

# Неровность (шероховатость) поверхности и точность обработки

Тиркаш Тураевич Тураев  
Бахром Миродилович Мадаминов  
Ферганский политехнический институт

**Аннотация:** Работа посвящается на повышению долговечности поверхностного слоя деталей компрессоров химического и нефтехимического оборудования управлениям скорости деформации, обеспечивающие качественных показателей поверхностного слоя, работающих в активной среде.

**Ключевые слова:** повышения, деталь, компрессор, шар, накатник, деформация, скорость, рабочий и холостой, путь, шаг, проход, отпечатка, стойкость, кулиса

## Surface roughness and machining precision

Tirkash Turayev  
Bahrom Mirodilovich Madaminov  
Fergana Polytechnic Institute

**Abstract:** The work is devoted to improving the durability of the surface layer of parts of compressors of chemical and petrochemical equipment by controlling the strain rate, providing quality indicators of the surface layer operating in an active environment.

**Keywords:** increase, detail, compressor, ball, knurler, deformation, speed, working and idle, path, step, pass, imprint, durability, backstage

Для повышения долговечности деталей компрессорного оборудования принят, обработка деталей ППД. В связи с этим по принятому методу проводился патентной поиск, а также информации о научно-технической литературе, с целью отбора и анализа охранных документов и реферативной документации, в которых отражены способы и устройства инструмента обработки деталей машин ППД, в частности, накатка поверхностей детали шаровым деформирующим инструментам или роликами, вибронкатником, различных конструкции инструментов, а также сведения об изменениях строения структур и качественных свойств поверхностного слоя деталей после накатывания и вибро - накатывания.

Неровность(шероховатость) поверхности оказывает большое влияние на эксплуатационные свойства изготавливаемых штоков. При снижении неровности опыты на предела выносливости, на износостойкости и сопротивляемость также выкрашиванию показывали на поверхностному слою деталей обработанных ППД образуется новая поверхность с микроволной, образующийся на поверхностях детали зависящей от жесткости станочной системы. Существующее представление о микро-волнистости, как след рабочего движения шарового деформирующего инструмента и является далеко не точным вследствие искажений, вызываемых пластическим течением металла от места контакта инструмента с деталью. Схемы образованных микро-профилей получен профилометром - П240М, снятым с поверхности детали, изготовленные из материала сталь 45.

В начале обработки при первом обороте образуется канавка с волнами по обеим сторонам. При втором обороте детали в связи с перемещением инструмента на величину подачи образуется вторая канавка, глубина которой больше первой, так как вследствие уменьшается контактная площадь между инструментом и деталью увеличивается контактное давление. Образование последующих канавок производится таким же образом. Зона пластического смещения металла, являющейся своего рода вольной, возникающей в направлении, противоположном подаче инструмента.

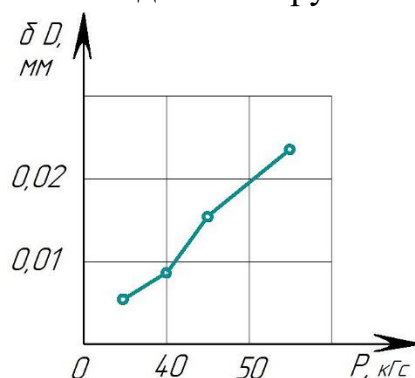


Рис. 1. Изменение диаметра в зависимости от силы накатки,  $P$ , Н

На высоту неровностей, образующихся при накатки и выглаживания, большое влияние оказывает давления в контакте, продольная подача, размеры деформирующего инструмента, исходная шероховатость поверхности и физико-механические свойства материала обрабатываемого вала. Остальные параметры на шероховатость обработанной поверхности влияют незначительно.

С увеличением давления обкатанная поверхность становится менее шероховатой. Минимальные неровности образуются при оптимальном давлении, обеспечивающим их наибольшую деформацию и зависящем от их свойств материала, размеров деформирующего инструмента и состояния исходной поверхности. Это метод со своей преимуществом овладело свои место

практичности и экономичности

Высота неровностей прямо пропорциональная величине подачи во второй степени и обратно пропорциональна радиусу шарика:

$$R_z = \frac{S^2}{8R}$$

Необходимо предусмотреть, чтобы операция, предшествующая накатыванию, обеспечила получение неровностей в допустимых пределах. Поскольку снижение шероховатости поверхности при обработке резанием удорожает стоимость изготовления деталей, важно установить их наибольшую допускаемую высоту под накатывания. Результаты наших исследований показывают большую роль исходных ровностей. Их влияние сказывается с определенной величины, зависящей от давления и размеров деформирующего инструмента. Исходные неровности до 15 мкм влияют очень незначительно на величину шероховатостей обкатанной поверхности.

При накатывании более грубой исходной поверхности исходные шероховатости деформируются частично. В результате чего обработанная поверхность хуже, нежели в первом случае.

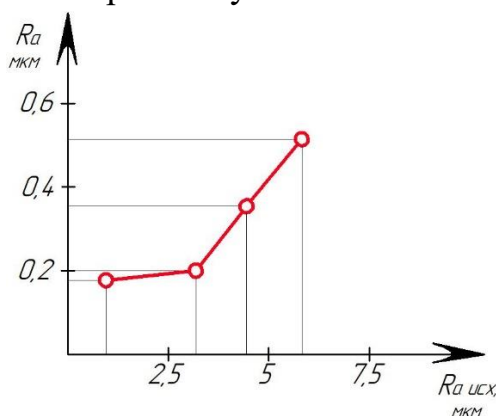


Рис. 2. Влияние исходной шероховатости на шероховатость обработанной поверхности

Нагрузка - 85 кгс, подача - 0,07 мм/об.

$$R_a^{кон} = f(R_a^{исх})$$

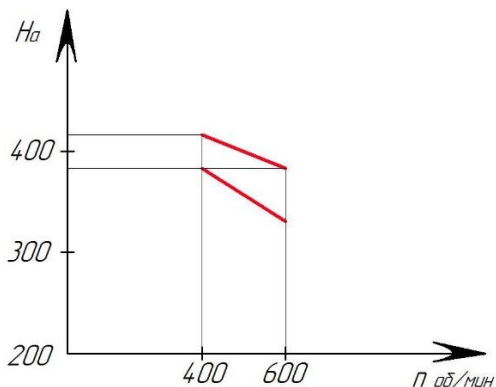


Рис. 3. График зависимости микро-твёрдости от скорость обработки

1 - ( $P = 670 \text{ Н}$ ,  $i = 3$ )

2 - ( $P = 520 \text{ Н}$ ,  $i = 3$ )

Поэтому при применения оптимальных давлений исходная шероховатость поверхности не должна превышать 15 - 20 мкм. При таком условии накатывания обеспечивает поверхность с  $R_a = 0,15$  мкм. Для  $R_a = 0,5$  мкм высота исходной поверхности может быть увеличена до 30 мкм.

Некоторое влияния на шероховатость поверхности оказывает скорость и число рабочих ходов при накатывания. Для получения более низкой шероховатости целесообразно производить накатывание со скоростью 50 - 100 м/мин. При такой скорости достигается и сравнительно высокая производительность. И так как к штокам компрессорного оборудования предъявляются особые требования целесообразно выполнять два - три рабочих хода. Скорость накатывания:

$$v = \frac{\pi D n}{1000}; \quad n = \frac{1000 v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 50}{3.14 \cdot 80} = 199.04$$

$n = 200$  об/мин - принят ближайшее значение по станку.

При  $v = 100$ ,

$$n = \frac{1000 \cdot 100}{3.14 \cdot 80} = 398.08 \quad \text{об/мин}$$

$n = 400$  об/мин - принят ближайшее значение по станку.

### Использованная литература

1. Turayevich, T. T., Adiljonovich, E. D., & Mirodilovich, M. B. (2022). IMPROVING THE DURABILITY OF COMPRESSOR EQUIPMENT PARTS IN THE CHEMICAL AND PETROCHEMICAL INDUSTRIES. Global Book Publishing Services, 01-124.
2. Тураев, Т. Т., & Мадаминов, Б. М. (2022). ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ СТРОГАЛЬНЫХ СТАНКОВ ПРИ ИНТЕГРАЦИИ РЕЗАНИЯ И ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ. Universum: технические науки, (11-2 (104)), 36-39.
3. Тураев, Т. Т., Акрамов, М. М., & Мадаминов, Б. М. (2023). ИЗУЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 14, 290-295.
4. Turaevich, T. T., Anvarxodjaevich, B. Y., & Mirodilovich, M. B. (2021). Choosing the Optimal Processing Method to Improve the Productivity of Machine Tools and Machine Systems. International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding, 8(5), 490-494.

5. Тураев, Т. Т., Батиров, Я. А., & Мадаминов, Б. М. (2021). Сравнительной оценки технического уровня станков и станочных систем. Збірник наукових праць ЛОГОС.
6. Тураев, Т. Т., Батиров, Я. А., & Мадаминов, Б. М. (2021). Повышение эффективности разделения листовых материалов за счет снижения времени приработки инструмента. *Universum: технические науки*, (3-1 (84)), 70-73.
7. Тураев, Т. Т., & Мадаминов, Б. М. (2022). Интеграция резания и поверхностного пластического деформирования на строгальных станках. *Science and Education*, 3(11), 583-590.
8. Мадаминов, Б. М. (2022). Борирования И Цементация Сталей 20, 40х И 45 С Этим Увеличить Поверхностной Твердости И Износостойкости. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(11), 194-200.
9. Turaevich, T. T., Mirodilovich, M. B., & Abdulhakim O'g'li, T. B. (2020). Physical Foundations Structural-Formation, Surface Layer Of Parts. *The American Journal of Engineering and Technology*, 2(09), 71-76.
10. Yulchieva, S. B., Mukhamedbaeva, Z. A., Vozorboev, S. A., Rubidinov, S. G., & Madaminov, B. M. (2022). Research of the Chemical Resistance of Anti-Corrosion Composite Materials Based on Liquid Glass. *Journal of Optoelectronics Laser*, 41(6), 750-756.
11. Тураев, Т. Т., & Мадаминов, Б. М. (2022). Выбор эффективного метода разделения листовых материалов на мерных размеров. *Science and Education*, 3(11), 328-336.
12. Тураев, Тиркаш Тураевич, Максаджон Мухтарович Акрамов, and Бахром Миродилович Мадаминов. "ИЗУЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ." *European Journal of Interdisciplinary Research and Development* 14 (2023): 290-295.
13. Таджибаев, Р. К., Гайназаров, А. А., & Турсунов, Ш. Т. (2021). Причины Образования Мелких (Точечных) Оптических Искажений На Ветровых Стеклах И Метод Их Устранения. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 2(11), 168-177.
14. Fayzimatov, S. N., & Gafurov, A. M. (2021). THE IMPORTANCE OF AUTOMATION IN THE DESIGN OF SHAPED SURFACES. *Scientific progress*, 2(6), 1564-1570.
15. Улуғхожаев, Р. С. (2021). КЕСИШ ЗОНАСИДА ҲОСИЛ БЎЛУВЧИ ВИБРОАКУСТИК СИГНАЛЛАРДАН ДЕТАЛНИНГ АНИҚЛИГИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШДА ФОЙДАЛАНИШ. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(11), 114-123.
16. Гайназаров, А. Т., & Абдурахмонов, С. М. (2021). Системы обработки

результатов научных экспериментов. *Scientific progress*, 2(6), 134-141.

17. Ulughodjaev, R. S., Gafurov, A. M., & Rakhmatdinov, K. S. (2022, June). OPTIMIZATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS BASED ON THE HEAT PHYSICAL PHENOMENON. In *E Conference Zone* (pp. 5-12).

18. Gaynazarov, A. T., & Rayimjonovich, A. R. (2021). ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ КЛЕЯ В ПРОЦЕССЕ СВАРКИ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОГО СПЛАВА ДЛЯ РЕМОНТА РЕЗЕРВУАРОВ РАДИАТОРА. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(10), 659-670.

19. Файзиматов, Ш. Н., Булгаков, С. Б., & Гафуров, А. М. (2021). Ways to increase stability of stamps in improving working designs. *Tashkent state Technical University named after Islam Karimov, Technical Science and Innovation, Tashkent*, (3), 09.

20. Улугхожаев, Р. С. (2022). Методы контроля точности при резания металлов. *Science and Education*, 3(11), 591-598.

21. Таджибаев, Р. К., Турсунов, Ш. Т., & Гайназаров, А. А. (2022). Повышения качества трафаретных форм применением косвенного способа изготовления. *Science and Education*, 3(11), 532-539.

22. Fayzimatov, S. N., & Gafurov, A. M. (2021). IMPROVING THE PRODUCTIVITY OF METHODS FOR PROCESSING SHAPED SURFACES. *МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ*, (2), 104.

23. Файзиматов, Ш. Н., Улугхожаев, Р. С., & Абдуллаев, Б. И. (2022). ДЕТАЛЛАРГА ЮҚОРИ ТЕЗЛИҚДА ИШЛОВ БЕРИШ БИЛАН УНУМДОРЛИКНИ ОШИРИШ. *Scientific progress*, 3(5), 96-103.

24. Таджибаев, Р. К., Турсунов, Ш. Т., Гайназаров, А. А., & Сайфиев, Б. Х. (2023). КОНТРАФАКТНАЯ ПРОДУКЦИЯ. ДЕШЕВАЯ ПРОДУКЦИЯ ИЛИ ГАРАНТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MATHEMATICAL THEORY AND COMPUTER SCIENCES*, 4(2), 81-88.

25. Fayzimatov, S. N., Yakupov, A. M., & Gafurov, A. M. (2022). THE GEOMETRY OF THE CONTACT SURFACE DURING PLASTIC DEFORMATION. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 3(12), 231-239.

26. Fayzimatov, S. N., Yakupov, A. M., & Gafurov, A. M. (2022). DETERMINATION OF THE SHAPE AND DIMENSIONS OF DEFORMING ELEMENTS ACCORDING TO A GIVEN SHAPE AND DIMENSIONS OF THE CONTACT ZONE. *Academic research in educational sciences*, 3(12), 163-171.

27. Улугхожаев, Р. С. (2021). Ишлов берилаётган деталнинг аниқлигини ошириш учун метал қирқиш дастгоҳларини бошқаришда виброакустик сигналлардан фойдаланиш. *Scientific progress*, 2(6), 1241-1247.



28. Мадаминов, Бахром Миродилович. "Борирования И Цементация Сталей 20, 40х И 45 С Этим Увеличить Поверхностной Твердости И Износостойкости." *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science* 3.11 (2022): 194-200.

29. Nishonova, G. A. G. (2022). METHODS OF INCREASING THE DURATION OF THE BELT, WHICH IS THE MAIN BODY OF BELT CONVEYORS. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(11), 44-49.

30. Фуломжонова, Н. Ф. (2022). Лентали конвейерларда транспортланувчи юкларнинг турлари. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 171-175.

31. Файзимтов, Ш. Н., & Рустамов, М. А. (2017). ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ И УСТАНОВКИ ЗАКЛЕПОК В ОТВЕРСТИЕ С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ. In *НАУЧНЫЙ ПОИСК В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ* (pp. 44-45).

32. Akbaraliyevich, R. M. (2022). Improving the Accuracy and Efficiency of the Production of Gears using Gas Vacuum Cementation with Gas Quenching under Pressure. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(5), 85-99.

33. Nishonova, G. A. G. (2022). Lentali konveyerlarning lentasini yemirilish sabablari. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(4), 251-259.

34. Файзиматов, Ш. Н., & Рустамов, М. А. (2018). Аэродинамический эффект для автоматизации процесса перекачки химических агрессивных реагентов. *Современные исследования*, (6), 112-115.

35. Рустамов, М. А. (2021). Методы термической обработки для повышения прочности зубчатых колес. *Scientific progress*, 2(6), 721-728.