

КЕСИШ ЗОНАСИДА ҲОСИЛ БЎЛУВЧИ ВИБРОАКУСТИК СИГНАЛЛАРДАН ДЕТАЛНИНГ АНИҚЛИГИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШДА ФОЙДАЛАНИШ

Улуғхожаев Рўзихўжа Солиевич

Фарғона политехника институти.

r.ulughojaev@ferpi.uz

АННОТАЦИЯ

Мақолада металлларга кесиб ишлов беришда ҳосил бўлаётган виброакустик сигналлардан кесиб жараёнини таххислашда фойдаланиш ва ҳозирги пайтда саноатда ишлатиб келинаётган дастгоҳларни такомиллаштириш масалалари кўриб чиқилган.

***Калит сўзлар:** виброакустик сигнал, кескич, амплитуда, частота, ахборот, кесувчи асбобнинг ейилиши, пьезодатчик, ардуино, оператор панели, сервоюриткич, серводвигател, РДБ тизими.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ, ГЕНЕРИРУЕМЫХ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ, ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТОЧНОСТИ ДЕТАЛИ

Улуғхожаев Рузихўжа Солиевич

Ферганский политехнический институт

r.ulughojaev@ferpi.uz

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается использование виброакустических сигналов, генерируемых при резании металлов, для диагностики процесса резания и модернизации металлорежущих станков, используемых в настоящее время в промышленности.

***Ключевые слова:** виброакустический сигнал, резец, амплитуда, частота, информация, износ режущего инструмента, датчик, ардуино, панель оператора, сервопривод, серводвигатель, система ЧПУ.*

USE OF VIBROACOUSTIC SIGNALS GENERATED IN THE CUTTING ZONE TO CONTROL THE ACCURACY OF THE DETAIL.

Ulughojaev Ruzikhoja Solievich

Fergana Polytechnic Institute

r.ulughojaev@ferpi.uz

ABSTRACT

The article discusses the use of vibroacoustic signals generated during metal cutting for diagnostics of the cutting process and modernization of metal-cutting machines currently used in industry.

Keywords: *vibroacoustic signal, cutter, amplitude, frequency, information, cutting tool wear, sensor, arduino, operator panel, servo drive, servo motor, CNC system.*

КИРИШ

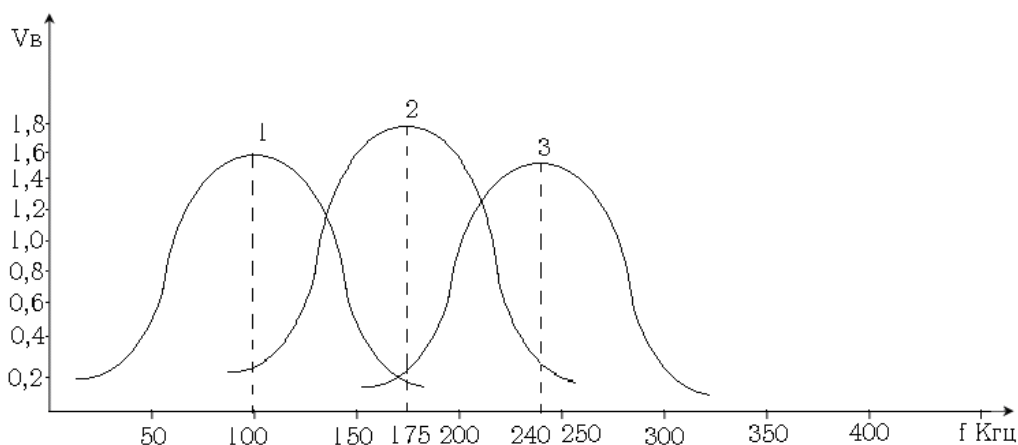
Деталларга кесиб ишлов беришда назорат қилишнинг актив усулларида бири кесиш муҳитида ҳосил бўлаётган виброакустик сигналларнинг спектрларини таҳлил қилиш усулидир. Металл кесиш дастгоҳларини турли қисмларидан ҳосил бўлаётган виброакустик сигналларни ўлчаш натижасида қуйидаги хулосаларга келдик: шпинделнинг уришидан 395-405 Гц, заготовкани бикирлигини камлигидан -90 Гц, кескич ушлагичнинг тебранишидан 10- 11,4 Кгц., кесувчи пластинани тебранишидан 15,5 Кгц тебранишлар юзага келади; кесувчи қирранинг ўтмаслашиши ва олдинги ва орқанги юзаларни ишқаланиши натижасида 100 -500 Кгц., кесиш жараёнида юқори тезликдаги деформацияланиш натижасида 1-3 Мгц частотали тебраниш кузатилади [1-6]. Охириги иккита катталикдан кескични ўтмаслашишини назорат қилишда фойдаланиш мумкин. Чунки шу соҳада қилинган кўпгина илмий ишлар таҳлили ва ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатадики 100 Кгц дан паст бўлган сигналлар оралиғида кескични ўтмаслашишини ташхислаш учун фойдаланилса, хатоликларнинг юзага келиш эҳтимоллиги катта бўлади. Бунга сабаб бошқа манбалардан келаётган сигналлар кесиш муҳитидан келаётган сигналларга қўшилиб сигналнинг тозаллигини йўқотишидир. Аммо частотаси 100 Кгц дан юқори бўлган сигналларга бошқа сигналлар таъсир қилмайди. Чунки бошқа манбалардан келаётган сигналларнинг частоталари 100 Кгц дан анча паст бўлади [7-12].

Сигналлардан ахборот манбаи сифатида фойдаланаётганда уларнинг ахборот берувчанлигани эътиборга олишимиз зарур. Ахборот берувчанлик деганда, кузатилаётган жараёндаги бирор катталикни ўзгаришига сигналнинг қандайдир катталигини ўзгариш миқдори тушунилади. Масалан, кесиш жараёнида бўлаётган ҳодиса яъни кесувчи қиррани ўтмаслашиши натижасида олинаётган виброакустик сигналнинг амплитудаси, частотаси ва қувватини ўзгариши тушунилади [13-15].

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Тажрибалар шуни кўрсатдики сигнал амплитудасининг квадрати кескичнинг ўтмаслашишига чизиқли боғлиқ ҳолда ўзгарар экан. Шунинг учун сигнал амплитудасини квадратини ахборот сифатида оламиз. Лекин 100 КГц дан юқори барча сигналларни квадратини олишимиз мақсадга мувофиқ бўлмайди. Ахборот сифатида маълум оралиқдаги ёки битта частотадаги сигнални олишимиз мумкин. Сигналларни спектрларини таҳлил қилганимизда айрим частотадаги сигналларнинг амплитудаси юқорилигини кўраемиз. Бинобарин худди шу частотадаги сигнал бошқа материалдан тайёрланган деталга ишлов берилаётганида ахборотни камроқ бериши мумкин [16-22]. Бу ҳар бир детал учун ўзини ахборот бериш сигнали ва частотасини топиш масаласи ҳал қилинишини талаб қилади. Қўйилган масалани автоматлашган тарзда бажариш учун икки хил йўл мавжуд. Биринчи йўл махсус асбоб-ускуналарни лойиҳалаш, иккинчиси эса махсус компьютер дастурини яратиш [26-27].

Иккинчи йўл қисқароқ ва ишончлироқ бўлгани учун шу йўлни танлаш маъқул. Қуйидаги 1-расмда турли хил пўлатлардан тайёрланган деталарга механик ишлов беришда ҳосил бўлаётган виброакустик сигналларнинг амплитудаси ва частоталарини тақсимланиши графиги кўрсатилган [22-25].



1-расм. Турли хил материаллардан тайёрланган деталлардан олинган виброакустик сигналларнинг частота ва амплитудаларини тақсимланиши графиги.

1-пўлат 45, 2-пўлат 40X, пўлат 18ХГТ

Факторларни кўплиги сабабли чизиқли модел тузамиз [2]

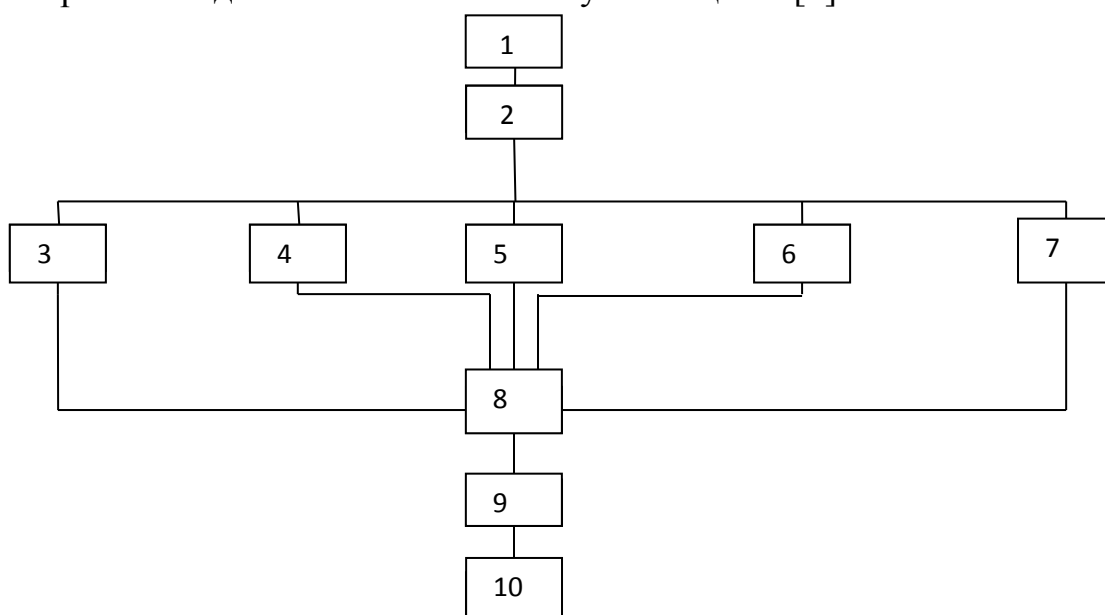
$$\ddot{y} + G\dot{y} + [P_0 + P_1(\tau)]y = \bar{\varphi}(\tau) \quad (4.1)$$

Бу ерда G , P_0 –доимий матрица; $P_1(\tau)$ - ўзгарувчан матрица; \bar{y} -нисбий вибро кўчишлар вектори; $\bar{\varphi}(\tau)$ -ғалаёнлар вектори. Ўзгарувчан матрица ва ғалаёнлар векторини аниқлаш учун ўлчанаётган параметрларни частоталари матрицани ўлчамадан кам бўлмаслиги ва ғалаёнлар спектрида ўлчанаётган ҳар бир частотада жуфт частота бўлмаслиги керак, яъни битта четланиш турли хил сабаблардан ҳосил бўлмаслиги керак [28-32].

Шундай қилиб, агар қандайдир турдаги четланиш пайдо бўлса уни сабабини топиш учун сигналнинг амплитудасини ўзгаришини қайси ораликда эканлигини топиш талаб қилинади. Агар бундай ўзгариш бир неча ораликларда бўлса демак бу четланиш бир неча сабабларга кўра пайдо бўлар экан. Лекин битта частотадаги сигнални бир неча манба чиқариши мумкин. Бу ҳолатда олинган сигнал частотаси ва амплитудаси хотирадаги сигналларга солиштирилади ва энг яқини сабаби танлаб олинади [33].

Ишлов берилаётган детални аниқлик ва юза тозаллигини ташхислаш учун куйидаги масалаларни ечиш талаб этилади:

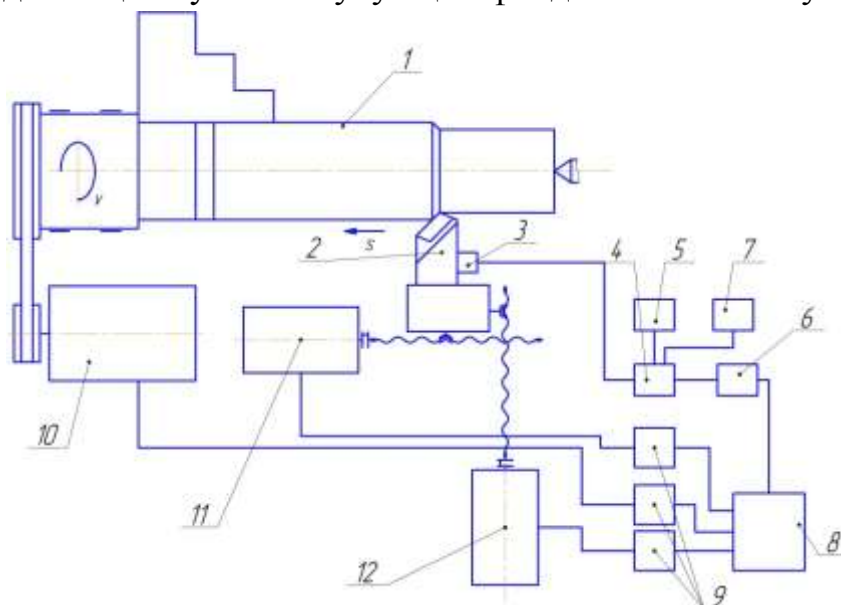
- априор ахборотлар асосида аниқлик ва юза тозаллигидаги четланишлар сабаблари массивини тузиш.
- бу четланишларни частоталар ораликларига кўра ажратиш.
- частоталар ораликларига кўра G , P_0 –доимийларни ва P_1 - ўзгарувчан матрицани тузиш .
- ташхислаш белгиларига кўра мантиқий таҳлил қилиш.
- четланишларни технологик сабабини аниқлаш. Бу масалаларни ечиш учун тажриба стендини блок схемасини тузиб чиқамиз[1].



2- расм. Ахборотни олиш тизимини блок схемаси. 1-датчик; 2-кучайтиргич; 3-стаблизатор; 4,5,6,7,8 -филтрлар; 9-аналогли рақамли ўзгартиргич (АРЎ); 10-ЭХМ; 11-принтер.

1 датчикни модели П 111-3,0 бўлиб 0- 3 Мгц частотадаги сигналларни қабул қила олади, 2-стаблизатор сигналнинг қувватини мос равишда ростлаб беради, 3,4,5,6,7- филтрлар сигнални частоталарга ажратиб беради, 8-АРЎ аналогли сигнални сонли сигналга яъни ЭХМ тушунадиган тилга ўтказиб беради, 9- ЭХМ олинган сигналларни спетрини таҳлил қилиб четланишлар сабаблари массиви тузади, частоталар диапазонларига кўра ажратади, частоталар диапазонларига кўра G , P_0 –доимийларни ва P_1 - ўзгарувчан матрицани тузади, ташхислаш белгиларига кўра логик таҳлил қилиб четланишларни технологик сабабини аниқлайди ва хулоса чиқаради, 10-принтер олинган натижани қоғозга ёзиб беради [34-35].

Замонавий бошқариш тизимларида 1 расмда кўрсатилган электрон элементларнинг ишини махсус дастурлар бажармоқда. Шунинг учун виброакустик сигнал бўйича дастгоҳни бошқариш қурилмасининг схемаси янги электрон қурилмалар орқали қурдик. 3-расмда виброакустик сигнал бўйича дастгоҳни бошқариш қурилмасининг схемаси кўрсатилган. Бундай модернизациялашнинг афзаллиги дастгоҳнинг конструкциясида бикрлигини камайтирувчи қўшимча ўзгартиришлар қилинмайди, датчикни ўрнатиш осон, катта харажатлар талаб қилинмайди [36-37]. Бу тизимдан авария ҳолатларини қайд этиш ва дастгоҳни тўхтатиш учун ҳам фойдаланишимиз мумкин.



3-расм. Виброакустик сигнал бўйича дастгоҳни бошқариш қурилмасининг схемаси.

1-детал; 2-кескич; 3-пеъзодатчик; 4-ардуино; 5-рангли график дисплей; 6-компьютер; 7-акумулятор; 8-оператор панели; 9-сервоюриткич; 10,11,12-серводвигателлар;

Ташхислаш функциясини иккита дастурдан биттаси билан бажаришимиз мумкин. Уларни ҳар бири алоҳида шароитдаги ишлаб чиқариш учун мослашган: а) бошқаришнинг комплекс тизими ёрдамида ишлов бериш аниқлигини бошқариш дастури; б) қабул қилишдаги назорат дастури. Биринчи ҳолатда ташхислаш тизими доимий равишда ахборот бериб туради ва шу асосда ишлов берилаётган деталнинг ишга яроқлилиги тўғрисида хулоса чиқарилади. Иккинчи ҳолатда эса назорат танлаш йўли билан, маълум вақт оралиғида бажарилади, яъни ҳар бир партиядаги деталларнинг алоҳида назорат қилинувчи ўлчамми танлаб олинади.

ХУЛОСА

Ишлов берилаётган деталларнинг ўлчамдан четланишини асосий сабабларидан бири кесувчи асбобнинг ейилиши бўлиб умумий сабабларнинг 45-50 % ини ташкил этади [38-40]. Эластик ва термо деформацияланиш ҳисобига 8%, РДБ тизимини сифатига 21%, дастурларни автоматлаштиришга 9%, дастгоҳни хатолигига 7%, ўрнатиш хатолигига 2-15% нисбатда бўлади. Шу берилганларни таҳлил қилиб ишлов бериш аниқлигига энг кўп кескични ҳолати, ташқи факторлар ва технологик система таъсир қилар экан деган хулосага келишимиз мумкин. Ташқи факторларга тескари алоқа тизимини, дастурлашдаги хатоликлар киритишимиз мумкин. Дастурлашдаги хатолик деганимизда асосан кесиш маромларини нотўғри танлаш тушунилади. Бу хатоликни йўқотиш учун кесиш маромини автоматлаштирилган созлаш тизимини яратиш таълаб этилади. Бу тизим берилганлар базасидан танланган кесиш маромларини кесиш зонасидан келаётган ахборот асосида ўзгартиради. Бизнинг пеъзодатчикдан келаётган сигнални ахборот сифатида қабул қиламиз. Кесиш муҳитдан келаётган ахборот кесувчи асбобни ҳолатини назорат қилиш ва кесиш маромларини бошқариш имконини беради.

REFERENCES

1. Улуғхожаев Р.С. “Металларга ишлов беришда қўлланиладиган мойлаш – совитиш технологик воситаларини таснифи” ФарПИ Илмий техника журнали №3182-185 бетда.

2. Улуғхожаев, Р. С. (2021). Ишлов берилаётган деталнинг аниқлигини ошириш учун метал қирқиш дастгохларини бошқаришда виброакустик сигналлардан фойдаланиш. *Scientific progress*, 2(6), 1241-1247.
3. Рубидинов, Ш. Г. У., & Ғайратов, 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.
4. Рубидинов, Ш. Ғ. Ў., & Ғайратов, Ж. Ғ. Ў. (2021). Штампларни таъмирлашда замонавий технология хромлаш усулидан фойдаланиш. *Scientific progress*, 2(5), 469-473.
5. Рубидинов, Ш. Ғ. Ў., & Акбаров, К. И. Ў. (2021). МАШИНАСОЗЛИКДА СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАШИШДА ТРАНСПОРТЕР ТИЗИМЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ. *Scientific progress*, 2(2), 182-187.
6. Рубидинов, Ш. Ғ. Ў. (2021). Бикрлиги паст валларга совуқ ишлов бериш усули. *Scientific progress*, 1(6), 413-417.
7. Тешабоев, А. Э., Рубидинов, Ш. Ғ. Ў., Назаров, А. Ғ. Ў., & Ғайратов, Ж. Ғ. Ў. (2021). Машинасозликда юза тозаллигини назоратини автоматлаш. *Scientific progress*, 1(5).
8. Nomanjonov, S., Rustamov, M., Rubidinov, S., & Akramov, M. (2019). STAMP DESIGN. *Экономика и социум*, (12), 101-104.
9. Юлчиева, С. Б., Мухамедбаева, З. А., Негматова, К. С., Мадаминов, Б. М., & Рубидинов, Ш. Г. У. (2021). Изучение физико-химических свойств порфириновых жидкостекольных композиций в агрессивной среде. *Universum: технические науки*, (8-1 (89)), 90-94.
10. Akramov, M., Rubidinov, S., & Dumanov, R. (2021). METALL YUZASINI KOROZIYABARDOSH QOPLAMALAR BILAN QOPLASHDA KIMYOVIY-TERMIK ISHLOV BERISH АНАМИЯТИ. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(10), 494-501.
11. Юсупов, С. М., Ғайратов, Ж. Ғ. Ў., Назаров, А. Ғ. Ў., & Юсуфжонов, О. Ғ. Ў. (2021). КОМПАЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАРНИ БОРЛАШ. *Scientific progress*, 1(4).
12. Omonov, A. A. O. G. L. (2021). HAVO YOSTIQLI KONVEYERLARNING FIK NI OSHIRISH. *Scientific progress*, 1(6), 967-971.
13. Omonov, A. A. O. G. L. (2021). Chuqur teshiklarni parmalash. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(9), 91-96.

14. Акрамов М. М. ДЕТАЛЛАРНИНГ ЮЗАЛАРИНИ КИМЁВИЙ-ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИШГА ҚАРАТИЛГАН ТАКЛИФЛАР //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 123-128.
15. Улуғхожаев, Рўзихўжа Солиевич. "Ишлов берилаётган деталнинг аниқлигини ошириш учун метал қирқиш дастгоҳларини бошқаришда виброакустик сигналлардан фойдаланиш." *Scientific progress* 2.6 (2021): 1241-1247.
16. Рубидинов, Шохрух Гайратжон Угли, and Жасурбек Гайратжон Угли Гайратов. "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.
17. Рубидинов, Шохрух Гайратжон Ўғли, and Жасурбек Гайратжон Ўғли Гайратов. "Штампларни таъмирлашда замонавий технология хромлаш усулидан фойдаланиш." *Scientific progress* 2.5 (2021): 469-473.
18. Рубидинов, Шохрух Гайратжон Ўғли, and Камолиддин Инхомали Ўғли Акбаров. "МАШИНАСОЗЛИҚДА СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАШИШДА ТРАНСПОРТЕР ТИЗИМЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ." *Scientific progress* 2.2 (2021): 182-187.
19. Рубидинов, Шохрух Гайратжон Ўғли. "Бикрлиги паст валларга совуқ ишлов бериш усули." *Scientific progress* 1.6 (2021): 413-417.
20. Тешабоев, Анвар Эргашевич, et al. "Машинасозликда юза тозаллигини назоратини автоматлаш." *Scientific progress* 1.5 (2021).
21. Nomanjonov, S., et al. "STAMP DESIGN." *Экономика и соцуум* 12 (2019): 101-104.
22. Юлчиева, Сурайё Бахрамовна, et al. "Изучение физико-химических свойств порфириновых жидкостекольных композиций в агрессивной среде." *Universum: технические науки* 8-1 (89) (2021): 90-94.
23. Akramov, Muhammadali, Shoxrux Rubidinov, and Ravshanbek Dumanov. "METALL YUZASINI KOROZIYABARDOSH QOPLAMALAR BILAN QOPLASHDA KIMYOVIY-TERMIK ISHLOV BERISH AHAMIYATI." *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences* 1.10 (2021): 494-501.
24. Юсупов, Сардорбек Маъруфович, et al. "КОМПАЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАРНИ БОРЛАШ." *Scientific progress* 1.4 (2021).

25. Omonov, Abduqahhor Abdiraxmon O'G'Li. "HAVO YOSTIQLI KONVEYERLARNING FIK NI OSHIRISH." *Scientific progress* 1.6 (2021): 967-971.
26. Omonov, Abduqahhor Abdiraxmon O'G'Li. "Chuqur teshiklarni parmalash." *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences* 1.9 (2021): 91-96.
27. Акрамов, Максаджон Мухторович. "ДЕТАЛЛАРНИНГ ЮЗАЛАРИНИ КИМЁВИЙ-ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИШГА ҚАРАТИЛГАН ТАКЛИФЛАР." *Scientific progress* 2.6 (2021): 123-128.
28. Улуғхожаев Р. С. Ишлов берилаётган деталнинг аниқлигини ошириш учун метал қирқиш дастгохларини бошқаришда виброакустик сигналлардан фойдаланиш //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 1241-1247.
29. 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.
30. Рубидинов Ш. Ф. Ў., Файратов Ж. Ф. Ў. Штампларни таъмирлашда замонавий технология хромлаш усулидан фойдаланиш //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 469-473.
31. Рубидинов Ш. Ф. Ў., Акбаров К. И. Ў. МАШИНАСОЗЛИҚДА СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАШИШДА ТРАНСПОРТЕР ТИЗИМЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 182-187.
32. Рубидинов Ш. Ф. Ў. Бикрлиги паст валларга совуқ ишлов бериш усули //Scientific progress. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 413-417.
33. Тешабоев А. Э. и др. Машинасозликда юза тозаллигини назоратини автоматлаш //Scientific progress. – 2021. – Т. 1. – №. 5.
34. Nomanjonov S. et al. STAMP DESIGN //Экономика и социум. – 2019. – №. 12. – С. 101-104.
35. Юлчиева С. Б. и др. Изучение физико-химических свойств порфириновых жидкостекольных композиций в агрессивной среде //Universum: технические науки. – 2021. – №. 8-1 (89). – С. 90-94.
36. Akramov M., Rubidinov S., Dumanov R. METALL YUZASINI KOROZIYABARDOSH QOPLAMALAR BILAN QOPLASHDA KIMYOVIY-TERMIK ISHLOV BERISH AHAMIYATI //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 10. – С. 494-501.

37. Юсупов С. М. и др. КОМПАЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАРНИ БОРЛАШ //Scientific progress. – 2021. – Т. 1. – №. 4.
38. Омонов А. А. О. G. L. HAVO YOSTIQLI KONVEYERLARNING FIK NI OSHIRISH //Scientific progress. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 967-971.
39. Омонов А. А. О. G. L. Chuqur teshiklarni parmash //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 9. – С. 91-96.
40. Акромов, М. М. (2021). ДЕТАЛЛАРНИНГ ЮЗАЛАРИНИ КИМЁВИЙ-ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИШГА ҚАРАТИЛГАН ТАКЛИФЛАР. *Scientific progress*, 2(6), 123-128.