

AP19579208 «Әртүрлі сипаттағы тұтқыр сұйықтықтарды айдауға қабілетті гидравликалық жүйелерге арналған беріліс сорғысының әмбебап прототипін жасау» – Ғ.Ж. Жаркевич О.М.

Өзектілігі

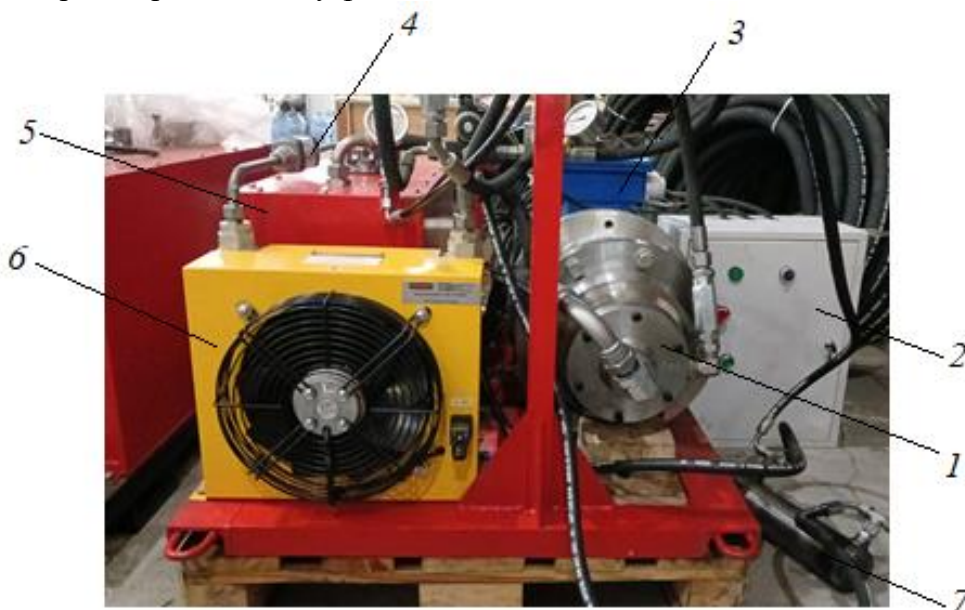
Өнімділікті, тиімділікті үнемі арттыруға, өлшемдерді азайтуға, өзіндік дірілді, пульсацияны, қолайсыз жүктемелерді, кавитацияны және тісті сорғы компоненттерінің тозуын азайтуға деген ұмтылыстың нәтижесінде материалдарға, технологияларға, қонуға және өлшемдерге төзімділікке қойылатын талаптар үнемі өсіп отырады. Бұл сорғылардың өзін де, оларды жасау үшін қолданылатын материалдарды да өндіру әдістерін үнемі жетілдіруге әкеледі, ал ең маңызды көрсеткіштер-ең төменгі ақаулық жиілігі, осы салада қолданудың кең ауқымы, өзгермелі жағдайларға төзімділік, шудың пайда болуы және пульсация. Осылайша, әртүрлі май түрлерін қолдана отырып, гидравликалық өндіріс машиналарын басқару жүйелері үшін инновациялық беріліс сорғысы тұжырымдамасын, сондай-ақ механикалық тербелістерді сөндіруге, қуат жүктемелерін азайтуға арналғанактам құрылымдық шешімді құру.

Жобаның мақсаты

Гидравликалық жұмыс машиналарын басқару жүйелерін қуаттандыруға және басқа да тағамдық майларды айдауға арналған инновациялық беріліс сорғысының тұжырымдамасын, сондай-ақ механикалық тербелістерді сөндіруге арналған решениям шешімді әзірлеу

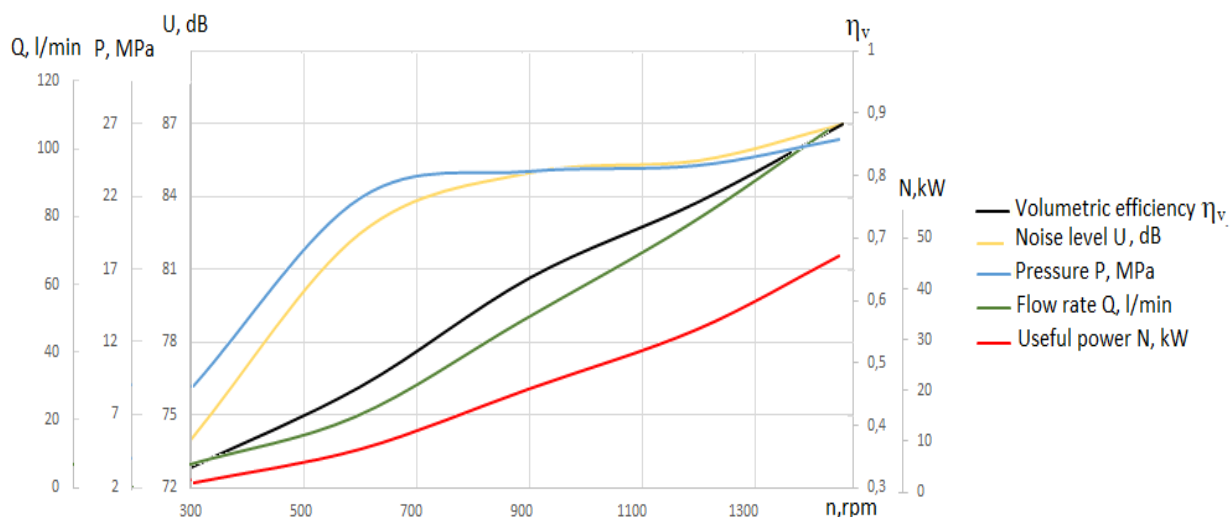
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер

Көп қырлы сорғыны сынау үшін стенд жасалды.



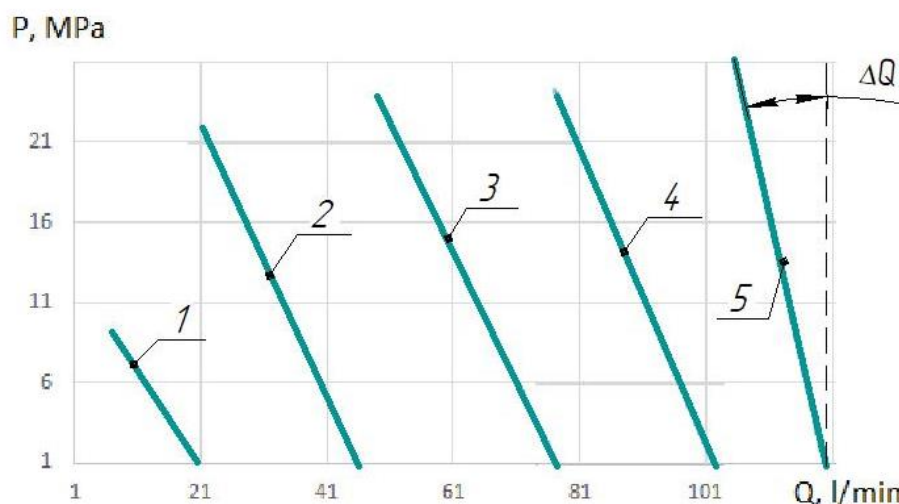
1-көп тісті сорғының прототипі; 2-жиілік түрлендіргіші; 3-электр қозғалтқышы; 4-шығын өлшегіш; 5-гидробак; 6 - май радиаторы; 7-су беру

	1 сурет – Көп қырлы сорғыны сынауға арналған стенд	
--	---	--



2 сурет – Коэффициенттің айналу жиілігіне байланысты сорғының шығыс сипаттамалары

Әр түрлі айналу жиілігінде көп қырлы сорғының сипаттамалары орнатылған.



3 сурет – Біліктің айналу жиілігінің әртүрлі мәндеріндегі $P_H = f(Q)$ сорғысының сипаттамасы: 1) $n = 300$ айн/мин үшін; 2) $n = 600$ айн/мин үшін; 3) $n = 900$ айн/мин үшін; 4) $n = 1200$ айн/мин үшін;

Зерттеу барысында келесі нәтижелер алынды:

1) сорғының ең тиімді жұмысына жетек білігінің айналу жиілігі 900-ден 1450 айн/мин аралығында қол жеткізілетіні анықталды. бұл диапазонда көлемдік тиімділік 45 ст кинематикалық тұтқырлығы бар ВМГЗ гидравликалық майымен жұмыс істеу кезінде 0,7-ден 0,88-ге дейін айтарлықтай жоғары мәндерді көрсетеді;

2) айналу жиілігінің 900 айн/мин-ден төмен төмендеуі ішкі ағып кетулердің елеулі ұлғаюына және 300 айн/мин кезінде көлемдік тиімділіктің 0,3-ке дейін төмендеуіне, сондай-ақ клапанның баптау қысымы 26 МПа кезінде дамушы қысымның 9 МПа-ға дейін төмендеуіне әкеледі;

3) кинематикалық тұтқырлық 45 сСт-тан 15 сСт-қа дейін төмендеген кезде (40 °С-қа дейін қыздыру салдарынан) өнімділік пен қуаттың жалпы төмендеуі шамамен 15-20% - ға, ал шу деңгейі 2 дБ-ға шамалы артады;

4) жүйеде қысымның жоғарылауымен пайдалы қуаттың ұлғаюының сызықтық тәуелділігі байқалады, 900 айн/мин кезінде 19,5 кВт және 26 МПа максималды қысым кезінде 1200 айн/мин кезінде 31,15 кВт жетеді;

5) 900 және 1200 айн/мин айналу жиіліктерінде 15-20 МПа қысым кезінде 88,5 - 88,9 дБ диапазонында тіркелген Шудың ең жоғары деңгейлері;

6) сондай-ақ қысымның жоғарылауымен жұмыс сұйықтығының ағып кетуінің күтілетін ұлғаюы байқалды, ол 1450 айн/мин және 26 МПа қысымда 4 л/мин құрады. Осылайша, эксперименттік нәтижелер әрі қарай зерттеу және әлеуетті қолдану үшін осы көп штангалы сорғы дизайнының перспективасын растайды. Зерттеудің одан әрі перспективасы төмен жылдамдықтар мен жоғары қысымдардағы ағып кетуді азайту үшін тығыздау жүйесін жетілдіру болады.

Ұлы Петр Санкт-Петербург политехникалық университетінің баспа-полиграфиялық орталығында ағылшын тілінде монография жарияланды Zharkevich O.M., Gierz L, Berg A.S., Berg A.A., Zhunuspekov D.S., Khrustaleva I.N., Reshetnikova O.S., Nurzhanova O.A., Altynbaev A.Zh. «Creation of a universal prototype of a gear pump for hydraulic systems capable of pumping viscous liquids of various nature».

ҚР пайдалы моделіне патент алынды (11.04.2025) - гидравликалық жүйелерге арналған көп қырлы сорғы (№ 10379). "HANZA-Flex Hidraulik Almaty" ЖШС бес қырлы сорғысының конструкторлық құжаттамасы бекітілді.

Күтілетін нәтижелер

Көп штангалы сорғының өнімділігін, айналу жиілігінің диапазонын, оған синтетикалық майларды қолдану мүмкіндігімен пульсацияны бағалау үшін өнеркәсіптік сынақтар жүргізіледі. Енгізу бойынша ұсыныстарды көрсете отырып, сорғы конструкциясын енгізу актісі алынатын болады. Рецензияланатын шетелдік журналда 1 мақала жарияланады.

Зерттеу тобы

Жаркевич Ольга Михайловна (Scopus Author ID 55339344600; ORCID 0000-0002-4249-4710)

Гиерц Лукаш (Scopus Author ID 57203678825; ORCID 0000-0003-4040-5718)

Берг Александра Сергеевна (Scopus Author ID 57220610005, ORCID 0000-0003-0528-640X)

Берг Андрей Алексеевич (Scopus Author ID 57666724300; ORCID 0000-0002-8907-1803)

Жунуспеков Дархан Серикович (Scopus Author ID 57209738503; ORCID 0000-0002-3922-738X)

Алтынбаев Асет Жанатович (ORCID 0009-0000-1700-7645)

Жарияланымдар тізімі

1. Zharkevich O., Nikonova T., Gierz Ł., Berg A., Berg A., Zhunuspekov D., Warguła Ł., Łykowski W., Fryczyński K. Parametric Optimization of a New Gear Pump Casing Based on Weight Using a Finite Element Method» //Applied Sciences, 13(22):12154, по научному направлению проекта, индексируемом в базе Web of Science и имеющем процентиль по CitcScore DOI: 10.3390/app132212154 (в базе Scopus 75%)

2. Жаркевич О.М., Никонова Т.Ю., Гиерц Л., Берг А.С., Берг А.А. Анализ конструктивных и технологических особенностей шестеренчатых насосов // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. №2, Серия Технические науки, 2023, 204 - 214

3. Zharkevich, O., Nikonova, T., Gierz, Ł., Reshetnikova, O., Berg, A., Warguła, Ł., Berg, A., Wieczorek, B., Łykowski, W., Nurzhanova, O. Improving the Design of a Multi-Gear Pump

Switchgear Using CFD Analysis //Applied Sciences, 2024, 14, 5394
<https://doi.org/10.3390/app14135394> (в базе Scopus 78%)

4. Zharkevich O., Reshetnikova O., Nikonova T., Berg A., Berg A., Zhunuspekov D., Nurzhanova O. CFD-FEM Analysis for Functionality Prediction of Multi-Gear Pumps //Designs 2024, 8, 115 <https://doi.org/10.3390/designs8060115> (в базе Scopus 67%)

Әлеуетті пайдаланушыларға арналған ақпарат

Беріліс сорғысының дизайны қызмет ету мерзімін кем дегенде төрт есе арттырады, сәйкесінше үнемдеу 10 жылдан кейін қарапайым жабдыққа шығынсыз бір сорғыда шамамен 60 000 еуроны құрайды. Осылайша, жобаның нәтижелерін гидравликалық жабдыққа қызмет көрсететін кез-келген кәсіпорында коммерцияланған деп санауға болады.

Қолдану саласы

Ұсынылған беріліс сорғысының дизайны әртүрлі тұтқырлықтағы сұйықтықты айдауға қабілетті гидравликалық жабдықта қолданылуы мүмкін.

Мәліметті жаңарту күні: 01.07.2025 ж.