

«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.1, Ч.II. - Б. 6-9

БІР ШӨМШТІ ЭКСКАВАТОРЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСУ ПРОЦЕСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Жақабә А.Д., 1 курс докторанты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

Жол саласын дамыту айтарлықтай дәрежеде оларды пайдаланудың барлық мерзімі ішінде жұмысқа қабілеттіліктің жоғары деңгейінде механикаландыру құралдарын ұстауды қамтамасыз ететін пайдалану мен жөндеудің тиімді жұмыс істейтін жүйесіне байланысты. Ол Қазақстан Республикасы экономикасының маңызды құрамдас бөліктерінің бірі болып табылады. Құрылыс жұмыстарының әртүрлі түрлерінің ішінде айтарлықтай көлемге ие болып отырған - топырақты игеру. Агрессивті ортадағы объектілерде машиналар жиынтығын пайдалану ерекшелігі бүкіл технологиялық процестің сапалық критерийлері әр қондырғының тиімділігі мен сенімділігіне байланысты болуымен күрделене түседі. Жол машиналарының құрылымдық-технологиялық жүйелерінің өзара әрекеттесуінің тиімділігі негізгі параметрлермен бағаланады, мысалы, өнімділік, ПӘК және энергия сыйымдылығы.

Қазіргі уақытта гидрофицирленген машиналар жол құрылыс машиналары паркінің жалпы санының 80%-ын құрайды. Топырақ ортасын экскавациялау кезінде гидравликалық жетектердің бүкіл өмірлік циклі 85% құрайды. Негізгі функционалдық операцияларды орындау үшін 50-ден 70% - ға дейін ауыр жүктеме режимдерінде жұмыс істеуге тура келеді. Жер қазатын машиналар 21 гидрожетектің жүктелуіне және оның өзгеру динамикасына әсер ететін күштік гидроқозғалтқыштар мен элементтердің көптеген қосылыстарымен сипатталады. Осылайша, атқарушы механизмдердің жұмыс режимдері өте қарқынды екенін көреміз.

Әмбебап құрылыс– жол машиналарының ішінде 3 және 4 топтағы бір шөмішті экскаваторлар шынжыр табанды жүрісте функционалдық мүмкіндіктердің кең спектрін табады. Жол-құрылыс жұмыстарының технологиялық процестерінде олар машиналар жиынтығында жетекші орын алады. Циклдік қозғалыс кезінде Инерция моменттерінің үлкен мәндерін алатын экскаваторлардың жұмыс жабдықтары динамикалық жүктемелердің көзі болып табылады. Экскаватордың жұмыс циклінің операциялары электр

қондырғысының жоғары қуатымен және отынның нақты шығынының жоғары мөндерімен қамтамасыз етіледі. Шөмішті толтыру операциясы ауыспалы динамикалық жүктемемен және гидравликалық жетектің төмен тиімділігімен бірге жүреді. Шөміштің толық жүктелмеуі экскаватордың өнімділігі мен тиімділігінің төмендеуіне әкеледі. Машиналардың тораптары мен агрегаттарына түсетін жүктемелердің әсері гидрожетектің технологиялық операцияларына энергия шығынын барынша азайта отырып, оның тиімді жұмыс істеуіне қойылатын талаптарды күрделендіреді. Гидравликалық механизмдердің жұмысын зерттеу үшін біз оның жіктелуін қарастырайық. Көлемді гидравликалық жетектің құрылымында энергия көзі бар. Энергия көзінің түрі бойынша гидравликалық жетектер үш түрге бөлінеді:

– *сорғы гидравликалық жетекі* – гидроқозғалтқышқа жұмыс сұйықтығы көлемді сорғымен берілетін гидроқозғалтқыш;

– *аккумуляторлық гидравликалық жетек* – жұмыс сұйықтығы гидроқозғалтқышқа алдын ала зарядталған аккумулятордан беріледі;

– *магистральдық гидравликалық жетек* – жұмыс сұйықтығы гидромагистральдан гидроқозғалтқышқа түседі.

Шығу буынының қозғалыс сипаты бойынша көлемді гидравликалық жетектер келесідей бөлінеді: ілгерілемелі қозғалыс; бұрылу қозғалыс – гидроқозғалтқыштың шығу буынының бұрылу қозғалысы 360-тан кем бұрышқа; айналмалы қозғалыс.

Реттелетін гидравликалық жетекте гидравликалық қозғалтқыштың шығу жылдамдығы берілген заңға сәйкес өзгеруі мүмкін. Реттелмейтін гидравликалық жетекте жылдамдықты өзгертуге арналған құрылғылар жоқ. Гидравликалық жетектің қолданыстағы тетіктерін жетілдіру және жаңаларын жасау тікелей гидравликалық жетекті де, жалпы жер қазу машиналарын да сынап отырып, теориялық және эксперименттік зерттеулер кешенін жүргізуді талап етеді. Жер қазу машиналары жұмыс органдарынан, жұмыс, күш және жүріс жабдықтарынан, әртүрлі жұмыс механизмдерінен, гидрожетектен және металл құрылымдарынан тұратын күрделі механикалық жүйелер болып табылады, сондықтан оларды зерттеу мен сынау қазіргі заманғы әдістер мен құралдарды қолдануды талап ететін көп жоспарлы міндет болып табылады. Жер қазатын-көлік машиналарын сынау кезінде бір шөмішті экскаватордың негізгі жүйелерінің өзара әрекеттесуіне жүргізілген зерттеулердің үлкен тәжірибесі заманауи ақпараттық-өлшеу жүйелерін немесе олардың элементтерін, өңдеу және талдау аппаратурасы мен ЭЕМ пайдалана отырып, зерттеу және сынау әдістемелерін біріздендіруге және типтеуге мүмкіндік береді. Бұл зерттеулердің ғылыми деңгейін арттырады, олардың орындалуын жеделдетеді, бірдей сенімділік дәрежесімен біркелкі ақпарат алуға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, жер қазатын машиналар мен олардың жетектерінің құрылымдық формалары мен түрлерінің алуан

түрлілігіне қарамастан, оларды сынау және зерттеу кезінде барлық машиналар үшін бірдей типтегі қажетті және жеткілікті көлемді анықтауға болатындығын атап өткен жөн. Эксперименттер мен сынақтар жүргізу кезінде гидрожетек элементтерінің жұмыс процестеріне ұқсас және физикалық модельдеу әдістерін, экспериментті жоспарлау теориясын, тензометрлеуді, магнитографияны және т. б. кеңінен қолданған дұрыс. Ұқсастық теориясы мен физикалық модельдеу әдістерін қолдану гидравликалық жетек элементтерінің, мысалы гидравликалық цилиндрдің жұптасуының машиналардың прототиптерін жасамас бұрын өзара әрекеттесуін зерттеуге мүмкіндік береді. Ол үшін тікелей эксперимент негізінде эксперименттік тәуелділіктерді алуға және алға қойылған гипотезаларды тексеруге мүмкіндік беретін зерттелетін процестің мәнін анықтайтын дифференциалдық теңдеулер мен бірегейлік шарттары жүйелері қолданылады.

Эксперименттік зерттеулердің ғылыми деңгейін арттыру, нәтижелерді өңдеу және талдау әдістерін біріздендіру, еңбек құны мен шығындарын азайту, жұмыстарды орындау мерзімдерін қысқарту және алынған нәтижелердің сенімділігін арттыру үшін химия және технологиялар, қара және түсті металлургия, автоматты басқару, металдарды өңдеу, машина жасау саласындағы зерттеулерде кең таралған экспериментті жоспарлау теориясының математикалық әдістерін қолдану қажет. Бұл әдістер мыналарды қамтиды:

– зерттеу мақсатының сандық сипаттамасын және оны сипаттайтын факторларды таңдау, сондай-ақ статистикалық сипаттамалары анықтауға жататын кездейсоқ шуды біріктіру;

– факторлардың маңыздылығын бағалау (көлемін, факторлық кеңістікті, эксперименттік есептеу жұмыстарының көлемін азайту мақсатында неғұрлым маңызды факторларды бөлу және оларды маңыздылық дәрежесі бойынша саралау);

– белгісіз коэффициенттері бар регрессия теңдеуі түрінде объектінің математикалық моделін әзірлеу;

– эксперименттердің санын, кездейсоқ тәртіпті, оларды жүзеге асыруды және әр тәжірибедегі фактор мәндерінің комбинацияларын таңдауды анықтайтын эксперименттік зерттеу жоспарын құру, бұл бақыланбайтын факторлардың барлық әсерлерін орташаландыруды қамтамасыз етеді;

– эксперименттік деректерді статистикалық өңдеу (бақылау қателіктерін теңестіру, эксперименттік деректердегі кездейсоқ компоненттердің сандық сипаттамалары мен таралу заңын анықтау, эксперименттер мен негізгі статистикалық гипотезалардың репродуктивтілігін тексеру, регрессия теңдеуінің коэффициенттерін табу, математикалық модельдің эксперименттік мәліметтерге сәйкестігін тексеру);

– эксперимент нәтижелерін талдау.

Математикалық жоспарлау әдістерін қолдану эксперимент процесін оңтайландыруға, алынған ақпаратты өңдеуге және талдауға, зерттелген параметрлердің бағаларын стандарттауға, сенімділік аралықтарын орнатуға және әртүрлі зерттеулердің салыстырмалы нәтижелерін алуға мүмкіндік береді. Метрологияның талаптарына сәйкес таңдалған қолданылатын өлшеу тензометриялық және магнитографиялық аппаратура өлшеу нәтижелерін қазіргі заманғы өңдеу, есептеу және талдау техникасын пайдалана отырып, кейінгі автоматтандырылған өңдеу үшін ыңғайлы түрде тіркеуді қамтамасыз етуі тиіс. Аппаратура кешені өлшеу нәтижелерін таңдалған есептеу, аналогты немесе мамандандырылған талдау техникасына сәйкес түрге түрлендіруді қамтамасыз етуі, сондай-ақ 25 қажетті статистикалық өңдеу мен тиісті математикалық талдау жүргізуді қамтамасыз етуі тиіс. Бұл жағдайда құрылған автоматтандырылған ақпараттық өлшеу жүйелері өлшеулерден барлық қажетті ақпаратты алуға, осы ақпаратты өңдеу бойынша барлық есептеулерді жүргізуге және нәтижелерді талдау үшін ең ыңғайлы түрде ұсынуға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе айтатын болсақ, жер қазатын жол машиналардың гидрожетегінің тиімділігін арттыру мәселесін шешу көп жағдайда жұмыс істеп тұрған күштердің теңгерімін зерттеуге және жол құрылыс машиналары паркін пайдаланудың нақты жағдайларында әрбір тактіге қуатты бөлуге, сондай-ақ оларды пайдалану тәжірибесін жалпылауға негізделуі керек.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Абраменков Э.А. Жер қазатын машиналар: роторлы экскаваторлары / Абраменков Д.Э., Абраменков Э.А., Дедов А.С. - Новосибирск: Сибстрин, 2014. – 429 б.
2. Алексеева Т.В. Гидравликалық машиналар және гидравликалық жылжымалы машиналар / Алексеева Т.В., Галдин Н.С., Шерман Э.Б. - Новосибирск : Ун-тінің бас-ты, 1994. - 212 б.
3. Алексеева Т.В. Жер қазатын машиналардың гидрожетегі және гидроавтоматикасы: зерттеулер және есептеу негіздері / Алексеева Т. В. - Москва: Машиностроение, 1966. - 148 б.
4. Артемьев К. А. Жер қазатын-көлік машиналарымен топырақты кесу теориясы: Оқу құралы / Артемьев К. А., Сібір автомобиль-жол институты Куйбышева В.В. - Омск: ОмПИ, 1989. - 80 б.
5. Ананин В.Г. Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтарын эксперименттік зерттеу және модельдеу нәтижелері / Ананин В.Г. - Томск мемлекеттік сәулет-құрылыс университетінің хабаршысы, 2013. № 1 (38). 205-213 бб.