

## ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ

**Маткаримов Бехзод Бахтиёржон угли**  
Ферганский политехнический институт  
[b.matkarimov@ferpi.uz](mailto:b.matkarimov@ferpi.uz)

### АННОТАЦИЯ

*В данной статье рассматривается формирование погрешностей обработки на металлорежущих станках с ЧПУ и приводятся расчетные и экспериментальные данные по точности обработки. Мы анализируем причины типичных ошибок в станках с ЧПУ. В нем представлен метод измерения точности обработки на станке с ЧПУ. Показана связь между основными составляющими общей погрешности позиционирования и обработки контуров.*

***Ключевые слова:** металлорежущие станки, станки с ЧПУ, точность обработки, коррекция компенсации погрешностей.*

## ACCURACY OF MACHINING ON CNC MACHINES

**Matkarimov Behzod Bakhtiyorjon o'g'li**  
Fergana Polytechnic Institute  
[b.matkarimov@ferpi.uz](mailto:b.matkarimov@ferpi.uz)

### ABSTRACT

*This article discusses the formation of processing errors on metal-cutting machines with and provides calculated and experimental data on processing accuracy. We analyze the causes of common errors in CNC machine tools and present a method for measuring the accuracy of machining on a CNC machine tool. The relationship between the main components of the total positioning error and contour processing is shown.*

***Keywords:** metal-cutting machines, CNC machines, processing precision, error compensation correction.*

### ВВЕДЕНИЕ

Для проектирования и производства новых деталей машин необходимо применять новые конструкции, материалы и методы обработки. Требования к качеству и точности становятся все более и более жесткими [33-36]. Для повышения точности обработки деталей машин на станках с ЧПУ существуют проблемы. Точность обработки T станка с ЧПУ выражается следующими взаимными:

Относительная погрешность  $\Delta X/X_n$

$$T = \left| \frac{\Delta X}{X_n} \right|^{-1} = \left| \frac{X_n}{\Delta X} \right|$$

где  $\Delta X$  — абсолютная погрешность обработки, мкм;  $X_n$  — номинальный размер (например, линейный), мм.

### **ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ**

Оценка точности обработки отличается погрешностью (отклонением) геометрических параметров обрабатываемой детали. То есть отклонения в размерах, положении, форме, выпуклости, шероховатости поверхности [1-7].

Таблица

№ интервала	Интервалы номинальных размеров, мм	Допуск, мкм, для качеств					
		6	7	8	9	10	11
6	30–50	16	24	39	62	100	160
7	50–80	19	30	46	74	120	190
10	180–250	29	46	72	115	185	290
12	315–400	36	57	89	140	230	360
13	400–500	40	63	97	155	250	400

В таблице показаны интервалы номинальных размеров от 6-11 до 5 и соответствующие им допуски. Размер корпуса и вращающихся деталей, обрабатываемых станками с ЧПУ, составляет 180...Есть много 500 мм [37-40]. Требуемая точность выше, поскольку фактические размеры детали должны быть небольшими или эквивалентными, включая не только допуски на размеры, но также допуски на смещение и форму [25-32]. В этой таблице показан верхний предел допустимой точности для деталей, обработанных на станках с ЧПУ. Детали от 9 до 11 цифр имеют большой допуск, поэтому обработка на станках с ЧПУ технически не сложна. Обработка 7-й, 8-й и даже 6-й сертифицированных деталей требует дополнительного технического подхода, точного оборудования, приспособлений и инструментов [8-15].

Погрешность измерения детали  $\Delta_{\Pi}$  представлена двумя составляющими — систематической  $\Delta_{\text{сист}}$  и случайной  $\Delta_{\text{сл}}$ :

$$\Delta_{\Pi} = \Delta_{\text{сист}} + \Delta_{\text{сл}} .$$

Работа проходит через процессы проектирования, производства, контроля и эксплуатации в течение всего жизненного цикла. Во время этих процессов ошибки проектирования, изготовления и измерений передаются ошибкам в функциональности детали механизма, устройства или сборки [16-19].

Точность обработки влияет на функциональную и параметрическую надежность изделия.

Точность обработки  $T$ , точность функции параметра точности обработки  $J$  и стоимость обработки  $C_i$  взаимосвязаны (рисунок 1).

На рисунке 1 в пунктах 1, 2 и 3 показаны значения функциональных параметров, которые ограничивают возможность дальнейшего повышения точности функциональных параметров. Каждая точность обработки обозначается как  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_3$ .

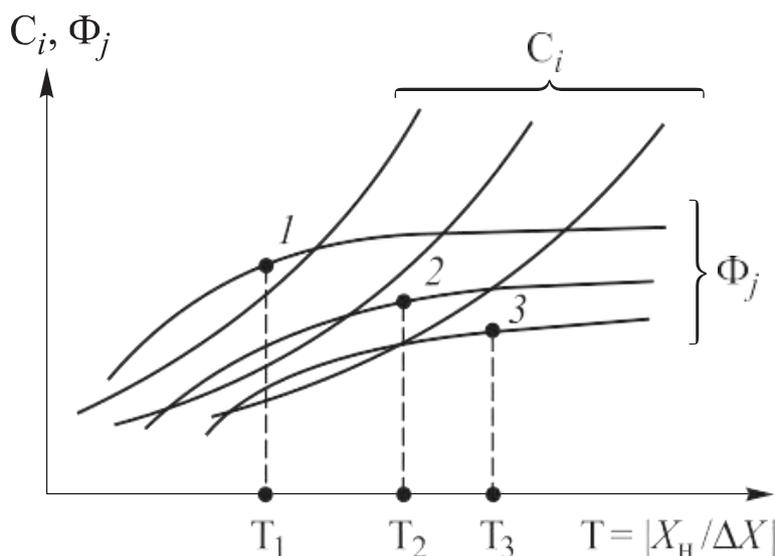


Рис. 1. Оценка целесообразности повышения точности обработки

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Формование и загрузка с усилием резания осуществляются в определенном пространстве, называемом рабочей зоной или рабочим полем машины. "Поле" здесь - это область пространства, где каждой точке могут быть присвоены некоторые значения скалярных и векторных функций, такие как жесткость, точность и температура [20-24].

Характеристики силы, то есть силы резания и крутящего момента, соответствующие точкам мастерской, формируют силовое поле. В общем

случае сила резания представляет собой трехмерный вектор, поэтому это поле является векторным полем.

$$P = P_x i + P_y j + P_z k,$$

где  $i, j, k$  — орты направления осей  $x, y, z$  соответственно.

## REFERENCES

1. Файзиматов, Ш. Н., & Маткаримов, Б. Б. У. (2016). Автоматизация назначения режимов обработки и интегрирование конструктивных параметров комбинированного импульсно-ударного центробежного раскатника с системой Компас 3D. *Academy*, (7 (10)).
2. Маткаримов, Б. Б. У. (2021). Модернизация фрезерных станков с ЧПУ. *Scientific progress*, 2(6), 142-149.
3. Рубидинов, Ш. Ф. Ў. (2021). Бикрлиги паст валларга совуқ ишлов бериш усули. *Scientific progress*, 1(6), 413-417.
4. Omonov, A. A. O. G. L. (2021). Chuqur teshiklarni parmalash. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(9), 91-96.
5. Omonov, A. A. O. G. L. (2021). HAVO YOSTIQLI KONVEYERLARNING FIK NI OSHIRISH. *Scientific progress*, 1(6), 967-971.
6. Юсуфжонов, О. Ф., & Файратов, Ж. Ф. (2021). ШТАМПЛАШ ЖАРАЁНИДА ИШЧИ ЮЗАЛАРНИ ЕЙИЛИШГА БАРДОШЛИЛИГИНИ ОШИРИШДА МОЙЛАШНИ АҲАМИЯТИ. *Scientific progress*, 1(6), 962-966.
7. Рубидинов, Ш. Ф. Ў., & Файратов, Ж. Ф. Ў. (2021). Штампларни таъмирлашда замонавий технология хромлаш усулидан фойдаланиш. *Scientific progress*, 2(5), 469-473.
8. Mamirov, A., & Omonov, A. (2020). APPLICATION OF VACUUM CAPTURING DEVICES IN MECHANICAL ENGINEERING. *Интернаука*, (42-2), 73-75.
9. Рубидинов, Ш. Г. У., & Файратов, Ж. Г. У. (2021). Кўп операцияли фрезалаб ишлов бериш марказининг тана деталларига ишлов беришдаги унумдорлигини тахлили. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(9), 759-765.
10. Рубидинов, Ш. Ф. Ў., & Акбаров, К. И. Ў. (2021). МАШИНАСОЗЛИКДА СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАШИШДА ТРАНСПОРТЕР ТИЗИМЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ. *Scientific progress*, 2(2), 182-187.
11. Рустамов, М. А. (2021). Методы термической обработки для повышения прочности зубчатых колес. *Scientific progress*, 2(6), 721-728.

12. [11] Qosimova, Z. M. (2021). Influence of The Design of The Rolling Roller on The Quality of The Surface Layer During Plastic Deformation on the Workpiece.
13. Nomanjonov, S., Rustamov, M., Rubidinov, S., & Akramov, M. (2019). STAMP DESIGN. *Экономика и социум*, (12), 101-104.
14. Файзиматов, Шухрат Нумонович, and Бехзод Бахтиёржон Угли Маткаримов. "Автоматизация назначения режимов обработки и интегрирование конструктивных параметров комбинированного импульсно-ударного центробежного раскатника с системой Компас 3D." *Academy 7* (10) (2016).
15. Маткаримов, Бехзод Бахтиёржон Угли. "Модернизация фрезерных станков с ЧПУ." *Scientific progress* 2.6 (2021): 142-149.
16. Рубидинов, Шохрух Файратжон Ўғли. "Бикрлиги паст валларга совуқ ишлов бериш усули." *Scientific progress* 1.6 (2021): 413-417.
17. Omonov, A. A. O. G. L. (2021). Chuqur teshiklarni parmalash. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(9), 91-96.
18. Omonov, Abduqahhor Abdiraxmon O'G'Li. "HAVO YOSTIQLI KONVEYERLARNING FIK NI OSHIRISH." *Scientific progress* 1.6 (2021): 967-971.
19. Юсуфжонов, О. Ф., and Ж. Ф. Файратов. "ШТАМПЛАШ ЖАРАЁНИДА ИШЧИ ЮЗАЛАРНИ ЕЙИЛИШГА БАРДОШЛИЛИГИНИ ОШИРИШДА МОЙЛАШНИ АҶАМИЯТИ." *Scientific progress* 1.6 (2021): 962-966.
20. Рубидинов, Шохрух Файратжон Ўғли, and Жасурбек Файратжон Ўғли Файратов. "Штампларни таъмирлашда замонавий технология хромлаш усулидан фойдаланиш." *Scientific progress* 2.5 (2021): 469-473.
21. Omonov, Abduqahhor, and Ваходир Тилобов. "THE IMPORTANCE OF GLASSING THE INTERIOR WALLS OF PIPES." *ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ*. 2020.
22. Mamirov, Abdurashid, and Abduqahhor Omonov. "APPLICATION OF VACUUM CAPTURING DEVICES IN MECHANICAL ENGINEERING." *Интернаука* 42-2 (2020): 73-75.
23. Рубидинов, Шохрух Гайратжон Угли, and Жасурбек Гайратжон Угли Файратов. "Кўп операцияли фрезалаб ишлов бериш марказининг тана деталларига ишлов беришдаги унумдорлигини тахлили." *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences* 1.9 (2021): 759-765.
24. Рубидинов, Шохрух Файратжон Ўғли, and Камолиддин Инхомали Ўғли Акбаров. "МАШИНАСОЗЛИКДА СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ

ТАШИШДА ТРАНСПОРТЕР ТИЗИМЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ." *Scientific progress* 2.2 (2021): 182-187.

25. Рустамов, Мухаммадазим Акбаралиевич. "Методы термической обработки для повышения прочности зубчатых колес." *Scientific progress* 2.6 (2021): 721-728.

26. Qosimova, Z. M. "Influence of The Design of The Rolling Roller on The Quality of The Surface Layer During Plastic Deformation on the Workpiece." (2021).

27. Nomanjonov, S., et al. "STAMP DESIGN." *Экономика и социум* 12 (2019): 101-104.

28. Файзиматов Ш. Н., Маткаримов Б. Б. У. Автоматизация назначения режимов обработки и интегрирование конструктивных параметров комбинированного импульсно-ударного центробежного раскатника с системой Компас 3D //Academy. – 2016. – №. 7 (10).

29. Маткаримов Б. Б. У. Модернизация фрезерных станков с ЧПУ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 142-149.

30. Рубидинов Ш. Ф. Ў. Бикрлиги паст валларга совуқ ишлов бериш усули //Scientific progress. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 413-417.

31. Omonov A. A. O. G. L. Chuqur teshiklarni parmalash //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 9. – С. 91-96.

32. Omonov A. A. O. G. L. HAVO YOSTIQLI KONVEYERLARNING FIK NI OSHIRISH //Scientific progress. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 967-971.

33. Юсуфжонов О. Ф., Файратов Ж. Ф. ШТАМПЛАШ ЖАРАЁНИДА ИШЧИ ЮЗАЛАРНИ ЕЙИЛИШГА БАРДОШЛИЛИГИНИ ОШИРИШДА МОЙЛАШНИ АҲАМИЯТИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 962-966.

34. Рубидинов Ш. Ф. Ў., Файратов Ж. Ф. Ў. Штампларни таъмирлашда замонавий технология хромлаш усулидан фойдаланиш //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 469-473.

35. Mamirov A., Omonov A. APPLICATION OF VACUUM CAPTURING DEVICES IN MECHANICAL ENGINEERING //Интернаука. – 2020. – №. 42-2. – С. 73-75.

36. Рубидинов Ш. Г. У., Файратов Ж. Г. У. Кўп операцияли фрезалаб ишлов бериш марказининг тана деталларига ишлов беришдаги унумдорлигини тахлили //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 9. – С. 759-765.

37. Рубидинов Ш. Ф. Ў., Акбаров К. И. Ў. МАШИНАСОЗЛИКДА СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАШИШДА ТРАНСПОРТЕР ТИЗИМЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 182-187.
38. Рустамов М. А. Методы термической обработки для повышения прочности зубчатых колес //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 721-728.
39. Qosimova Z. M. Influence of The Design of The Rolling Roller on The Quality of The Surface Layer During Plastic Deformation on the Workpiece. – 2021.
40. Nomanjonov S. et al. STAMP DESIGN //Экономика и социум. – 2019. – №. 12. – С. 101-104.
41. Omonov, A., & Tilobov, B. (2020). THE IMPORTANCE OF GLASSING THE INTERIOR WALLS OF PIPES. In ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ (pp. 196-200).