготовлены из различных сталей и сплавов: сталь 45, сталь 40Х, сталь 4Х5В2, сталь 3Х2В8, алюминиевый сплав.

Безабразивная ультразвуковая финишная обработка металлов является одним из эффективных методов поверхностной обработки, где при воздействии ультразвука – удара излучателя о поверхностный слой металла – происходит пластическая деформация микронеровностей поверхности в пределах изменения R_a от 6,300 до 0,025 мкм, что позволяет исключить в некоторых случаях шлифование.

На рисунке 1 представлен образец из штамповой стали 3Х2В8, правая сторона которого обработана БУФО. Наглядно видно, как меняется шероховатость поверхности до и после обработки БУФО.

На рисунке 2 представлена гистограмма изменения шероховатости образца из стали 3Х2В8 в зависимости от обработки ХТО и БУФО. Значение параметра шероховатости значительно увеличивается после химико-термической обработки. После комбинированной обработки шероховатость уменьшается.

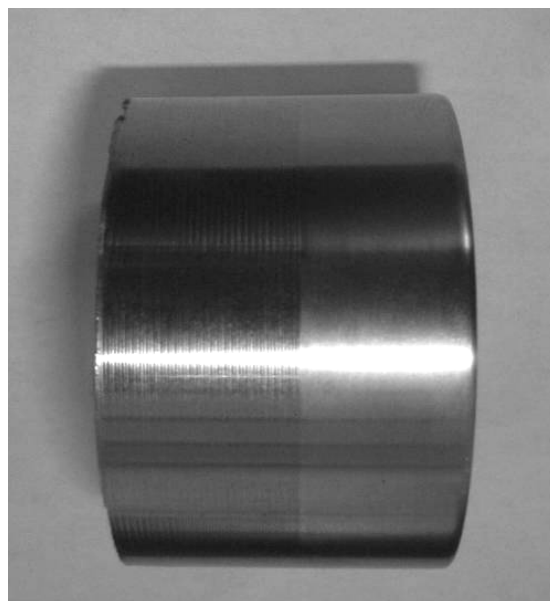


Рисунок 1 – Образец из штамповой стали 3Х2В8 до и после обработки БУФО

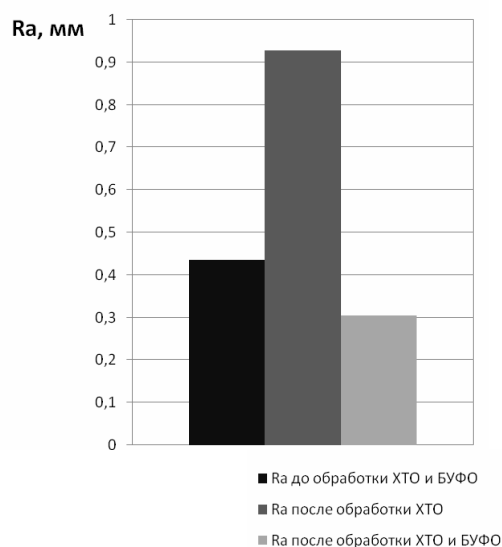


Рисунок 2 – Гистограмма изменения шероховатости в зависимости от обработки ХТО и БУФО

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОСЛЕ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ (ХТО) И БЕЗАБРАЗИВНОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ (БУФО)

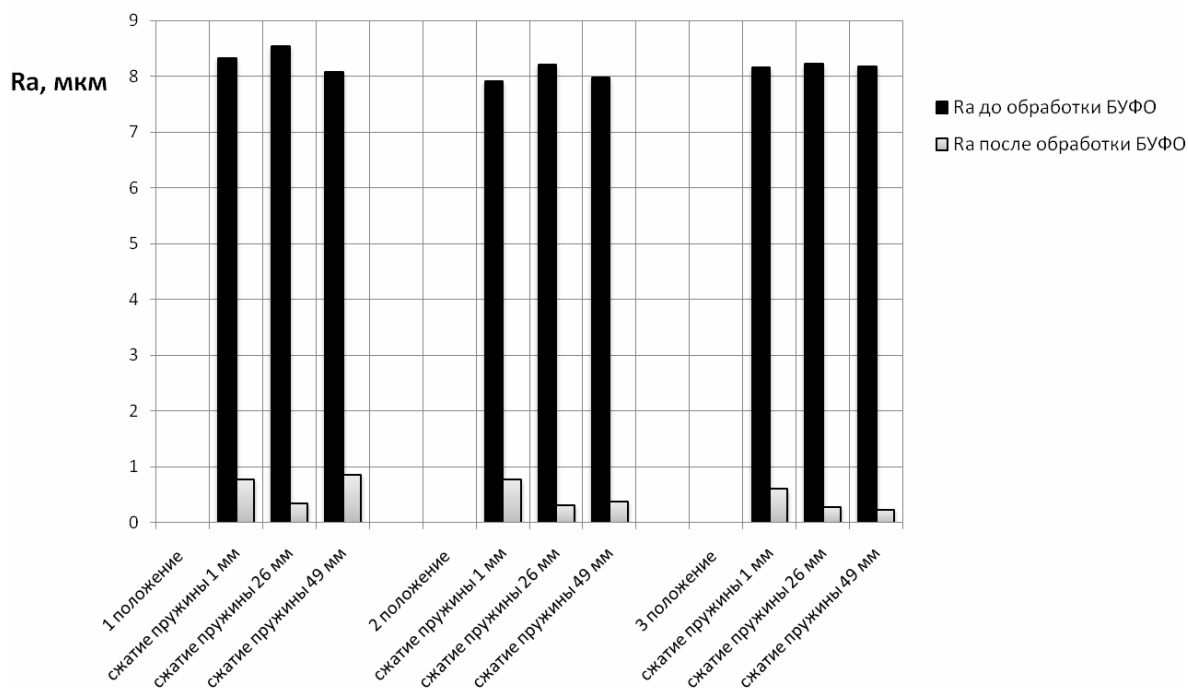


Рисунок 3 – Гистограмма изменения шероховатости в зависимости нагрузки пружины установки БУФО

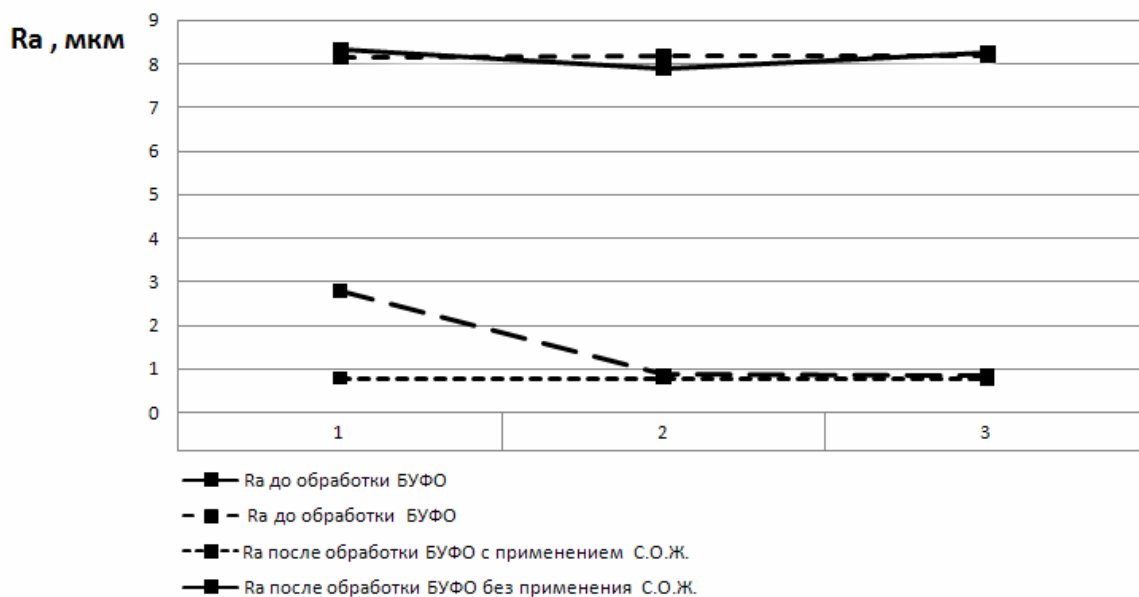


Рисунок 4 – График изменения шероховатости после обработки БУФО с применением и без применения СОЖ

Нагрузка варьировалась изменением положения пружины в пределах от 1 мм до 49 мм. Также изменялась частота ультразвука: 1-е положение 22,7 Гц, 2-е положение 22,134 Гц, 3-е положение 21,322 Гц. Исследование влияния изменения усилия за счет изменения положения пружины показали, что

наиболее значительное влияние на шероховатость образцов из стали 45 оказывает положение пружины при значении 49 мм.

Применение смазочно-охлаждающей жидкости благоприятно влияет на шероховатость поверхности. На рисунке 4 видно что при обработке с СОЖ значение параметра шероховатости

сти поверхности стали 45 ниже (Ra 0,749), чем при обработке без СОЖ (Ra 0,834).

На рисунке 5 наглядно представлено, что при увеличении рабочей подачи значение параметра шероховатости поверхности увеличивается.

При исследовании влияния изменения линейной скорости при обработке БУФО на

шероховатость поверхности было установлено уменьшение значения параметра шероховатости, при уменьшении числа оборотов.

Методы поверхностного упрочнения и режимы их проведения оказывают существенное влияние на шероховатость цветных, конструкционных и инструментальных сталей.

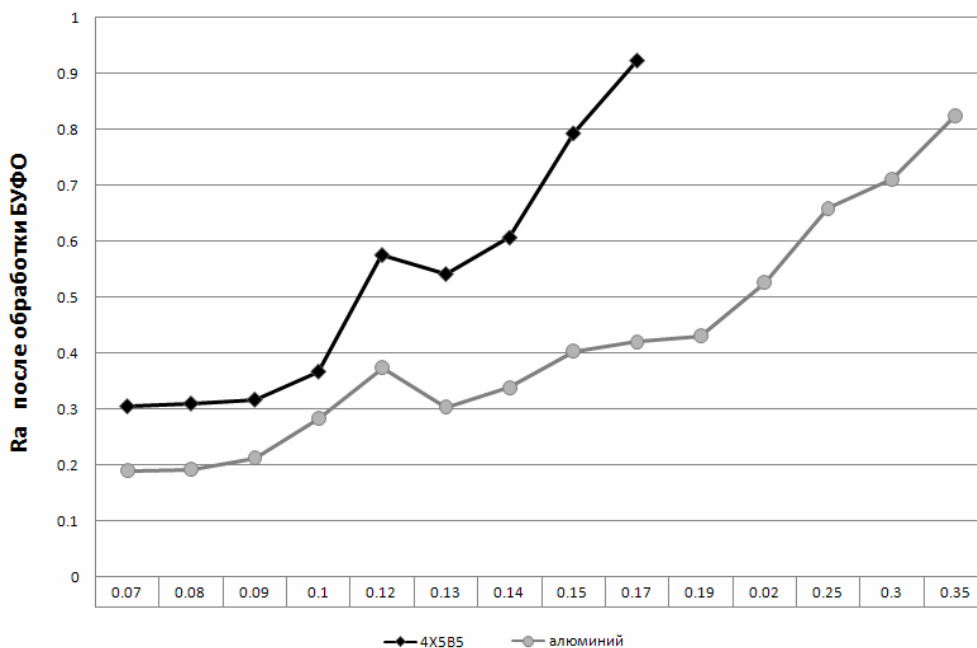


Рисунок 5 – График изменения шероховатости после обработки БУФО при изменении рабочей подачи

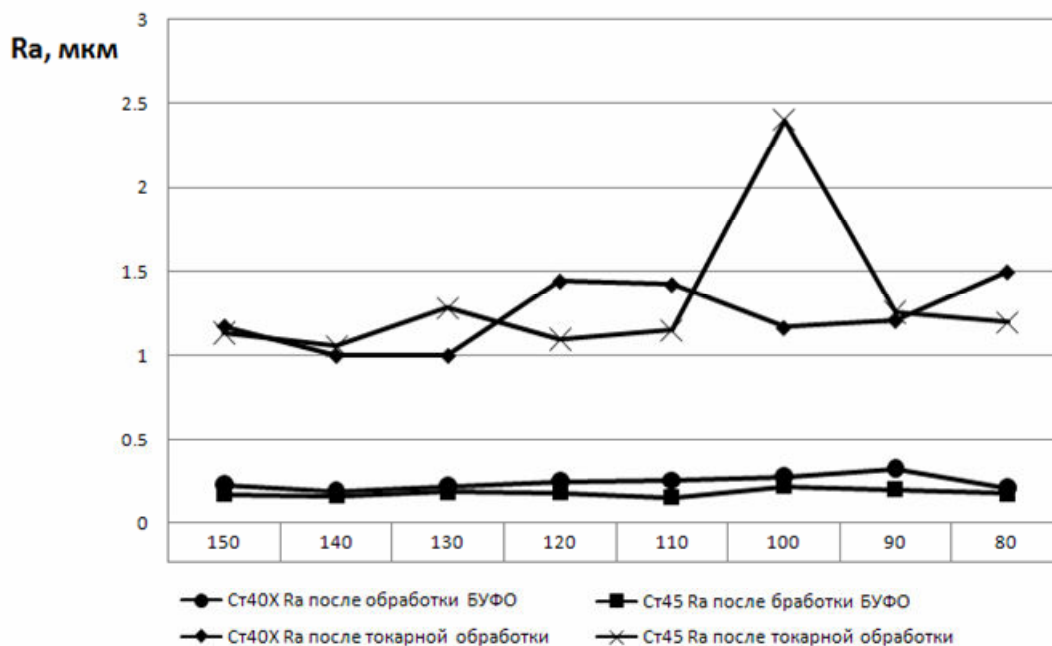


Рисунок 6 – График изменения шероховатости после обработки БУФО при изменении линейной скорости