

**AP19175058 «Қазақстан Республикасының машина жасау кәсіпорындары жағдайында қиын өңделетін материалдарды кесу процестерін сандық модельдеу» ғ.ж. – Доненбаев Б.С.**

***Өзектілік:***

Механикалық өңдеу бөлшектердің қалыптасуының негізгі түрі болып қала береді. Беттің дәлдігіне, кедір-бұдырлығына және сапасына қойылатын жоғары талаптар, әсіресе, Қазақстан Республикасының машина жасау өнеркәсібі жағдайында қиын өңделетін материалдарды өңдеу барысында өңдеу технологиясын және өндірісті даярлауды жетілдіруді талап етеді. Қиын өңделетін материалдарға үлкен габаритті тетіктер және заманауи тозуға төзімді материалдар жатады.

Отандық кәсіпорында үлкен габаритті тетіктерді дайындау және қалпына келтіру жұмыстары негізінен «Алматы ауыр машина жасау зауыты» (ААМЗ) және «Петропавл ауыр машина жасау зауыты» (ПАМЗ) зауыттарында мамандырылған.

Үлкен габаритті тетіктерді дайындауға байланысты мәселелерді зерттеу мақсатында «ААМЗ» АҚ жағдайында зерттеу жүргізілді.

«ААМЗ» АҚ жағдайында үлкен габаритті тетіктерді өңдеу технологиясы мен сапа көрсеткіштерін қамтамасыз етуге байланысты жай-күйді зерттеу нәтижесінде бірқатар мәселелер анықталды: үлкен габаритті тетіктерді орнатуға, дәлдеуге, бекіту мен ағытып алуға уақыт шығыны; қосымша жабдықтар даярлау қажеттілігі; тербелістің пайда болуының өңдеу дәлдігіне және құралдың үлкен шығына алып келетін кесуші құралдың төзімділігіне кері әсері.

Сондай-ақ, заманауи материалдарды өңдеу кезінде өңдеу режим параметрлерін таңдауының болмауына байланысты қосымша қиындыққа әкеледі.

Инженерлік есептеулер үшін бағдарламалық пакеттердегі өңдеу процестерін сандық модельдеуде қиын өңделетін материалдарын өңделудің тиімділігін арттыруға болады. Және бұл процестерді модельдеудің жаңа әдістемесін әзірлеуді талап етеді. Осындай әдістемені құру деформациялар, кернеулер, температура, өңдеу аймағында кесу күштерінің таралу мәндерін алуға мүмкіндік береді.

Алынған қортындылар талдау құралдың төзімділігін жоғарылату және өңделген беттің сапасы тұрғысынан құралдың оңтайлы кесу режимдері мен геометриясын таңдауға мүмкіндік береді.

Осы зерттеу нәтижелерінің практикалық маңыздылығы Қазақстан Республикасының отандық машина жасау кәсіпорындарының әлеуметтік-экономикалық және ғылыми-техникалық дамуының өзекті мәселелерін шешуге тікелей қолданылады.

***Жобаның мақсаты:***

Жобаның мақсаты – құралдың төзімділігін және қиын өңделетін материал бетінің сапасын арттыру.

***Қол жеткізілген және күтілетін нәтижелер:***

Қиын өңделетін материалдарды өңдеу процесін механикалық өңдеудің әртүрлі тәсілдерінде (фрезерлеу, жону, бұрғылау және т.б.) өңдеудегі кесудің қолайлы жағдайы үшін арналған сандық модельдеу әдістемесі, сондай-ақ бағдарламалық кешендерде қиын өңделетін материалдардың қирау моделін құру әдістемесі жаратылады.

Ұсынылған ғылыми өнімдердің әлеуетті тұтынушылары ретінде отандық машина жасау кәсіпорындары қарастырылып отыр.

Жобаның нәтижелері бойынша жарияланады:

- БҒСҚК ұсынған журналдарда және (немесе) басқа отандық рецензияланатын ғылыми басылымдарда кемінде 2 (екі) мақала;

- Web of Science дерекқорындағы импакт-фактор бойынша алғашқы үш квартильдегі немесе Scopus дерекқорында CiteScore бойынша кемінде 50 процентілі бар журналдарда кемінде 2 (екі) мақала;

- авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы куәлік 1 (бір).

Зерттеу нәтижелері бойынша қиын өңделетін материалдарды өңдеу процесін механикалық өңдеудің әртүрлі тәсілдерінде (фрезерлеу, жону, бұрғылау және т.б.) өңдеу, сондай-ақ кесу режимдерін таңдау бойынша ұсыныстар жаратылады.

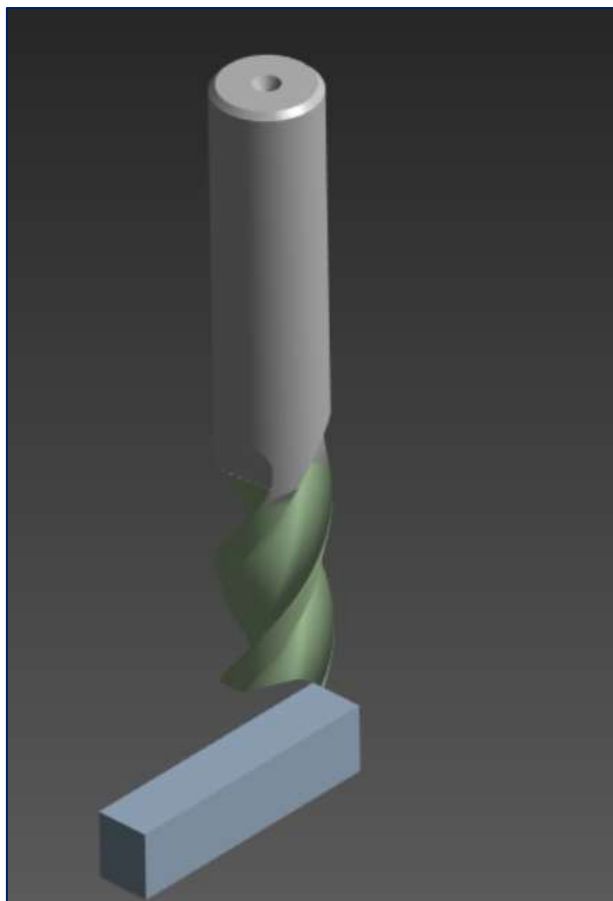
Жоба сомасының 0,1% мөлшерінде ақшалай көлемдегі қаржыландыруды ЖШС «Конструкторлық бюро «STEP» жеке серіктес ретінде тікелей қатысады.

Жаратылған әдістемелер механикалық өңдеу машина жасау саласы үшін, сондай-ақ бағдарламалық жүйелерді дамыту мамандары үшін ғылыми және практикалық құндылыққа ие.

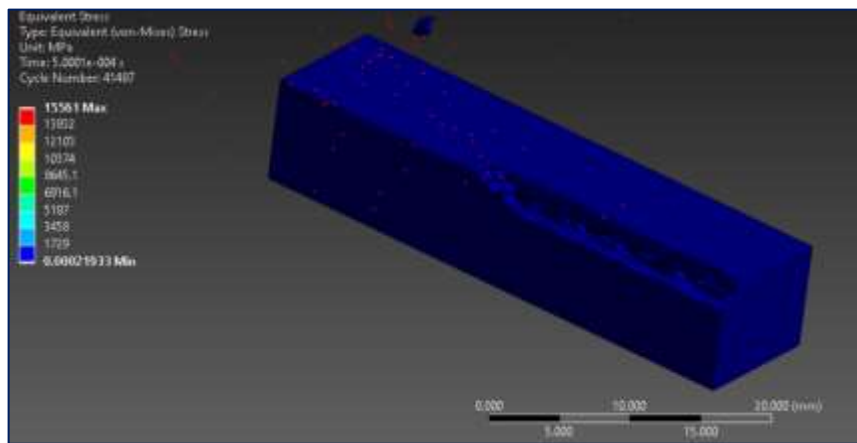
Ғылыми жаратылымдар болашақта коммерцияландырудың жоғары дәрежесіне ие.

Саусақты жонғыштар фрезерлік станоктарда қолданылатын кескіштердің бір түрі болып табылады және тар жазықтықтарды, ойықтарды, жиектерді және контурлық өңдеуді үшін қажет. Саусақты жонғышпен фрезерлеу өнеркәсіптік өңдеудегі ең көп таралған операциялардың бірі. Бұл операция басқа операциялардан құралдың бүйір беттері мен ұштарында кесу тістерінің болуымен ерекшеленеді, бұл басқа жонғыш құралдардан басты айырмашылығы болып табылады.

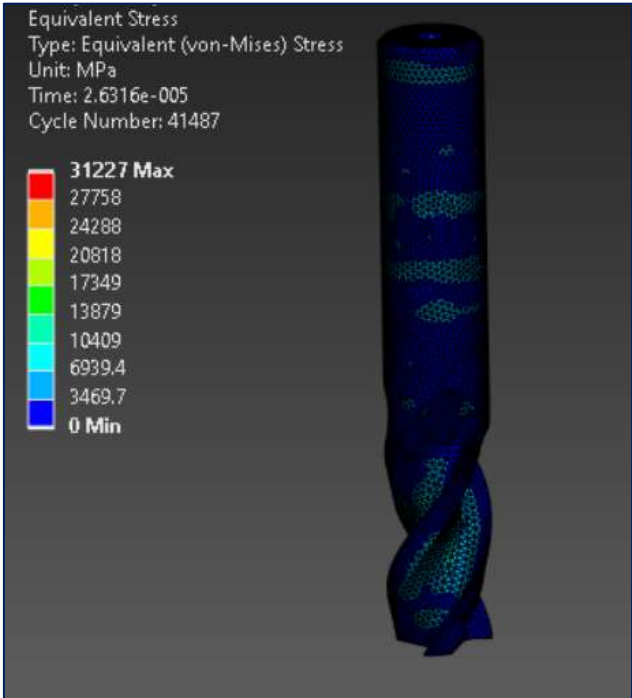
Өңдеу аймағындағы деформациялар, кернеулер таралуын сандық зерттеуге құрал мен дайындаманың 3D өлшемі дайындалды.



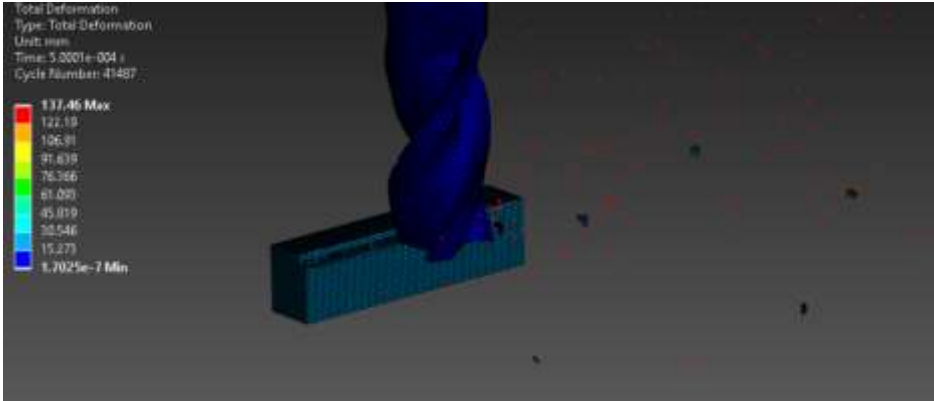
Сурет 1 – Саусақты жоғыш пен дайындама 3D моделі



**Сурет 2 – Дайындамадағы эквивалент кернеу шамасы**



**Сурет 3 — Саусақты жоғыштағы эквивалент кернеу шамасы**



**Сурет 4 – Саусақты жоңғыш пен дайындаманың әрекетісіндегі жоңқаның таралуы**

**Зерттеу тобы:**

№	Т.А.Ә. (бар болса), білімі, дәрежесі, ғылыми атағы	Негізгі жұмыс орны, лауазымы	Хирш индексі, ResearchID, ORCID, Scopus Author ID сәйкестендіргіштері (бар болса)	Жобадағы немесе бағдарламадағы рөлі, сондай-ақ орындалатын жұмыстың сипаты
1	Доненбаев Бакытжан Серикович, PhD доктор	Абылқас Сағынов атындағы КеАҚ «Қарағанды техникалық университеті», аға оқытушы	Хирш индексі - 2, идентификаторлар ResearchID - <a href="https://orcid.org/0000-0001-6923-3476">ResearcherID: Y-2178-2018</a> , <a href="https://orcid.org/0000-0001-6923-3476">https://orcid.org/0000-0001-6923-3476</a> , Scopus Author ID: <a href="https://orcid.org/0000-0001-6923-3476">57193404717</a>	Жоба жетекшісі
2	Магавин Сабит Шамильевич, Т.Ғ.К.	КеАҚ "Сәкен Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті", доцент	Хирш индексі – 2, ResearchID: FMW-5410-2022, <a href="https://orcid.org/0000-0003-0920-1442">https://orcid.org/0000-0003-0920-1442</a> , Scopus Author ID: <a href="https://orcid.org/0000-0003-0920-1442">57193404717</a>	Ғылыми консультант

**Жарияланымдар тізімі:**

Талаптарға сәйкес жоба жетекшісінің жарияланымдары:

1. Sherov K.T., Sikhimbayev M.R., Sherov A.K., Donenbayev B.S., Musayev, M.M. Mathematical modeling of thermofrictional milling process using ANSYS WB software / Journal of Theoretical and Applied Mechanics, Sofia, Vol. 47, No. 2 (2017) pp. 24-33. <https://doi.org/10.1515/jtam-2017-0008> (процентиль **42%**).

2. B.S. Donenbaev, K.T. Sherov, M.R. Sikhimbayev, B.N. Absadykov. Using ansys wb for optimizing parameters of a tool for rotary friction boring / News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan series of geology and technical sciences ISSN 2224-5227 Volume 3, Number 447 (2021), 20-27. <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.57> Процентиль-**47%**.

3. Donenbayev B., Sherov K., Mazdubay A., Sherov A. and etc. Investigation of the method of processing holes with a rotary cup cutter with surfacing. Journal of Applied Engineering Science, (2021) 19(4), 862 – 867. <https://doi.org/10.5937/jaes0-27504> Процентиль-**52%**.

4. Donenbayev, B.; Sherov, K.; Mazdubay, A.; Sherov, A.; Mussayev, M.; Gabdyssalyk, R.; Ainabekova, S.; Taskarina, A.; Tussupova, S. Investigation of the method of processing holes with a rotary cup cutter with surfacing / Journal of Applied Engineering Science, 2021, 19(4), pp. 862–867. DOI: 10.5937/jaes0-27504

5. Rakishev A., Sagitov A., Donenbaev B. and etc. Calculation of the multi-blade rotary-friction tool's cutting cupped cutter to strength in the ansyswb surrounding. Journal of Applied Engineering Science, 18(2020)4, 643 - 648. <https://doi.org/10.5937/jaes0-24328> Процентиль-**52%**.

6. Sabit Magavin, Karibek Sherov, Medgat Mussayev. Investigation of the method of thermal friction turn-milling of high strength materials / Journal of Applied Engineering Science, 2022, 20(1), pp. 13–18. doi:10.5937/jaes0-29546 Процентиль-**52%**.

7. Магавин, С.Ш., Аймурзинов Ж.К. Изыскание конструкции и исследование параметров бурового рабочего органа. Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный).-2018. - №1 (96). Астана, изд-во КАТУ. -С.140-149.

8. Айкенова Р.А., Магавин С.Ш., Танибергенова А.Ш. Методологические принципы формирования интегрально-креативного мышления студентов вуза. Вестник Академии Педагогических Наук Казахстана, №2. - Алматы, изд-во АПНК, 2018. - С.38-48.

9. Айкенова Р.А., Магавин С.Ш., Юсбекова Н.Н. Criteria and indicators of the evaluation of the computer linguistic competence of students. Вестник АПН Казахстана. 2019. - №3(89), - Алматы, изд-во АПНК. -С.27-36.

10. Доненбаев Б.С., Шеров К.Т., Тусупова С.О., Ракишев А.К., Мусаев М.М., Шеров А.К., Курмангалиев Т.Б., Сарымбай А.К. Контроль качества и испытание термофрикционных инструментов, наплавленных с износостойкими наплавочными материалами // Новости науки Казахстана, 2020. - № 3 (145). С. 82-91.

11. Доненбаев Б.С., Ракишев А.К., Шеров К.Т., Совет Н.Р. Исследование жесткости опорных частей ротационно-фрикционного инструмента в NX CAE // Наука и техника Казахстана. 2019. № 3. С. 96-103.

12. Доненбаев Б.С., Шеров А.К., Конечно-элементное исследование и оптимизация геометрических параметров деталей ротационно-фрикционного инструмента // Механика и технологии. – Тараз: Изд-во «Тараз университеті» ТарГУ им. М.Х. Дулати, 2018.- №1(59)-С.7-16.

13. Б.С. Доненбаев, С.Ш. Магавин, К.Т. Шеров, А.К. Ракишев, М.М. Мусаев. Төмен көміртекті болаттың қирауының даму кезеңін тәжірибелік зерттеу және сандық үлгілеу // Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ хабаршысы. Техникалық ғылымдар және технология сериясы. №3/2023. – 134-142б.

#### ***Әлеуметті пайдаланушыларға арналған ақпарат:***

Бұл жобادا өңдеу процесін тәжірибелік және сандық соңғы элементтерді модельдеу нәтижелерін ескере отырып, әртүрлі механикалық операцияларға қиын өңделетін материалдардың кесу режимдерін аналитикалық есептелуі қаралады. Механикалық өңдеудің әртүрлі тәсілдеріне оңтайлы кесу режимдерін анықталынатын болады.

Механикалық өңдеу кезінде тербелістің пайда болуының өңдеу дәлдігіне және құралдың үлкен шығына алып келетін кесуші құралдың төзімділігі зерттеледі

Осы зерттеу нәтижелерінің практикалық маңыздылығы Қазақстан Республикасының отандық машина жасау кәсіпорындарының әлеуметтік-экономикалық және ғылыми-техникалық дамуының өзекті мәселелерін шешуге тікелей қолданылады.

Жаратылатын әдістемелер механикалық өңдеу машина жасау саласы үшін, сондай-ақ бағдарламалық жүйелерді дамыту мамандары үшін ғылыми және практикалық құндылыққа ие.

#### ***Қолдану облысы:***

Қазақстан Республикасының машина жасау кәсіпорындары.

*Ақпаратты жаңарту күні: 05.07.2024 ж.*