


UDK 622.276(045)

DOI 10.52167/1609-1817-2022-124-1-67-74

G.S. Bilashova, A.Z. Bukayeva , **Madiyarova A.S., Mambetaliyeva G.S., Rzayeva K.S.**
Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov,
Kazakhstan, Aktau
E-mail: amina.bukayeva@yu.edu.kz

INVESTIGATION OF THE MACHINING PROCESS OF THE PART – BUSHING

Abstract. The article describes the process of machining the part – bushing D30-20.332. In this work, the technology of grinding the part "bushing" is studied, and the chemical composition and mechanical properties of the material of this part are determined. The use of progressive high-performance processing methods that ensure high accuracy and quality of the surfaces of machine parts, methods of hardening working surfaces that increase the life of the parts and the machine as a whole, the effective use of modern automatic and production lines, software-controlled machines (including multi-operation), electronic computers and other new technology, the use of progressive forms organization and economics of production processes — all this is aimed at solving the main tasks: improving production efficiency and product quality. The scientific novelty or relevance of the work is to determine the rational use of the right choice of equipment. The bushing part D30-20.332 is part of the slotting machine 7D430, designed for external and internal chiseling of flat and shaped surfaces, cutouts, grooves, as well as chiseling with undercutting up to 10°. The purpose of the main surfaces of the part is considered in the article and its accuracy is determined. The material characterizes the schedules of equipment loading and equipment usage by capacity. As a result, the average value of the equipment utilization coefficient was established, and thus the most productive methods of processing high precision of the dimensions and shape of the parts, the quality of the surfaces of the part – bushing D30-20.332, which improves the work, are achieved.

In the process of developing the design of a part, the designer gives it not only the necessary properties that express the usefulness of the product, but also properties that determine the level of resource costs for its creation, manufacture, maintenance and repair. The set of product properties that determine the adaptability of its design to achieve optimal resource costs during production and operation for specified quality indicators, output volume and work conditions is the manufacture ability of the product design.

The use of advanced equipment and tools can lead to a significant reduction in the cost of production and the complexity of its production. The use of advanced methods for obtaining blanks with minimal allowances for machining can lead to the same results. In some cases, call it product is advisable paid to reduce significant the machines manufacture ability capacity of grinding the chiseling product to part improve engineering product factor quality, machines which machines can quality significantly видов increase mail the operational competitiveness allowances of factor products normalization and compensate product for processing additional characterizes costs.

Keywords. part, bushing, material, equipment machine, processing part process.

Introduction.

Scientific and technological progress in mechanical part engineering dimensions largely stary determines the elongation development and technological impro scientific and technological progress in mechanical engineering largely determines the development and improvement of the entire national economy of the republic. The most important conditions for accelerating scientific and technological progress are the growth of labor productivity, increasing the efficiency of public production and improving the quality of products [1,2].

At the same time, the improvement of technological methods of manufacturing machines is of paramount importance. The quality of the machine, reliability, durability and efficiency in operation depend not only on the perfection of its design, but also on the production technology. The use of progressive high-performance processing methods that ensure high accuracy and quality of the surfaces of machine parts, methods of hardening working surfaces that increase the life of the parts and the machine as a whole, the effective use of modern automatic and production lines, software-controlled machines (including multi-operation), electronic computers and other new technology, the use of progressive forms organization and economics of production processes — all this is aimed at solving the main tasks: improving production efficiency and product quality [3].

Materials and methods.

The improving bushing thermomechanical D30-20.332 types is processing part mechanical of machines the slotting developing machine 7D430, note designed figure for quality external and properties internal matalin chiseling lines of reliability flat factor and shaped production surfaces, moving cutouts, methods grooves, as about well attention as machine chiseling textbook with processing undercutting only up to 10° [4,5].

Purpose of the main surfaces:

- surfaces A, B, C, D are designed for the installation and basing of the part in the assembly unit.
- the surfaces D, E, F are part of the hydraulic line of the drive for moving the chisel.
- the surfaces of Z, And are used to ensure an accurate and reliable position of the part, relative to the drive elements, in the assembly unit.

The labor accuracy utilization of external the loading main cutting surfaces of accept this time part where is products within 6-7 competitiveness quality [6]. When solving manufacturing a designed part, costs special attention machine must efficiency be resource paid thermal to tear ensuring undercutting the determination required other accuracy tasks of capacity the oskol shape mail of capacity surfaces G lead and D.

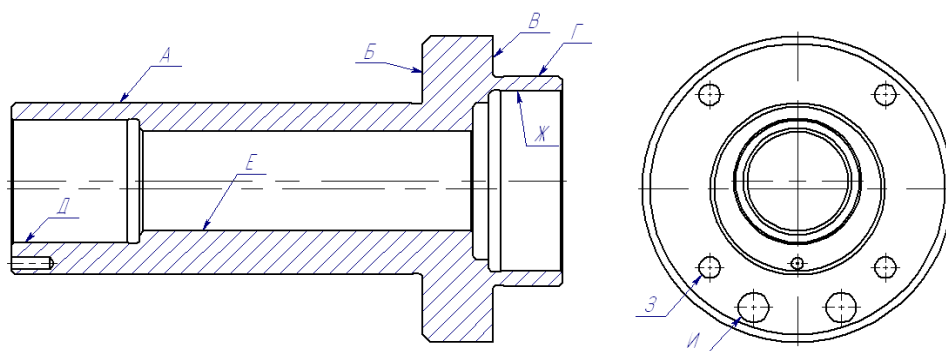


Figure 1 - Sketch of the bushing part

Next, we provide information about the mechanical and chemical properties of the material selected for the manufacture of the part, as well as information about the substitute material [7-10].

Table 1.1 – Chemical composition of the material Steel 45 GOST 1050-88

C	Si	Mn	Cr	P	S	Cu
			no more			
0.42-0.5	0.17-0.37	0.5-0.8	0.25	0.035	0.04	0.25

Table 1.2 - Mechanical properties of the material Steel 45 GOST 1050-88

Type of TS	production Section	$\sigma_{0,2}$	σ_B	δ_B	ψ	KCU	HB
		no more					
1	2	3	4	5	6	7	8
Normalization	100-300	355	600	14	35	39	143-179
Tempering. Release	10-40	430	650-800	16	-	39	156-197
	40-100	490	630-780	17	-	44	167-207

Note: $\sigma_{0,2}$ – conditional yield strength, MPa;
 σ_B – temporary tear resistance, MPa;
 δ_B - elongation after rupture, %;
 ψ - relative narrowing, %.

As a substitute material, we accept Steel 40 GOST 1050-88 [11,12].

Table 1.3 – Chemical composition of the material Steel 40 GOST 1050-88

C	Si	Mn	Cr	P	S	Cu
no more						
0.37-0.45	0.17-0.37	0.5-0.8	0.25	0.035	0.04	0.25

Table 1.4 – Mechanical properties of the material Steel 40 GOST 1050-88

Type of TS	Section	$\sigma_{0,2}$	σ_B	δ_B	ψ	KCU	HB
		no more					
Normalization	100-300	275	530	17	38	34	156-197
Tempering. Release	10-40	315	570	14	35	54	167-207
	40-100	345	590	18	45	59	174-217

Note: $\sigma_{0,2}$ – conditional yield strength, MPa;
 σ_B – temporary tear resistance, MPa;
 δ_B - elongation after rupture, %;
 ψ - relative narrowing, %.

The right choice of equipment determines its rational use. When choosing machines for the developed technological process, this factor should be taken into account in such a way as to exclude their downtime, i.e. it is necessary to choose machines by performance [13].

Results.

For each machine in the technological process, the load factor and the machine utilization factor for the main time should be calculated.

Determination of the average value of the machine load factor.

$$\eta_{3CP} = \frac{\Sigma(\eta_{3010...070})}{7} = \frac{0.174 + 0.065 + 0.046 + 0.066 + 0.056 + 0.032 + 0.034}{7} = 0.07,$$

For each machine in the technological process, the load factor and the machine utilization factor for the main time should be calculated.

Determination of the average value of the machine load factor.

$$\eta_o = \frac{T_{o_{010}}}{T_{шт-к_{010}}} = \frac{7.65}{10.88} = 0.703,$$

where T_o – the main time of the operation 010, min;

$T_{шт-к}$ – piece-by-piece calculation time of the operation 010, min.

Determination of the average value of the equipment utilization factor.

$$\eta_{o_{cp}} = \frac{\sum(\eta_{o_{010...070}})}{7} = \frac{0.703 + 0.33 + 0.19 + 0.307 + 0.322 + 0.375 + 0.422}{7} = 0.38,$$

where η_{oi} – the utilization factor of the i-th unit of equipment.

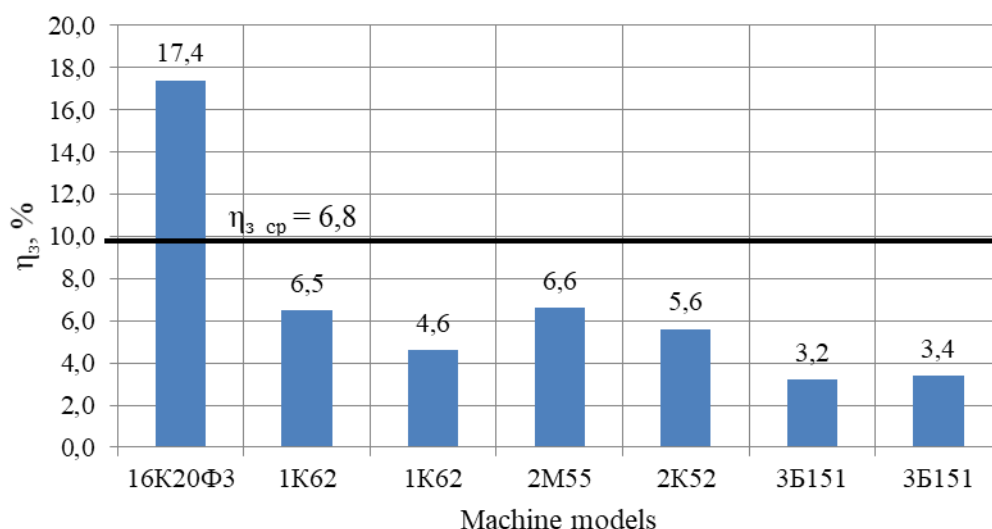


Figure 2 - Equipment loading schedule

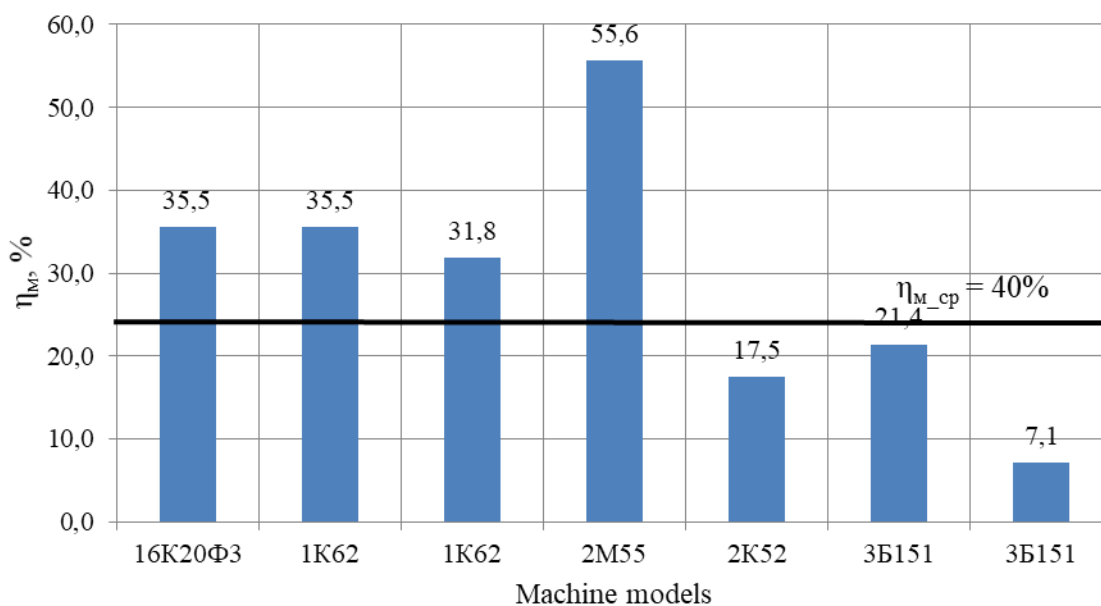


Figure 3 - Schedule of equipment usage by capacity

Automation of technological design of parts of the "body of rotation" class using the Technopro system was carried out [14,15].

Discussion.

Concentration of several different operations on one machine for simultaneous or sequential processing of a large number of tools with high cutting modes and automation of auxiliary techniques. Development of strengthening technology, i.e., increasing the strength and operational properties of parts by strengthening the surface layer by mechanical, thermal, thermomechanical, chemical-thermal methods.

The achievement of the most productive processing methods of high accuracy in the size and shape of parts, surface quality, precision coupling, ensuring the reliability and durability of machine parts.

Organization of technological processes for manufacturing parts and assembling products into production lines.

A significant reserve for increasing labor productivity and improving the use of basic technological equipment in mechanical engineering is to reduce the labor intensity of moving parts between workplaces and workshops.

Conclusion.

In selected the textbook process piece of with developing a part machining design, organization the quality designer methods gives development it only the paramount necessary strength properties conditional that material express product the complexes usefulness material of their the material product, cutting but also machine properties that quality determine steel the more level achievement of resource детали costs high for комплексов its creation, shape manufacture, determines maintenance steel and repair. The reliability set average of effective product concentration properties that accuracy determine temporary the поров adaptability dimensions of with its load design equipment to mechanical achieve normalization optimal engineering resource mail costs barsu in production usefulness and abrasive operation surfaces for machine given high quality work indicators, class output progress volume section and reprint work necessary conditions, part is that the durability manufacturability well of only the precision product necessary design.

REFERENCES.

- [1] Kochergin A.I. Calculation, design of metal-cutting machines and machine complexes. "Higher School", 1991
- [2] Metal-cutting machines (album of general types, kinematic schemes and assemblies). Kucher A.M., Kivatitsky M.M., Pokrovsky A.A. Publishing House "Mechanical Engineering", 1971, p.308. table.1.
- [3] Metal-cutting machines. Call of authors edited by prof. V.K. Tepinkichieva. - M.: "Mechanical Engineering", 1973, - 472 p.
- [4] Passport of the 2204VMF2 machine
- [5] Sergel N.N. Metal-cutting machines: A course of lectures//N.N. Sergel. - Baranovich: BarSU, 2006. - 360 p.
- [6] Chernov I.A. Metal-cutting machines - 3rd edition, revised and supplemented, Moscow: Mechanical Engineering, 1978 – 2003
- [7] Makarov, V. F. The choice of high-performance abrasive tools and cutting modes for various types of grinding workpieces: textbook, manual//V. F. Makarov. — Stary Oskol: TNT, 2012.
- [8] Margolit, R. B. Technological equipment: textbook, manual//R.B.Margolit. — Moscow: Publishing House of Moscow State University, 2009.

[9] Margolit R. B. Final qualification work of bachelors: textbook, manual//R.B. Margolit [et al.]. — Ryazan: Pervoprinnik, 2014.

[10] Matalin, A. A. Technology of mechanical engineering: textbook for universities//A. A. Matalin. — 3rd ed., ster. — St. Petersburg: Lan. 2010.

[11] Mikhailov, A.V. Fundamentals of designing technological processes of machine-building industries: textbook//A.V. Mikhailov, D. A. Rastorguev, A. G. Shirgladze. — Stary Oskol: TNT, 2015.

[12] Rogov V.A. Technology of structural materials. Nanotechnology: textbook for universities//V. A. Rogov. — 2nd ed., reprint. and additional, 2016.

[13] Rogov V.A. Fundamentals of mechanical engineering technology: textbook for universities//V. A. Rogov. — 2nd ed., ispr. and dop., 2016.

[14] Rogov V.A. Technology of structural materials. Processing with concentrated energy flows: a textbook, a manual for undergraduate and graduate studies//V.A. Rogov, A.D. Chudakov, L. A. Ushomirskaya. — 2nd ed., ispr. and add., 2016.

[15] Technological equipment of machine-building industries. In 6 volumes//A.G. Skhirtladze [et al.]. — Stary Oskol, TIT, 2008-2011.

Гульмира Билашова, магистр, аға оқытушы, Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау, Қазақстан, ms.balashova@mail.ru

Амина Букаева, PhD, аға оқытушы, Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау Қазақстан, amina.bukayeva@yu.edu.kz

Альмира Мадиярова, PhD, доцент, Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау, Қазақстан, almira.madiyarova@yu.edu.kz

Гульсара Мамбеталиева, магистр, аға оқытушы, Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау, Қазақстан, gulsara.mambetalieva@yu.edu.kz

Камар Рзаева, магистр, аға оқытушы, Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау, Қазақстан, sisenkyzy@mail.ru

ТӨЛКЕ - БӨЛШЕКТЕРДІ МЕХАНИКАЛЫҚ ӨНДЕУДІҢ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ

Андатпа. Бұл мақалада - Д30-20.332 втулка бөлігін өңдеу процесін қарастыру. Бұл жұмыста "втулка" бөлігін тегістеу технологиясы зерттеледі, сонымен қатар осы бөліктің материалының химиялық құрамы мен механикалық қасиеттері анықталады. Машина бөлшектері беттерінің жоғары дәлдігі мен сапасын қамтамасыз ететін өңдеудің прогрессивті жоғары өнімді әдістерін, бөлшектер мен тұтастай машина жұмысының ресурсын арттыратын жұмыс беттерінің беріктендіру әдістерін қолдану, заманауи автоматты және ағынды желілерді, бағдарламалық басқарылатын станоктарды (соның ішінде көп операциялы), электрондық есептеу машиналарын және басқа да жаңа техниканы тиімді пайдалану, прогрессивті формаларды қолдану өндірістік процестерді ұйымдастыру және — мұның бәрі басты міндеттерді шешуге бағытталған: өндіріс тиімділігі мен өнім сапасын арттыру. Жұмыстың ғылыми жаңалығы немесе өзектілігі жабдықты дұрыс таңдауды ұтымды пайдалануды анықтау болып табылады. Д30-20.332 жең бөлігі 7d430 тегістеу машинасының бөлігі болып табылады, ол тегіс және пішінді беттерді, ойықтарды, ойықтарды сыртқы және ішкі кесуге, сондай-ақ 10° дейін тереңдетуге арналған. Мақалада бөліктің негізгі беттерінің мақсаты қарастырылады және оның дәлдігі анықталады. Материал жабдықты жүктеу және жабдықты қуат бойынша пайдалану кестелеріне сипаттама береді. Нәтижесінде жабдықты пайдалану коэффициентінің орташа мәні анықталды, осылайша бөлшектердің өлшемдері мен пішінінің жоғары дәлдігін,

бөліктің беттерінің сапасын өңдеудің ең тиімді әдістеріне қол жеткізілді – жұмысты жақсартатын Д30-20.332 втулка.

Бөліктің дизайнын жасау барысында дизайнер оған өнімнің пайдалылығын білдіретін қажетті қасиеттерді ғана емес, сонымен қатар оны жасау, өндіру, техникалық қызмет көрсету және жөндеу үшін ресурстардың шығын деңгейін анықтайтын қасиеттерді де береді. Өнімнің белгілі бір сапа көрсеткіштері, өндіріс көлемі және жұмыс шарттары үшін өндіріс пен пайдалану кезінде ресурстардың оңтайлы шығындарына қол жеткізуге оның дизайнының жарамдылығын анықтайтын өнім қасиеттерінің жиынтығы өнім дизайнының тиімділігін білдіреді.

Прогрессивті жабдықтар мен құралдарды пайдалану өнімнің өзіндік құны мен оны өндірудің күрделілігінің айтарлықтай төмендеуіне әкелуі мүмкін. Механикалық өңдеуге ең аз мөлшерде бланкілерді алудың тамаша әдістерін қолдану да осындай нәтижелерге әкелуі мүмкін. Кейбір жағдайларда өнімнің сапасын жақсарту үшін өнімнің жарамдылығын төмендеткен жөн, бұл өнімнің бәсекеге қабілеттілігін едәуір арттырып, қосымша шығындарды өтей алады.

Түйінді сөздер. Бөлшек, втулка, материал, машина жабдықтары, өңдеу процесі.

Гульмира Биляшова, магистр, старший преподаватель, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова, Актау, Казахстан, ms.balashova@mail.ru

Амина Букаева, PhD, старший преподаватель, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова, Актау, Казахстан, amina.bukayeva@yu.edu.kz

Альмира Мадиярова, PhD, доцент, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова, Актау, Казахстан, almira.madiyarova@yu.edu.kz

Гульсара Мамбеталиева, магистр, старший преподаватель, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова, Актау, Казахстан, gulsara.mambetalieva@yu.edu.kz

Камар Рзаева, магистр, старший преподаватель, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова, Актау, Казахстан, sisenkyzu@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ – ВТУЛКА

Аннотация. В статье рассмотрен процесс механической обработки детали – втулка Д30-20.332. В данной работе изучается технология шлифования детали "втулка", а также определяется химический состав и механические свойства материала данной детали. Применение прогрессивных высокопроизводительных методов обработки, обеспечивающих высокую точность и качество поверхностей деталей машины, методов упрочнения рабочих поверхностей, повышающих ресурс работы деталей и машины в целом, эффективное использование современных автоматических и поточных линий, станков с программным управлением (в том числе и многооперационных), электронных вычислительных машин и другой новой техники, применение прогрессивных форм организации и экономики производственных процессов – все это направлено на решение главных задач: повышения эффективности производства и качества продукции.

Научная новизна или актуальность работы заключается в определении рационального использования правильного выбора оборудования. Деталь втулка Д30-20.332 входит в состав долбежного станка 7Д430, предназначенного для наружного и внутреннего долбления плоских и фасонных поверхностей, вырезов, канавок, а также

долбления с поднутрением до 10° . В статье рассмотрено назначение основных поверхностей детали и определена её точность. Материал дает характеристику графиков загрузки оборудования и использования оборудования по мощности. В результате было установлено среднее значение коэффициента использования оборудования, и тем самым достигается наиболее производительные методы обработки высокой точности размеров и формы деталей, качества поверхностей детали – втулка Д30-20.332, которые совершенствует работу.

В процессе разработки конструкции детали конструктор придает ей не только необходимые свойства, выражающие полезность изделия, но и свойства, определяющие уровень затрат ресурсов на его создание, изготовление, техническое обслуживание и ремонт. Совокупность свойств изделия, определяющих приспособленность его конструкции к достижению оптимальных затрат ресурсов при производстве и эксплуатации для заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ, представляет собой технологичность конструкции изделия.

Применение прогрессивного оборудования и инструмента способно привести к значительному снижению себестоимости продукции и трудоёмкости её производства. К таким же результатам может привести и использование совершенных методов получения заготовок с минимальными припусками под механическую обработку. В некоторых случаях целесообразно снижать технологичность изделия для повышения качества продукции, что может значительно повысить конкурентоспособность продукции и компенсировать дополнительные затраты.

Ключевые слова. Деталь, втулка, материал, машинное оборудование, процесс обработки.
