

AP19579208 «Әртүрлі сипаттағы тұтқыр сұйықтықтарды айдауға қабілетті гидравликалық жүйелерге арналған беріліс сорғысының эмбебап прототипін жасау» – ғ.ж. Жаркевич О.М.

Өзектілігі

Өнімділікті, тиімділікті үнемі арттыруға, өлшемдерді азайтуға, өзіндік дірілді, пульсацияны, қолайсыз жүктемелерді, кавитацияны және тістегерішті сорғы компоненттерінің тозуын азайтуға деген ұмтылыстың нәтижесінде материалдарға, технологияларға, қондырмаға және өлшемдік шектемелерге қойылатын талаптар үнемі артып отырады. Бұл сорғылардың өзін де, оларды жасау үшін қолданылатын материалдарды да өндіру әдістерін үнемі жетілдіруге, ал ең маңызды көрсеткіштер – ең төменгі ақаулық жиілігі, осы салада қолданудың кең ауқымы, өзгермелі жағдайларға төзімділікке, шудың және лүпілдің пайда болуына әкеледі.

Осылайша, әртүрлі май түрлерін қолдана отырып, гидравликалық өндіріс машиналарын басқару жүйелері үшін инновациялық тістегерішті сорғы тұжырымдамасын, сондай-ақ механикалық тербелістерді сөндіруге, қуат жүктемелерін азайтуға арналған оңтайлы құрылымдық шешімді әзірлеу.

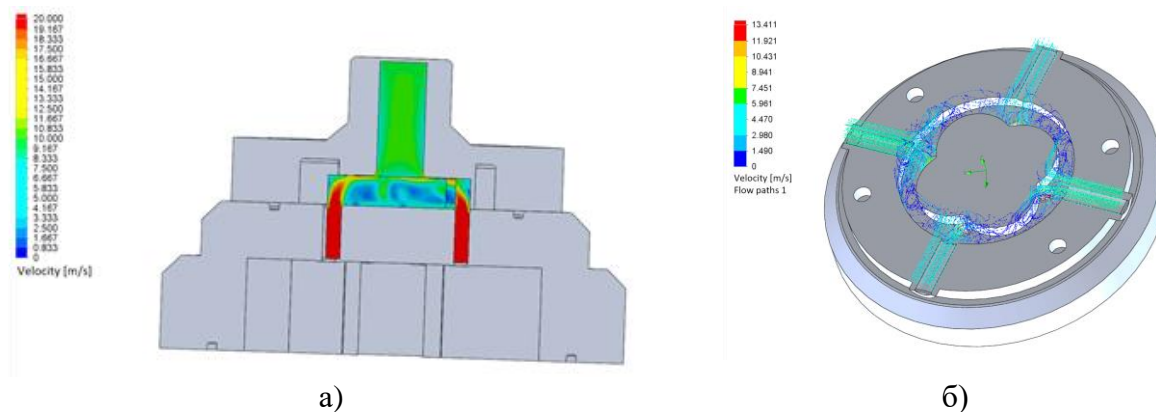
Жобаның мақсаты

Гидравликалық жұмыс машиналарын басқару жүйелерін қуаттандыруға және басқа да тағамдық майларды айдауға арналған инновациялық тістегерішті сорғының тұжырымдамасын, сондай-ақ механикалық тербелістерді сөндіруге арналған оңтайлы шешімді әзірлеу.

Жұмыс машиналарының гидравликалық басқару жүйелерін қуаттандыруға және басқа тағамдық майларды айдауға арналған инновациялық тістегерішті сорғы тұжырымдамасын әзірлеу, сонымен қатар механикалық тербелістерді сөндіретін ықшам шешім.

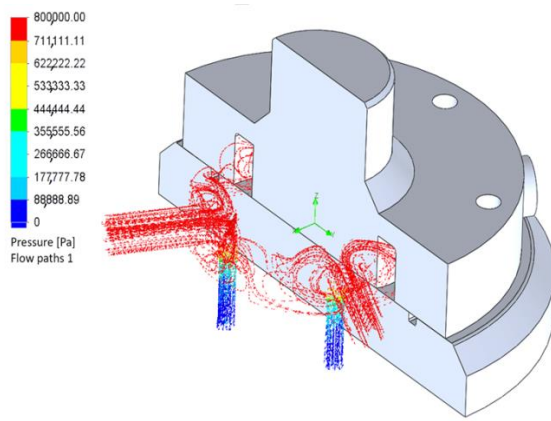
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер

Тістегерішті сорғы корпусының беріктігі үш материалдан жасалған: алюминий, шойын, поликарбонат.

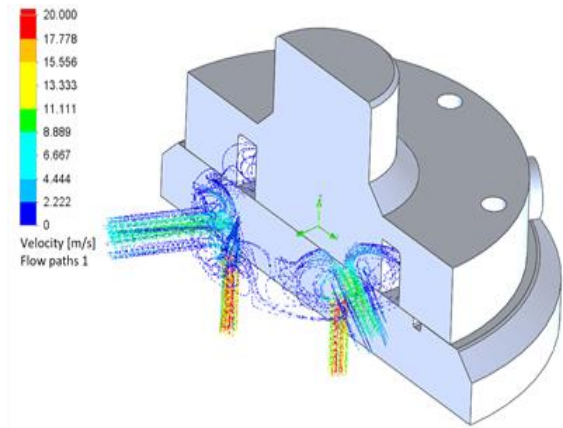


а) қысымды жолдағы жылдамдықтың өзгеруі (көлденең қима); б) сору желісіндегі жылдамдықтың өзгеруі (ағын бөлігі)

	1-сурет – Тістегерішті сорғының тарату жүйесінің сору желісіндегі сұйықтық ағынын модельдеу	
--	--	--



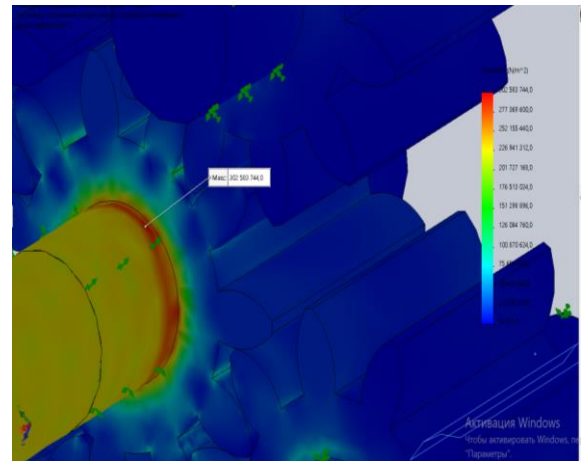
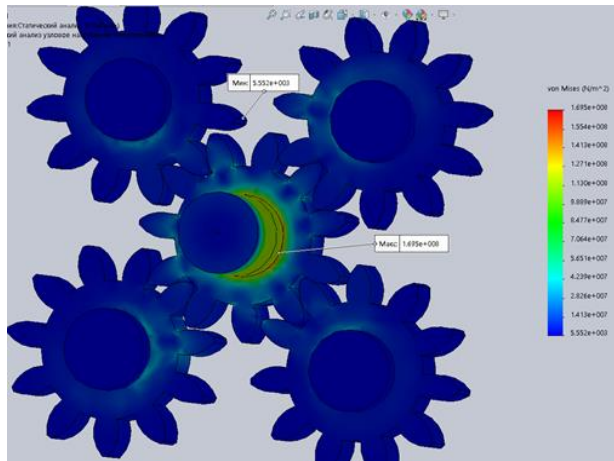
а) давление



б) скорость

2-сурет – Бес тістегерішті сорғының сору желісіндегі сұйықтықтың қозғалу сипаттамалары

Бес тістегерішті сорғының FEM- тісті ілінісін модельдеу жүргізілді.



3-сурет – Бес тістегерішті сорғысының тісті ілінісіндегі кернеудің таралуы

Ең кіші сызықтық өлшемдері, жоғары трибологиялық қасиеттері, тиімді КПД, пайдалану шығындары және негізгі тораптарды жасау шығындары бар бес тістегерішті сорғының жетілдірілген конструкциясы ұсынылды.

Көп тістегерішті сорғының гидравликалық контурларындағы сұйықтықтың айнымалы температурасын ескере отырып, сұйықтықты тарату жүйесі бойынша зерттеулер жүргізілді. Бес тістегерішті сорғы тұтқырлықтың 5 – 10 класына жататын сұйықтықтармен жұмыс істей алатыны анықталды. Айналу жиілігі 10 сСт кинематикалық тұтқырлық коэффициенті кезінде 1200 айн/мин аспайды. Қысымның төмендеуі айналым санына және коллектордың дөңгелектету радиусына байланысты. Тістегерішті сорғының тісті қосылысының беріктік шегі 400-500 Н•м айналу моментінде қамтамасыз етілмейді. Айналу моментінің өсуімен біліктегі кернеулер артып, айналу моменті $M = 500 \text{ Н}\cdot\text{м}$ кезінде максимум мәнге 519,6 МПа жететіні анықталды. Тістегершік тістеріндегі кернеулердің мөлшері 135,2-ден бастап 75,5 МПа-ға дейін азаяды. Қысымның 20 МПа-ға дейін жоғарылауымен тістегершік тістеріндегі кернеулер, керісінше, білікке (226,2 МПа) қарағанда үлкен мәндерге (250,5 МПа) ие. Біліктегі мүмкін болатын ең жоғары момент $M = 350 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Web of Science журналында 1 мақала жарияланды (Q2)/Scopus - Zharkevich O., Reshetnikova O., Nikonova T., Berg A., Berg A., Zhunuspekov D., Nurzhanova O. CFD-FEM Analysis for Functionality Prediction of Multi-Gear Pumps //Design, 8, 2024, 115, 1-16 <https://doi.org/10.3390/designs8060115> (Scopus, 68 процениць)

«Hanza-Flex Hidraulik Almaty» ЖШС бес тістегершікті сорғының конструкторлық құжаттамасы бекітілді.

Күтілетін нәтижелер

Жобалау контурсырты массивке жарылыс жұмыстарынан динамикалық жүктемені төмендетуді қамтамасыз ететін жиекбойлық блоктардың әдістемесі әзірленетін болады. «Биграс» бағдарламалық жасақтамасында немесе ұқсас бағдарламаларда бұрғылау жұмыстарын 3D модельдеу. Рецензияланатын шетелдік немесе отандық ұсынылған басылымда 1 мақала немесе шолу, ҒЖБСҚК, ҚР баспасында 1 монография жарияланады.

Ашық тау-кен жұмыстарында арнайы бұрғылау-жару жұмыстарының әзірленген техникалық параметрлерінің тиімділігі анықталды. Жүргізілген зерттеу жұмысының әлеуметтік-экономикалық ортасы үшін негізгі пайда ұсынылатын болады.

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)

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 CiticScore 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., Wiczorek, 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

Тістегершікті сорғының конструкциясы қызмет ету мерзімін кем дегенде төрт есеге арттырады, жабдықтың тоқтап қалуын жоғалтпай тек бір сорғыда 10 жылдан кейін үнемдеу шамамен 60 000 еуроны құрайды. Осылайша, жобаның нәтижелерін гидравликалық жабдыққа қызмет көрсететін кез-келген кәсіпорында коммерцияланған деп санауға болады.

Қолдану саласы

Ұсынылған тістегершікті сорғының конструкциясы гидравликалық жабдықта қолданылуы мүмкін, әр түрлі тұтқырлықтағы сұйықтықты айдай алады.

Ақпаратты жаңарту күні: 08.11.2024 ж.