

**УДК 621.785.616.1**

## **ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ЗАГОТОВКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫДЕРЖКИ**

Левченков Данила Максимович

*Студент 5 курса, специалитет  
кафедра «Технологии машиностроения»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.А. Гончаров,  
кандидат наук, доцент кафедры «Технологии машиностроения»*

Целью работы является повышение технико-экономических показателей технологического процесса изготовления детали, содержащего операции окончательной термической обработки, в случаях наличия повышенных требований к качеству поверхностей и относительно невысоких требований к размерной точности.

Степень влияния термической обработки на шероховатость поверхности обусловлена наличием факторов, сопровождающих процессы нагрева, выдержки и охлаждения заготовки (окалинообразование, автодеформация при фазовых превращениях, наличие остаточных напряжений), в свою очередь зависящих от параметров операции ТО (исходная шероховатость, материал заготовки, температура и время выдержки, среда охлаждения) [1-3].

Ранее на примере различных режимов термической обработки и материалов заготовки показывалось отсутствие негативного влияния термической обработки на шероховатость поверхности [4-6]. В предыдущем исследовании [7] рассматривалось влияние ТО на шероховатость поверхности в зависимости от исходной шероховатости.

В данной работе были продолжены исследования влияния термической обработки на шероховатость поверхности в зависимости от различных параметров операции ТО. В целях получения экспериментальной зависимости изменения параметров шероховатости от температуры выдержки в качестве рассматриваемых видов ТО были выбраны закалка и отпуск при различных температурах, широко применяемые в операциях окончательной термической обработки.

Таким образом, задачей работы является получение экспериментальной зависимости изменения параметров шероховатости  $R_a$  и  $R_z$ , мкм, от температуры нагрева и выдержки при отпуске.

Проведён эксперимент по термической обработке пяти образцов стали 40Х, включающей объёмную закалку по единому режиму (840-860 °С) и отпуск при различных температурах (200-600 °С). На каждом из образцов были предварительно получены наружные цилиндрические поверхности с различной исходной шероховатостью при трёх различных значениях подачи, мм/об (0,1; 0,3; 0,5).

Полученные экспериментальные зависимости позволяют сделать вывод о том, что с увеличением температуры выдержки значения параметров шероховатости после термической обработки уменьшаются на большую величину. На характер изменения микрорельефа может оказывать влияние рост толщины слоя окислов, удаляемого с поверхности заготовки.

## Литература

1. *Пояркова Е.В., Яхин А.В.* Влияние высокотемпературного нагрева на структуру поверхностных окислов нержавеющей стали // Вестник российских университетов. Математика. 2016. № 3. - С. 1267-1270.
2. *Лахтин Ю.М., Рахштадт А.Г.* Термическая обработка в машиностроении: Справочник / Под ред. Ю.М. Лахтина, А.Г. Рахштадта. – М: Машиностроение, 1980 – 783 с.
3. *Гринберг Е.М., Алексеев А.А., Новикова Е.Ю. Яровицкая А.А., Галкин А. Ф.* Влияние условий охлаждения на уровень остаточных напряжений и перераспределение углерода в аустените и мартенсите при закалке среднеуглеродистых сталей // Известия ТулГУ. Технические науки. 2015. №12-1.
4. *Брунзель Ю.М., Фомин И.М.* Влияние термической обработки на шероховатость поверхности стали после точения на токарном станке и форму получаемой стружки // Металловедение и термическая обработка. - Вып. 35. - С. 3-8.
5. *Kahrman F., Sagbas S.* An investigation of the effect of heat treatment on surface roughness in machining by using statistical analysis. Iranian Journal of Science & Technology, Vol. 34, № B5.
6. *Долгих А.М., Андрукович А.П., Л.Н. Косяк Л.Н., Анисимов В.С.* Влияние термической обработки на шероховатость поверхности хромированных диффузионных слоёв // Инновационные технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : электрон. сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 55-летию Полоцкого государственного университета имени Ефросинии Полоцкой, Новополоцк, 18-19 апреля 2023 г. - Новополоцк : Полоц. гос. ун-т им. Ефросинии Полоцкой, 2023 г. - С. 217-220.
7. *Левченков Д.М.* Исследование качества поверхности заготовки, подвергнутой термической обработке. // Всероссийская научно-техническая конференция «Студенческая научная весна: Машиностроительные технологии»: материалы конференции, 22 – 26 апреля, 2024, Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана. – М.: ООО «КванторФорм», 2024.