

ISSN 2518-170X (Online),
ISSN 2224-5278 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ
Satbayev University

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Satbayev University

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
Satbayev University

**SERIES
OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES**

5 (449)

SEPTEMBER – OCTOBER 2021

THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series of geology and technical sciences scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of geology and technical sciences in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of geology and engineering sciences to our community.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы «ҚР ҰҒА Хабарлары. Геология және техникалық ғылымдар сериясы» ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Геология және техникалық ғылымдар сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді геология және техникалық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.

НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по геологии и техническим наукам для нашего сообщества.

Бас редактор

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

Редакциялық алқа:

ӘБСАМЕТОВ Мәліс Құдысұлы (бас редактордың орынбасары), геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «У.М. Ахмедсафина атындағы гидрогеология және геоэкология институтының» директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 2

ЖОЛТАЕВ Герой Жолтайұлы (бас редактордың орынбасары), геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, Қ.И. Сатпаев атындағы геология ғылымдары институтының директоры (Алматы, Қазақстан) Н=2

СНОУ Дэниел, Ph.D, қауымдастырылған профессор, Небраска университетінің Су ғылымдары зертханасының директоры (Небраска штаты, АҚШ) Н = 32

ЗЕЛЬТМАН Реймар, Ph.D, табиғи тарих мұражайының Жер туралы ғылымдар бөлімінде петрология және пайдалы қазбалар кен орындары саласындағы зерттеулердің жетекшісі (Лондон, Англия) Н = 37

ПАНФИЛОВ Михаил Борисович, техника ғылымдарының докторы, Нанси университетінің профессоры (Нанси, Франция) Н=15

ШЕН Пин, Ph.D, Қытай геологиялық қоғамының тау геологиясы комитеті директорының орынбасары, Американдық экономикалық геологтар қауымдастығының мүшесі (Пекин, Қытай) Н = 25

ФИШЕР Аксель, Ph.D, Дрезден техникалық университетінің қауымдастырылған профессоры (Дрезден, Берлин) Н = 6

КОНТОРОВИЧ Алексей Эмильевич, геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, РФА академигі, А.А. Трофимука атындағы мұнай-газ геологиясы және геофизика институты (Новосибирск, Ресей) Н = 19

АБСАДЫКОВ Бахыт Нарикбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, А.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты (Алматы, Қазақстан) Н = 5

АГАБЕКОВ Владимир Енокович, химия ғылымдарының докторы, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) Н = 13

КАТАЛИН Стефан, Ph.D, Дрезден техникалық университетінің қауымдастырылған профессоры (Дрезден, Берлин) Н = 20

СЕЙТМҰРАТОВА Элеонора Юсуповна, геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қ.И. Сатпаев атындағы Геология ғылымдары институты зертханасының меңгерушісі (Алматы, Қазақстан) Н=11

САҒЫНТАЕВ Жанай, Ph.D, қауымдастырылған профессор, Назарбаев университеті (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 11

ФРАТТИНИ Паоло, Ph.D, Бикокк Милан университеті қауымдастырылған профессоры (Милан, Италия) Н = 28

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Геология және техникалық ғылымдар сериясы».

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № **KZ39VPY00025420** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *геология, мұнай және газды өңдеудің химиялық технологиялары, мұнай химиясы, металдарды алу және олардың қосындыларының технологиясы.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19

<http://www.geolog-technical.kz/index.php/en/>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

Главный редактор

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

Редакционная коллегия:

АБСАМЕТОВ Малис Кудысович, (заместитель главного редактора), доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик НАН РК, директор Института гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина (Алматы, Казахстан) Н = 2

ЖОЛТАЕВ Герой Жолтаевич, (заместитель главного редактора), доктор геолого-минералогических наук, профессор, директор Института геологических наук им. К.И.Сатпаева (Алматы, Казахстан) Н=2

СНОУ Дэниел, Ph.D, ассоциированный профессор, директор Лаборатории водных наук университета Небраски (штат Небраска, США) Н = 32

ЗЕЛЬТМАН Реймар, Ph.D, руководитель исследований в области петрологии и месторождений полезных ископаемых в Отделе наук о Земле Музея естественной истории (Лондон, Англия) Н = 37

ПАНФИЛОВ Михаил Борисович, доктор технических наук, профессор Университета Нанси (Нанси, Франция) Н=15

ШЕН Пин, Ph.D, заместитель директора Комитета по горной геологии Китайского геологического общества, член Американской ассоциации экономических геологов (Пекин, Китай) Н = 25

ФИШЕР Аксель, ассоциированный профессор, Ph.D, технический университет Дрезден (Дрезден, Берлин) Н = 6

КОНТОРОВИЧ Алексей Эмильевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (Новосибирск, Россия) Н = 19

АБСАДЫКОВ Бахыт Нарикбаевич, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, Институт химических наук им. А.Б. Бектурова (Алматы, Казахстан) Н = 5

АГАБЕКОВ Владимир Енокович, доктор химических наук, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь) Н = 13

КАТАЛИН Стефан, Ph.D, ассоциированный профессор, Технический университет (Дрезден, Берлин) Н = 20

СЕЙТМУРАТОВА Элеонора Юсуповна, доктор геолого-минералогических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, заведующая лабораторией Института геологических наук им. К.И. Сатпаева (Алматы, Казахстан) Н=11

САГИНТАЕВ Жанай, Ph.D, ассоциированный профессор, Назарбаев университет (Нурсултан, Казахстан) Н = 11

ФРАТТИНИ Паоло, Ph.D, ассоциированный профессор, Миланский университет Бикокок (Милан, Италия) Н = 28

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук».

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ39VPY00025420, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *геология, химические технологии переработки нефти и газа, нефтехимия, технологии извлечения металлов и их соединений.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19

<http://www.geolog-technical.kz/index.php/en/>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2021

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

Editor in chief

ZHURINOV Murat Zhurinovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, president of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, general director of JSC “Institute of fuel, catalysis and electrochemistry named after D.V. Sokolsky» (Almaty, Kazakhstan) H = 4

Editorial board:

ABSAMETOV Malis Kudysovich, (deputy editor-in-chief), doctor of geological and mineralogical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the Akhmedsafin Institute of hydrogeology and hydrophysics (Almaty, Kazakhstan) H = 2

ZHOLTAEV Geroy Zholtaevich, (deputy editor-in-chief), doctor of geological and mineralogical sciences, professor, director of the institute of geological sciences named after K.I. Satpayev (Almaty, Kazakhstan) H=2

SNOW Daniel, Ph.D, associate professor, director of the laboratory of water sciences, Nebraska University (Nebraska, USA) H = 32

Zeltman Reymar, Ph.D, head of research department in petrology and mineral deposits in the Earth sciences section of the museum of natural history (London, England) H = 37

PANFILOV Mikhail Borisovich, doctor of technical sciences, professor at the Nancy University (Nancy, France) H=15

SHEN Ping, Ph.D, deputy director of the Committee for Mining geology of the China geological Society, Fellow of the American association of economic geologists (Beijing, China) H = 25

FISCHER Axel, Ph.D, associate professor, Dresden University of technology (Dresden, Germany) H = 6

KONTOROVICH Aleksey Emilievich, doctor of geological and mineralogical sciences, professor, academician of RAS, Trofimuk Institute of petroleum geology and geophysics SB RAS (Novosibirsk, Russia) H = 19

ABSADYKOV Bakhyt Narikbaevich, doctor of technical sciences, professor, corresponding member of NAS RK, Bekturov Institute of chemical sciences (Almaty, Kazakhstan) H = 5

AGABEKOV Vladimir Enokovich, doctor of chemistry, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of chemistry of new materials (Minsk, Belarus) H = 13

KATALIN Stephan, Ph.D, associate professor, Technical university (Dresden, Berlin) H = 20

SEITMURATOVA Eleonora Yusupovna, doctor of geological and mineralogical sciences, professor, corresponding member of NAS RK, head of the laboratory of the Institute of geological sciences named after K.I. Satpayev (Almaty, Kazakhstan) H=11

SAGINTAYEV Zhanay, Ph.D, associate professor, Nazarbayev University (Nursultan, Kazakhstan) H = 11

FRATTINI Paolo, Ph.D, associate professor, university of Milano-Bicocca (Milan, Italy) H = 28

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences.

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. KZ39VPY00025420**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *geology, chemical technologies for oil and gas processing, petrochemistry, technologies for extracting metals and their connections.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19

<http://www.geolog-technical.kz/index.php/en/>

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN **SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES**
ISSN 2224-5278

Volume 5, Number 449 (2021), 176-183

<https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.112>

UDC 621.7.08.

Sherov K.T.^{1*}, Sikhimbayev M.R.², Absadykov B.N.³, Karsakova N.Zh.⁴, Myrzakhmet B.⁵

^{1,5}S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Nur-Sultan, Kazakhstan;

²Karaganda University of Kazpotrebooyuz, Karaganda, Kazakhstan;

³A.B. Bekturov Institute of Chemical Sciences, Almaty, Kazakhstan;

⁴Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan.

E-mail: shkt1965@mail.ru

**METROLOGICAL ENSURING ACCURACY OF MEASUREMENT OF ANGLES V-SHAPED
SURFACES GUIDE PARTS OF MACHINES FOR PETROCHEMICAL AND GEOLOGICAL
EXPLORATION INDUSTRY**

Abstract: Productive and uninterrupted operation of chemical, oil, geological exploration and other sectors of the national economy of the Republic of Kazakhstan directly depends on the quality of work of units and assemblies of technological equipment, in particular on metal-cutting machines. The quality of manufacturing and repair of parts and assemblies of technological equipment for the chemical, oil, geological and other sectors of the national economy depends on the accuracy and efficiency of the work of metal-cutting machines.

The accuracy of fitting the surfaces of guide parts in the factory is carried out by a very common method in the machine – tool industry – by manual scraping. The fitting process is accompanied by the removal of very large allowances up to 0.5-1 mm, which is many times higher than the recommended allowances of 0.1-0.2 mm for the scraping operation. Studies have shown that one of the main reasons for using the scraping operation to ensure the accuracy of the mating surfaces is the inability to use progressive methods of mechanical processing due to the lack of high-precision control and measurement tools. The use of the proposed control method in the conditions of mechanical repair industries for the chemical, oil, geological and other sectors of the national economy will ensure the specified accuracy and quality of manufactured and repaired parts and assemblies of technological equipment.

Key words. Guide control, V-shaped profile, control ruler, assembly of guide parts, guide scraping.

Introduction. Modern frames of medium-sized metal-cutting machines with V-shaped and flat guides that move the caliper are processed by grinding without further fitting. This ensures straightness within 0.005 mm per 1m of the length of the frame guides [1,2]. The caliper guides that have a mirror image of the machine frame guides are adjusted by manual scraping according to the size of the frame [3,4].

The peculiarity of ensuring that the guides fit the V-shaped surface of the frame and the caliper is that the specified size, i.e. the angle of the profile of the V-shaped surface of the frame has a clearance. Therefore, in the “Locksmith” operation, where the caliper guide is fitted, the allowance to be removed must be calculated taking into account the clearance for the size of the V-shaped guide frame and the caliper and the dimensions to the planes of fit. When moving the caliper along the frame guides, the specified accuracy of the shape of the trajectory of the point on the caliper in space must be provided [5,6,7].

The accuracy of fitting the surfaces of guide parts in the factory is carried out by a very common method in the machine – tool industry – by manual scraping. The labor intensity of scraping is estimated by the size of the area of the surfaces to be pried. The labor intensity of fitting works is also significantly affected by the amount of allowance removed from the planes of fit.

The performed analysis of the dimensioning of the surfaces of the guide parts showed the following [8,9,10]:

- the base surfaces of the parts on which the interfaced surfaces are connected are made with high accuracy.
- the interfaced scraping surfaces have dimensions with reduced accuracy.

It follows that the scraping process is accompanied by the removal of very large allowances up to 0.5-1 mm, which is many times higher than the recommended allowances of 0.1-0.2 mm for the scraping operation [11,12,13,14].

Studies have shown that one of the main reasons for using the scraping operation to ensure the accuracy of the interfaced surfaces is the inability to use progressive methods of mechanical processing due to the lack of high-precision control and measurement tools. To control the guides of the machines a variety of methods are used. These methods are described in detail in the literature [15,16,17].

As a rule, the accuracy of measurement should be based on the requirements for the exact fit of the surface of the guide machines. In the literature [18], the values of deviations of the planes of fit within 3-5 microns for medium-sized machines of the accuracy class B are given.

These deviations lie within the film thickness of the lubricating oils of the guide mills of metal-cutting machines [19,20,21].

If you convert these deviations into angular deviations, then for medium-sized machines such as 1K62, NT-250I, and others, they are in angular values from “3 to 5” [22,23]. These deviation values are very high and practically difficult to measure with universal measurement tools. Metrological assurance of the accuracy of measuring the angles of V-shaped surfaces with high accuracy is possible when using control lines [24].

The existing methods of controlling the angles of the V-shaped profile of guide machines - using angle tiles [25], cone gauges and Vernier goniometers [26] have low measurement accuracy, and cannot measure a given part of the V-shaped profile relative to the measuring base.

This leads to the complexity increase of the “scraping” finishing and assembly operation.

Measuring the angles of V-shaped surfaces. A method has been developed [8,27] for controlling the angles of the V-shaped profile of machines designed to determine the values of angles with high measurement accuracy and determine the specified part of the angle of the V-shaped profile relative to the measuring base.

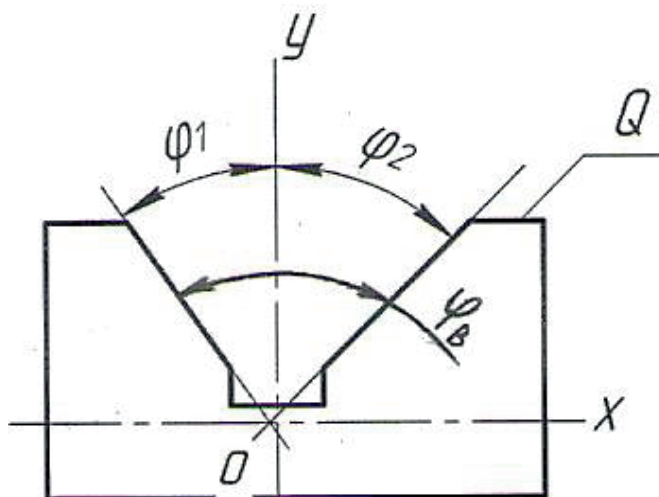
The essence of the method is that a control mandrel is installed on the surface of the V-shaped profile of the guide machine with two strips located at an angle:

$$\psi = 90^\circ - \varphi, \quad (1)$$

where ψ – is the angle between the bars of the control mandrel;

φ - is the part of the angle of the V-shaped profile of the machine guide that must be measured.

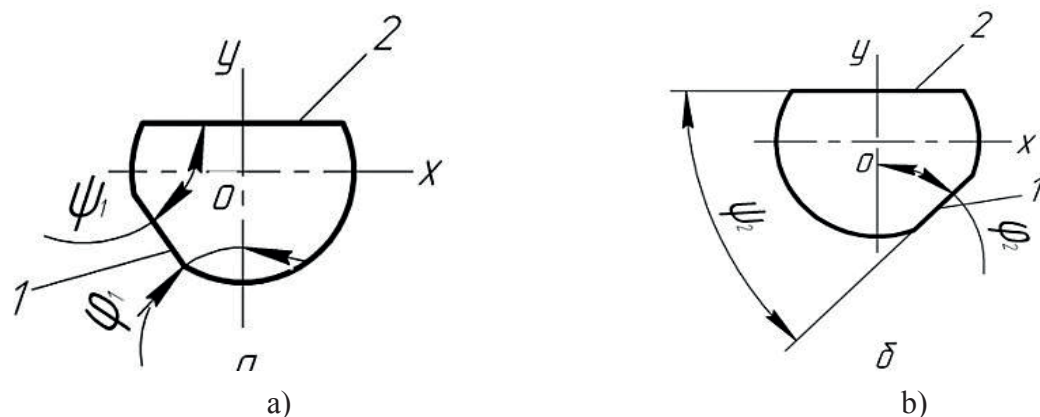
The measurement is performed by the deviation of the position of one of the bald spots from the specified measuring plane. Figure 1 shows the V-shaped profile of a medium-sized lathe caliper guide.



φ_B – is the angle of the V-shaped profile; φ_1 and φ_2 - are angles of two parts of the V-shaped profile; OX and OY – are measuring bases; Q – is the parallel plane to OX.

Figure 1 - V-shaped profile of a medium-sized lathe caliper guide

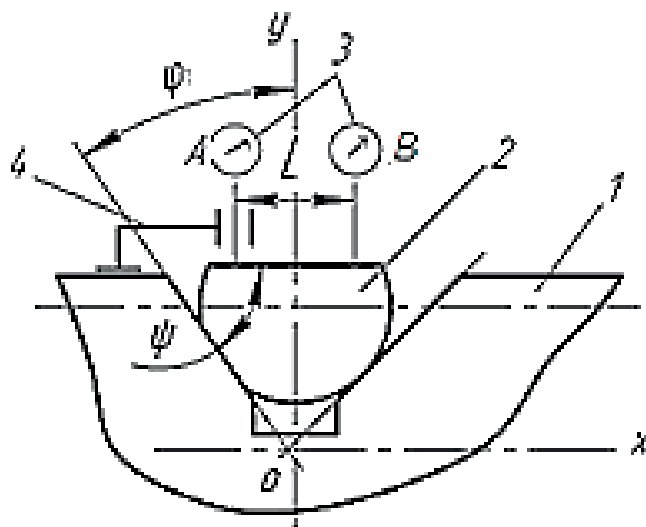
Figure 2 shows the control mandrels for controlling the specified parts of the angle of the V – shaped profile of the caliper guide, i.e. the φ_1 and φ_2 values.



1 – is a reference bar; 2 – is a control bar; ψ_1 and ψ_2 – are angles between mandrel bars;
OX and OY – are measuring bases

Figure 2 - Control mandrels for controlling the specified parts of the angle of the V-shaped profile of the caliper guide

Figure 3 shows a diagram of measuring the value of one part of the angle of the V-shaped profile of the caliper guide.



1 – is the caliper; 2 – is the control mandrel; 3 – is an hour type indicator; 4 – is an indicator stand; A and B – are the initial and final positions of the hour-type indicator; ϕ_1 – is the controlled angle; Ψ – is the angle between the control mandrel bars

Figure 3 - Diagram of measuring the value of one part of the angle of the V-shaped profile of the caliper guide

The measurement is performed in the following way. The actual angle values are measured on the mandrels shown in figures 2a and 2b. The deviation of the actual values of angles from those specified by the formula is determined by:

$$\Delta\psi = \psi_a - \psi_s, \quad (2)$$

where ψ_a are the actual angle values; ψ_s – are the specified angle values.

Installing the mandrel in the V-shaped surface according to the scheme in figure 3 moves the indicator stand 4 with the hour type indicator 3 from position A to position B. According to the indications of the hour type 3 indicator at the point A and at the point B, the position deviation from the flats parallel to the measurement axis OX is determined by the formula:

$$\Delta U = U_A - U_B, \quad (3)$$

where U_A is the reading of the hour-type indicator at point A; U_B is the reading of the hour-type indicator at point B.

Taking the distance between positions A and B that is equal to L we determine the angular deviation of the angle φ from the specified value using the formula:

$$\Delta\varphi = \arctg \frac{\Delta U}{L} + \Delta\psi, \quad (4)$$

where ΔU - is the difference between the readings of the hour-type indicator at the start and end points of measurement; L - is the distance between the measurement points on the control bar.

Conclusions: This method allows:

- to increase the accuracy of measurement and achieve the determination of angular values of V-shaped surfaces of guide metal-cutting machines with an accuracy of a few seconds;
- to stabilize the allowances amount for finishing, by reducing the clearance on the angle of the V-shaped surface;
- to reduce the complexity of finishing types of processing by reducing the amount of allowances for finishing.

Шеров К.Т.¹, Сихимбаев М.Р.², Абсадыков Б.Н.³, Карсакова Н.Ж.⁴, Мырзахмет Б.⁵

^{1,5}С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті;

²Қазтұтынуодағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан;

³Ә.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Алматы, Қазақстан;

⁴Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан.

E-mail: shkt1965@mail.ru

ХИМИЯ, МҰНАЙ, ГЕОЛОГИЯЛЫҚ БАРЛАУ САЛАЛАРЫ БІЛДЕКТЕРІНІҢ БАҒЫТТАУШЫ БӨЛШЕКТЕРІНІҢ V-ТӘРІЗДІ БЕТТЕРІНІҢ БҰРЫШТАРЫН ӨЛШЕУ ДӘЛДІГІН МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Аннотация. Қазақстан Республикасының химия, мұнай, геологиялық барлау және басқа да халық шаруашылығы салаларының өндірістік және үздіксіз жұмысы технологиялық жабдықтың тораптары мен агрегаттарының, атап айтқанда, металл кесуші білдектердің жұмыс сапасына тікелей байланысты. Мұнай мен газдың химиялық технологиясын дамытуды қосалқы өндірістердің жұмысын жетілдірмей, оның сапасын арттырмай тұрып жүзеге асыру мүмкін емес, міне осындай өндірістердің бірі механикалық-жөндеу өндірісі болып табылады. Механикалық-жөндеу өндірісінің негізгі технологиялық жабдығы болып металл кесуші білдектер саналады. Металл кесуші білдектердің жұмыс істеу сапасына химия, мұнай, геологиялық барлау және басқа да халық шаруашылығы салаларының тетіктері мен жабдықтарын даярлау сапасы тікелей тәуелді болады. Суппорт жылжитын, V-тәрізді және жазық бағыттаушы бар орташа өлшемді металл кесетін білдектердің қазіргі заманғы станиналары әрі қарай қиюсыз тегістеумен өңделеді. Сонымен қоса бағыттаушы станинаның 1м ұзындығына 0,005 мм шегі аралығында тік сызықты қамтамасыз етіледі. Білдектің станинасының бағыттаушысына айна тәрізді көшірілетін суппорт бағыттаушысы станина өлшемі бойынша қолмен қырлау арқылы қиыстырылады.

Станина мен суппорт беттерінің V-тәрізді бағыттаушыларының жанасуын қамтамасыз етудің ерекшелігі мынада, артқы өлшем, яғни тұғырдың V-тәрізді бетінің профилінің бұрышы шақтамаға ие. Сондықтан бағыттаушы суппортты келтіру жүзеге асырылатын «Слесарлық» операцияларына алынатын әдіптер станина мен суппорттың V-тәрізді бағыттаушы өлшеміне және жанасу жазықтығына дейінгі өлшемдер шақтамасы есепке ала отырып есептелуі тиіс.

Станина бағыттаушы бойынша суппортты жылжыту кезінде кеңістіктегі суппорттағы нүктенің қозғалыс траекториясы формасының берілген дәлдігі қамтамасыз етілуі тиіс.

Зауыттық жағдайларда бағыттаушы бөлшектердің үстіңгі қабатының жанасу дәлдігі білдек жасау саласында өте кең таралған тәсілмен – колмен шашумен жүзеге асырылады. Қылаудың еңбек сыйымдылығы шабылатын беттердің ауданы бойынша бағаланады. Қиыстырылған жұмыстардың еңбек сыйымдылығына жанасу жазықтығынан алынатын әдіптің шамасы да елеулі әсер етеді.

Бағыттаушы бөлшектер беттерінің өлшемдерінің орналасуына жасалған талдау мынаны көрсетті:

- жанасатын шабылатын беттердің түйісуі жүзеге асырылатын, бөлшектердің базалық беттері жоғары дәлдікпен жасалады;

- жанасатын шабылатын беттер төменгі дәлдігі бар өлшемдерге ие.

Осыдан, күйдіру процесі 0,5-1 мм-ге дейін өте үлкен әдіптерді алып тастаумен қатар жүреді, бұл шабу операциясына ұсынылған әдіптен 0,1÷0,2 мм-ден көп есе асып түседі.

Жүргізілген зерттеулер жанасатын беттердің жанасу дәлдігін қамтамасыз ету үшін қылау операциясын қолданудың негізгі себептерінің бірі жоғары дәлдікті бақылау-өлшеу құралдарының болмауына байланысты механикалық өңдеудің прогрессивті әдістерін қолдану мүмкін еместігін көрсетті. Білдектердің бағыттаушыларын бақылау үшін әртүрлі тәсілдер қолданылады. Бұл әдістер әдебиетте толық сипатталған. Өлшеу дәлдігі, әдетте, білдектердің бағыттаушы бетінің жанасу дәлдігіне қойылатын талаптарды негізге алуы тиіс. Әдебиетте V дәлдік класстарының орташа өлшемді білдектері үшін жанасу жазықтығының ауытқу мәнделері 3-5 мкм шегінде келтіріледі.

Бұл қателіктер металл кескіш білдектердің бағыттаушы станиналарын майлайтын май пленкасының қалыңдығы шегінде жатыр. Егер бұл ауытқуларды бұрыштық ауытқуларға қайта есептесе, онда 1К62, НТ – 250И және т.б. типті орташа өлшемді білдектер үшін олар бұрыштық мәнделерде 3» - тен 5» - ке дейінгіні құрайды. Бұл ауытқулардың мәнделері өте жоғары және оларды әмбебап өлшеу құралдарымен өлшеу қиын. V–тәрізді беттердің бұрыштарын дәлдігін метрологиялық қамтамасыз ету, жоғары дәлдікпен өлшеу бақылау сызғыштарын пайдалану кезінде мүмкін.

Білдек бағыттауыштарының V–тәрізді профиль бұрыштарын бақылаудың қолданыстағы тәсілдері бұрыштық плиткалар, конустық калибрлер және нониусты бұрыш өлшегіштердің көмегімен жүргізу өлшеудің төменгі дәлдігін береді, сонымен қоса өлшеу базасына қатысты V–тәрізді профильдің қатысты берілген бөлігін өлшей алмайды.

Бұл «қыру» әрлеу-құрастыру операциясының еңбек сыйымдылығын арттыруға әкеледі.

Берілген мақалада металл кескіш білдектердің бағыттаушы бөлшектерінің V–тәрізді профилін бақылау әдісі баяндалады. Ұсынылған V–тәрізді профильді бақылау сызғыштары көмегімен бақылау әдісі келесі мүмкіндіктерді береді: өлшеудің дәлдігін арттыру және металл кескіш білдектері бағыттаушының V–тәрізді беттерінің бұрыштық шамаларын бірнеше секундқа дейін дәлдікпен анықтауға қол жеткізу, V–тәрізді бетінің бұрышына шақтаманы азайту есебінен таза өңдеуге әдіптердің шамасын тұрақтандыру, сондай-ақ таза өңдеуге әдіптердің шамасын азайту есебінен өңдеудің таза түрлерінің еңбек сыйымдылығын азайту.

Ұсынылып отырған бақылау тәсілін химия, мұнай, геологиялық барлау және басқа да халық шаруашылығы салаларында қолдану, технологиялық жабдықтардың тетік және тораптарының берілген дәлдіктерін қамтамасыз етеді.

Түйінді сөздер. Бағыттауыштарды бақылау, V–тәрізді профиль, бақылау сызғыш, бағыттауыштарды құрастыру, бағыттауыштарды қыру.

Шеров К.Т.¹, Сихимбаев М.Р.², Абсадықов Б.Н.³, Карсакова Н.Ж.⁴, Мырзахмет Б.⁵

^{1,5}Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Нур-Султан, Казахстан;

²Карагандинский университет Казпотребсоюза, Караганда, Казахстан;

³Институт химических наук имени А.Б. Бектурова, Алматы, Казахстан;

⁴Карагандинский технический университет, Караганда, Казахстан.

E-mail: shkt1965@mail.ru

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВ V–ОБРАЗНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАПРАВЛЯЮЩИХ ДЕТАЛЕЙ СТАНКОВ ДЛЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ И ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. Производительная и бесперебойная работа химической, нефтяной, геологоразведочной и других отраслей промышленности Республики Казахстан напрямую зависят от качества работы узлов и агрегатов технологического оборудования, в частности от металлорежущих станков. Развитие

химической технологии нефти и газа невозможно осуществить без совершенствования и повышения качества работы вспомогательных производств, одним из которых является ремонтно-механическое производство. Основным технологическим оборудованием ремонтно-механического производства являются металлорежущие станки. От точности и эффективности работы металлорежущих станков зависит качество изготовления и ремонта деталей и узлов технологического оборудования для химической, нефтяной, геологоразведочной и других отраслей народного хозяйства. Современные станины металлорежущих станков средних размеров, имеющих V-образные и плоские направляющие, по которым перемещается суппорт, обрабатываются шлифованием без дальнейшей пригонки. При этом обеспечивается прямолинейность в пределах 0,005 мм на 1 м длины направляющих станины. Направляющие суппорта, имеющие зеркальное отображение направляющих станины станка, подгоняются ручным шабрением по размерам станины. Особенностью обеспечения прилегания направляющих V-образной поверхности станины и суппорта является то, что заданный размер, т.е. угол профиля V-образной поверхности станины имеет допуск. Поэтому на операции «Слесарная», где осуществляется пригонка направляющей суппорта, снимаемый припуск должен рассчитываться с учётом допуска на размер V-образной направляющей станины и суппорта и размеров до плоскостей прилегания. При перемещении суппорта по направляющим станины должна обеспечиваться заданная точность формы траектории движения точки на суппорте в пространстве.

Точность прилегания поверхностей направляющих деталей в заводских условиях осуществляется весьма распространённым в станкостроительной отрасли способом – ручным шабрением. Трудоемкость шабрения оценивается по величине площади пришабриваемых поверхностей. На трудоемкость пригоночных работ оказывает существенное влияние и величина припуска, снимаемых с плоскостей прилегания. Выполненный анализ простановки размеров поверхностей направляющих деталей показал следующее:

- базовые поверхности деталей, по которым осуществляется контакт сопрягаемых пришабриваемых поверхностей, изготавливаются с повышенной точностью.

- сопрягаемые пришабриваемые поверхности имеют размеры с пониженной точностью.

Из этого следует, что процесс пригонки сопровождается снятием весьма больших припусков до 0,5-1 мм, что во много раз превышает рекомендуемые припуски $0,1 \pm 0,2$ мм под операцию шабрение.

Проведенные исследования показали, что одним из основных причин применения операции шабрения для обеспечения точности прилегания сопрягаемых поверхностей является невозможность применения прогрессивных способов механической обработки из-за отсутствия высокоточных контрольно-измерительных средств. Для контроля направляющих станков используют различные способы. Эти способы подробно описаны в литературах. Точность измерения, как правило, должна исходить из требований к точности прилегания поверхности направляющих станков. В литературах приводятся значения отклонений плоскостей прилегания в пределах 3-5 мкм для станков средних размеров класса точности В.

Эти погрешности лежат в пределах толщины плёнки смазывающих масел направляющих станин металлорежущих станков. Если пересчитать эти отклонения на угловые отклонения, то для станков средних размеров типа 1К62, НТ – 250И и др. они составляют в угловых значениях от 3» до 5». Эти значения отклонений весьма высокие и практически их сложно измерить универсальными средствами измерения. Метрологическое обеспечение точности измерения углов V-образных поверхностей с высокой точностью возможно при использовании контрольных линеек. Существующие способы контроля углов V-образного профиля направляющих станков – с помощью угловых плиток, конусных калибров и нониусных угломеров имеют низкую точность измерения, а также не может измерить заданную часть V-образного профиля относительно измерительной базы. Это приводит к увеличению трудоемкости отделочно-сборочной операции «шабрения».

В данной статье излагается способ контроля V-образного профиля направляющих деталей металлорежущих станков. Предлагаемый способ контроля V-образного профиля с помощью контрольных линеек позволяет: повысить точность измерения и достичь определения угловых величин V-образных поверхностей направляющих металлорежущих станков с точностью до нескольких секунд, стабилизировать величину припусков под чистовую обработку, за счёт уменьшения допуска на угол V-образной поверхности, а также снизить трудоёмкость чистовых видов обработки за счёт уменьшения величин припусков под чистовую обработку.

Применение предлагаемого способа контроля в условиях ремонтно-механических производств для химической, нефтяной, геологоразведочной и других отраслей народного хозяйства будет обеспечивать

заданную точность и качество изготавливаемых и ремонтируемых деталей и узлов технологического оборудования.

Ключевые слова: контроль направляющих, V-образный профиль, контрольная линейка, сборка направляющих деталей, шабрение направляющих.

Information about the authors:

Sherov Karibek Tagayevich – Doctor of Engineering Sciences, Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Nur-Sultan, Kazakhstan; E-mail: shkt1965@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0209-180X>;

Sikhimbayev Muratbay Ryzdikbayevich – Doctor of Economic Sciences, Professor, Karaganda university of Kazpotreboysuz, Karaganda, Kazakhstan; E-mail: smurat@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8763-6145>;

Absadykov Bakhyt Narikbayevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, the Corresponding member of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, A. B. Bekturov Institute of Chemical Sciences, Almaty, Kazakhstan; E-mail: b_absadykov@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7829-0958>;

Karsakova Nurgul Zholaevna – Senior Lecturer, Karaganda State Technical University, Karaganda, Kazakhstan; E-mail: karsakova-87@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2002-1557>;

Myrzakhmet Balgali – doctoral student, S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Nur-Sultan, Kazakhstan, E-mail: balgali_96@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7311-4776>.

REFERENCES

1. Fedoseev D.N. Quality of Assembly operations. L.: Engineering, 1971.-248 p. (In Russian).
2. Novikov V.Yu., Skhirtladze A.G. Technology of machine tool construction. Moscow: Engineering, 1990. -256 p. (In Russian).
3. Novikov M.P. Fundamentals of Assembly technology for machines and mechanisms. Moscow: Engineering, 1980. -592 p. (In Russian).
4. Yashcheritsyn P.I. Fundamentals of mechanical processing and Assembly technology in mechanical engineering. Minsk: Higher school, 1974. -328 p. (In Russian).
5. Yashcheritsyn P.I., Zaytsev A.G. Barbotko A.I. Fine finishing machining processes of machine parts and devices. Minsk: Science and technology, 1976. -326 p. (In Russian).
6. Dalsky A.M., Kuleshova Z.G. Assembly of high-precision joints in mechanical engineering. Moscow: Engineering, 1984. -304 p. (In Russian).
7. Yakovlev V.N. Handbook of fitter's locksmith. 4th ed. processed and additional M.: Mechanical Engineering, 1983. -463 p. (In Russian).
8. Sherov K.T., Alikulov D.E. Control ruler for angles between planes of V-shaped guides */Measurement Techniques*. July 2012, Volume 55, Issue 4, pp 397–399. <https://doi.org/10.1007/s11018-012-9971-5>. (in Eng.).
9. Sherov K.T., Alikulov D.E. system of measurement and control of functionally connected surfaces (monograph). Karaganda: KarSTU Publishing House, 2011. – 173 p. (In Russian).
10. N.G., Gabdysalyk R. Control's accuracy improvement and reduction of labor content in adapting of ways of metalcutting tools // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*. 2018. Vol. 6, N 432. pp. 170-179. <https://doi.org/10.32014/2018.2518-170x.47>, ISSN 2518-170X. (Online), ISSN 2224-5278 (Print). (in Eng.).
11. Kurmangaliyev T.B., Sherov K.T., Sikhimbayev M.R., Sikhimbayeva D.R., Musaev M.M., Mazdubai A.V. et al. (2018). Experimental study of optimal parameters of the pneumatic motor of vibration table for inertial vibroabrasive machining the parts based on beryllium oxide // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*. 2018. Vol. 5, N 431. P. 184-191. <https://doi.org/10.32014/2018.2518-170X.24> ISSN 2518-170X. (Online), ISSN 2224-5278 (Print) (In Eng).
12. Suslov A.G. Quality of surfaces of machine parts. Moscow: Engineering, 2000. -320 p. (In Russian).
13. Bezborodov A.N., Amchislavsky L.M. Reference book of a young fitter. Moscow: Higher school. 1969. (In Russian).
14. Mukhin AV., Spiridonov O.V., Skhirtladze A.G., Kharlamov G.A. Production of metal-cutting machine

- parts: A textbook for engineering specialties of universities. Moscow: Engineering, 2001. -560p. (In Russian).
15. Balakshin B.S. Theory and practice of mechanical engineering technology: In 2 books. Moscow: Mashinostroenie, 1982. kN. 1. Machine tool technology, 1982. -239 p. (In Russian).
 16. Yakobson M.O. Technology of machine tool construction. Moscow: Engineering, 1966. -475 p. (In Russian).
 17. Design technology / edited by Y.M. Solomentseva. Moscow: Engineering, 1990. -416 p. (In Russian).
 18. Pokrovsky B.S. Fundamentals of Assembly work technology. Moscow: AKADEMIA, 2004. (In Russian).
 19. Demkin N.B., Ryzhov E.V. surface Quality and contact of machine parts. Moscow: Engineering, 1981. -244 p. (In Russian).
 20. Pokrovsky B.S. Fundamentals of Assembly technology [Text]: studies. manual / B.S. Pokrovsky. - Moscow: Publishing center "Academy", 2004. - 157 p. ISBN 5-7695-1673-9 (In Russian).
 21. Yashcheritsyn P.I. Fundamentals of mechanical processing and Assembly technology in mechanical engineering. Minsk: Higher school, 1974. 328 p. (In Russian).
 22. Pokrovsky B.S. Handbook of mechanic Assembly works / Textbook for primary professional education. - Moscow: Academy, 2013. — 224 p. — ISBN 978-5-7695-4966-3. (In Russian).
 23. Novikov M.P. Fundamentals of Assembly technology for machines and mechanisms. Moscow: Engineering, 1980. 592 p. (In Russian).
 24. Kadyrov A., Zhunusbekova Zh., Ganyukov A., Kadyrova I., Kukeshcheva A. General Characteristics for Loading the Working Elements of Drilling and Milling Machines when Moving in the Clay Solution // Communications - Scientific Letters of the University of Zilina. - 2021. - Vol. 23, no. 2. - P. B97-B105. DOI: <https://doi.org/10.26552/com.C.2021.2.B97-B105>.
 25. Sherov K. T., Alikulov D.E. Control line // Innovative patent No. 22604 of the Republic of Kazakhstan for the invention. 15.06.2010 G. bulletin No. 6. (In Russian).
 26. Kozlovsky N.S., Vinogradov A.N. Fundamentals of standardization, tolerances, fitments, and technical measurements. Moscow: Engineering, 1979. -224p. (In Russian).
 27. Zhuravlev A.N. Tolerances and technical measurements. Moscow: Higher school, 1976. -248 p. (In Russian).
 28. Sherov K. T., Alikulov D.E. a Method for controlling the angles of the V-shaped profile of guide machines. // Innovation patent No. 22823 of the Republic of Kazakhstan for the invention 16.08.2010, bulletin No. 8. (In Russian).

МАЗМҰНЫ-СОДЕРЖАНИЕ-CONTENTS

Abuova R.Zh., Ten E.B., Burshukova G.A. STUDY OF VIBRATION PROPERTIES OF CERAMIC-METAL NANOSTRUCTURAL TIN-CU COATINGS WITH DIFFERENT COPPER CONTENT 7 AND 14 AT. % ON CHROMIUM-NICKEL-VANADIUM STEELS.....	6
Abetov A., Kudaibergenova S. INTEGRATED RESEARCH OF SUFFOSION AND KARST PROCESSES AT THE KOGCF BY GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL AND GEODESIC METHODS.....	14
Amangeldykyzy A., Kopobayeva A.N., Bakyt A., Ozhigin D.S., Blyalova G.G. MINERALOGY AND GEOCHEMISTRY OF THE SHUBARKOL DEPOSIT JURASSIC COALS.....	23
Dikanbayeva A.K., Auyeshov A.P., Satayev M.S., Arynov K.T., Yeskibayeva Ch.Z. RESEARCHING OF SULFURIC ACID LEACHING OF MAGNESIUM FROM SERPENTINES.....	32
Duisen G.M., Aitzhanova D.A. NATURAL RESOURCE POTENTIAL OF KAZAKHSTAN AND CENTRAL ASIAN COUNTRIES: PROSPECTS OF USE.....	39
Edygenov E.K., Vassin K.A. ELECTROMAGNETIC VEHICLE WITH AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR SURFACE MINING OPERATIONS.....	47
Ismailov B.A., Dossaliev K.S. TECHNOLOGICAL REGULATIONS OF CONDITIONS IN PRODUCTION OF FERTILIZER MIXTURES “ZHAMB-70”.....	54
Issagaliyeva A.K., Istekova S.A., Aliakbar M.M. GEOPHYSICAL DATA COMPLEX INTERPRETATION TECHNIQUES FOR STUDIES OF THE EARTH CRUST DEEP HORIZONS IN THE NORTH CASPIAN REGION.....	61
Mekhtiyev A.D., Soldatov A.I., Neshina Y.G., Alkina A.D., Madi P.Sh. THE WORKING ROOF ROCK MASSIF DISPLACEMENT CONTROL SYSTEM.....	68
Mustafayev Zh.S., Kozykeeva A.T., Tursynbayev N.A., Kireychev L.V. APPLIED MODEL OF ENVIRONMENTAL SERVICES - DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC DRAINAGE SYSTEM OF TRANSBOUNDARY RIVER BASINS (on the example of the Talas river basin).....	77
Petr Hajek, Baimaganbetov R.S. GEOSTABILIZATION OF ECOLOGICAL EQUILIBRIUM AS A RESULT OF FOREST FIRES.....	84
Salikhov N.M., Pak G.D., Shepetov A.L., Zhukov V.V., Seifullina B.B. HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX FOR THE TELLURIC CURRENT INVESTIGATION IN A SEISMICALLY HAZARDOUS REGION OF ZAILIYSKY ALATAU.....	94

Saukhimov A.A., Ceylan O., Baimakhanov O.D., Shokolakova Sh.K. REDUCING POWER AND VOLTAGE LOSSES IN ELECTRIC NETWORKS OF OIL FIELDS USING THE MOTH FLAME OPTIMIZATION ALGORITHM.....	103
Soltanbekova K.A., Assilbekov B.K., Zolotukhin A.B., Akasheva Zh.K., Bolysbek D.A. RESULTS OF LABORATORY STUDIES OF ACID TREATMENT OF LOW-PERMEABILITY ROCK CORES.....	113
Surimbayev B., Bolotova L., Shalgymbayev S., Razhan E. RESEARCH OF THE COMPLEX STAGE-BY-STAGE SCHEME OF GRAVITY SEPARATION OF GOLD ORE.....	124
Temirbekov N.M., Los V.L., Baigereyev D.R., Temirbekova L.N. MODULE OF THE GEOINFORMATION SYSTEM FOR ANALYSIS OF GEOCHEMICAL FIELDS BASED ON MATHEMATICAL MODELING AND DIGITAL PREDICTION METHODS.....	137
Tileuberdi N., Zholtayev G.ZH., Abdeli D. Zh., Ozdoev S.M. INVESTIGATION OF DRAINAGE MECHANISM OF OIL FROM PORES OF OIL SATURATED ROCKS USING NITROGEN AT THE LABORATORY CONDITION.....	146
Tleulesov A.K., Suyundikov M.M., Shomanova Zh.K., Akramov M.B., Suiindik N.M. ASSESSMENT OF QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ELEMENTAL COMPOSITION OF WASTE IN THE TERRITORY OF SLUDGE COLLECTOR OF PAVLODAR ALUMINIUM PLANT.....	153
Turgumbayev J.J., Turgunbayev M.S. PREDICTION OF THE CUTTING RESISTANCE FORCE OF THE SOIL CONTAINING STONY FRACTIONS.....	161
Uakhitova B., Ramatullaeva L., Imangazin M., Taizhigitova M., Uakhitov R. ON THE STATE OF INDUSTRIAL INJURIES OF WORKERS IN INDUSTRIAL ENTERPRISES OF THE AKTUBINSK REGION.....	170
Sherov K.T., Sikhimbayev M.R., Absadykov B.N., Karsakova N.Zh. Myrzakhmet B. METROLOGICAL ENSURING ACCURACY OF MEASUREMENT OF ANGLES V-SHAPED SURFACES GUIDE PARTS OF MACHINES FOR PETROCHEMICAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION INDUSTRY.....	176

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.geolog-technical.kz/index.php/en/>

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*
Верстка на компьютере *Г.Д.Жадыранова*

Подписано в печать 15.08.2021.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
4,6 п.л. Тираж 300. Заказ 4.