

ОРНЫҚТЫЛЫҚТЫ БАСҚАРУДЫҢ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН НЕГІЗГІ ТАЛАПТАР

Жуманов Избасар Илесбаевич

kush_kush78@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, “Көлік, көлік техникасы және технологиялары” мамандығының магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – У.Ш.Кокаев

ОБЭ жүйелеріне қойылатын талаптар

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында, егер автомобиль орнықтылықты бақылау жүйесімен (ОБЭ) жабдықталса, онда Кеден одағының техникалық регламентіне (ТР ТС 018/2011) сәйкес, сынақтан өткізу және жүйе жұмысының тиімділігін тексеру қажет. Сынақтарды өткізу процедурасы БҰҰ ЕЭК №13Н–00 ережесінде сипатталған [1]. Бұл ережелер ғаламдық техникалық ережелердің (ГТП№8) бөлігін қамтиды [2], олар Ресейде міндетті емес.

Функционалдық талаптар

ОБЭ жүйесімен жабдықталған көлік құралдары келесі талаптарды қанағаттандыруы тиіс [1]:

- регламент әсеріне түсетін және ОБЭ жүйесімен жабдықталған әрбір көлік құралында барлық төрт дөңгелекке жеке тежеу сәтін кірістіре алу қабілеті мен осы қабілетті пайдалануға мүмкіндік беретін бақылау алгоритмі болуы керек ;

- көлік құралы артқы жүріспен қозғалғанда, көлік құралы 20 км/сағ-тан төмен жылдамдықпен қозғалғанда, жүргізушінің ОБЭ жүйесін ажыратқан жағдайларды қоспағанда, көлік құралының барлық жүргізу кезеңдерінде, жеделдетуді, қозғалыстан шыққанда және баяулауды қоса алғанда, көлік құралы жылдамдығының барлық диапазонында жұмыс қабілеттілігін сақтау;

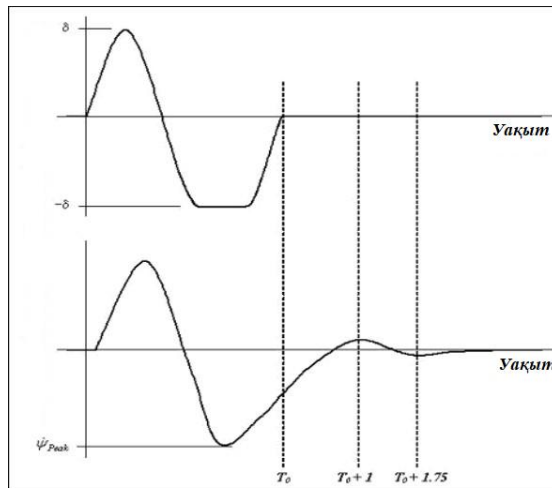
- бұғаттауға қарсы тежегіш жүйесі, немесе текке-айналуға қарсы жүйе қосылған жағдайда да жұмысқа қабілеттілігін сақтау;

- іске қосу және дұрыстығын тексеру кезінде және бастапқы өзін-өзі тексеру аяқталған кезде 2 минуттан аспайтын уақыт ішінде басқару кезінде.

Тиімділікке қатысты талап

Жүйе әрекетінің тиімділігін жоғары ілінісу коэффициенті бар жабындарда ғана тексеру регламенттеледі.

- Қиық синусоид (уақыт T_{0+1} 1.17 суретте [1]) бойынша қозғалыс кезінде, руль дөңгелегінің бұрылуы аяқталғаннан соң 1 с.-тан кейін өлшенген жортудың жылдамдығы дәл сол бір сынақ айдалымның барысында, руль дөңгелегінің бұрылу бұрышының белгісі (бірінші және екінші шыңдық мәндердің арасында) өзгергеннен кейін тіркелген жылдамдығының бірінші шыңдық мәнінің 35%-нан аспауы тиіс.



Сурет 1 - Бүйірлік орнықтылықты [1] бағалауда пайдаланылатын рульдық дөңгелек пен жортудың жылдамдығының деректері

Қиық синусоид бойынша қозғалу кезінде руль дөңгелегінің бұрылуы аяқталғаннан соң 1,75 с. өткеннен кейін, дәл сол бір сынақ айдалымның барысында руль дөңгелегінің бұрылу бұрышының белгісі өзгергеннен кейін (бірінші және екінші шыңдық мәндердің арасында) тіркелген жортудың бірінші шыңдық мәнінің 20% - нан аспауы тиіс.

- Көлік құралының ауырлық орталығының бастапқы тік сызықтық бағамына қатысты бүйірден ығысуы 1,83 м ең жоғары массасы 3500 кг және одан кем көлік құралдары болған жағдайда және ең жоғары массасы 3500 кг астам көлік құралдары болған жағдайда 1,52 м құрауы тиіс; бұл мәндер рульдік дөңгелектің бұрылуы басталғаннан кейін 1,07 с кейін анықталу керек.

Бүйірлік ығысуды есептеу көлік құралының ауырлық орталығында өлшенген бүйірлік жеделдету функциясынан уақыттық қос интегралдың көмегімен мынадай формула бойынша жүргізіледі [1].

Сынақ өткізу талаптары

Қоршаған ортаның температурасы 0 - 45 °С диапазонда болуы тиіс. Жел жылдамдығы 5 м/с кем болмауы тиіс [86].

Сынаулар қатты жабыны бар құрғақ және тегіс бетте жүргізіледі. Тегіс емес және дөңес беттерге жол берілмейді. Егер өзгесі келісілмесе, бет тежелудің шекті коэффициенті 0,9 болуы тиіс. Сынақ бетінің 0-ден 1% - ға дейінгі біркелкі еңісі [86] болуы тиіс.

Көлік құралы отын бағы кем дегенде 90% - ға толатындай етіп жүктелуі тиіс, ал жалпы ішкі жүктеме осы жабдықты сынауды жүргізетін жүргізушіні ескере отырып, 168 кг-ды құрауы тиіс. Қажет болған жағдайда балластты жолаушының артындағы алдыңғы орындықтың артына немесе жолаушының еденіне орнатады. Балласт сынақ процесінде оның ығысуын болдырмау үшін бекітіледі.

Шиналарға осы көлік құралын дайындаушы зауыт алдын ала қарастырған номиналды мәнге дейін жел беріледі.

Сондай-ақ көлік құралына бүйір тіректері орнатылуы мүмкін.

Сынақтарды жүргізу үшін қажетті басқару параметрлері бар маневрді орындауға бағдарламаланған басқарушы роботты пайдаланылады. Бұл механизм руль дөңгелегінде 40-60 Нм аралығындағы айналмалы сәт жасауы тиіс. Басқару механизмі руль дөңгелегінің бұрыштық жылдамдығы секундына 1200 градусқа дейін болғанда осы күш-жігерді құруға қабілетті болуы тиіс [1].

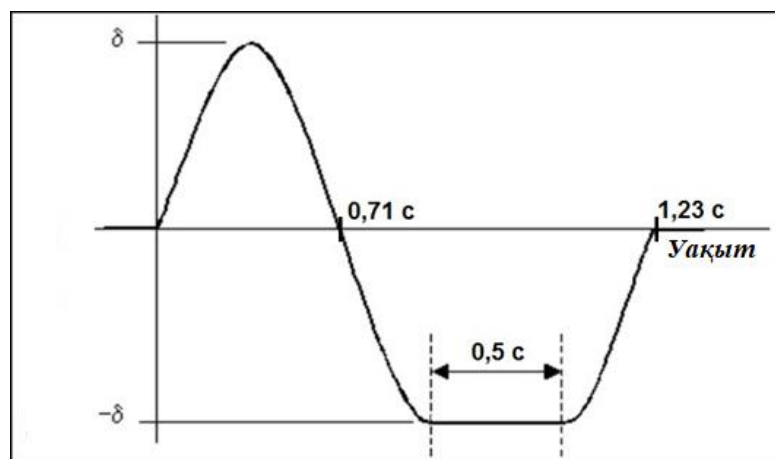
Сынақ жүргізу рәсімі

Автомобильдің тежегіш механизмдері мен шиналарын дайындағаннан кейін көлік

құралы руль дөңгелегінің бұрылу бұрышының тұрақты жылдамдығы 80 ± 2 км/сағ айдалымының екі сериясындай болатын баяу ұлғаюымен және шамамен $0,5$ g [1] құрайтын бүйірлік жылдамдыққа жеткенге дейін секундына $13,5$ градусқа бұрыштық жылдамдықты ұлғайтумен бірге басқару схемасын пайдалана отырып, сынақтан өткізіледі. Әрбір сынақ сериясы үш рет қайталанады. Бірінші серия барысында руль дөңгелегінің бұрылуын сағат тілі бойынша, ал қалған сериялар барысында сағат тіліне қарсы жүргізеді. Әрбір сынақ алаңы арасындағы аралық 5 минуттан аспауы тиіс.

Руль дөңгелегінің бұрылу бұрышының баяу ұлғаюымен сынау нәтижелері негізінде "а" шамасын анықтайды. "А" сыналатын көлік құралына әсер ететін $0,3$ g шамасымен бүйірлік үдеудің тұрақты жағдайын жасайтын градустарда руль дөңгелегінің бұрылу бұрышы болып табылады. "А" шамасын алты сынақтың әрқайсысы үшін $0,1$ градусқа дейінгі дәлдікпен сызықтық регрессия көмегімен есептейді. "А" соңғы мәні алты айдап келуді орташаландыру жолымен есептеледі [1].

Күрткі қар және реакция кезінде іске қосылуын тексеру үшін қиық синусоид бойынша маневрліктің сынағы тежегіш механизмдер мен шиналарды дайындап алғаннан кейін жүргізіледі. Сынақ амплитуданың екінші шыңдық мәніне жеткен сәттен бастап (сурет. 1.18), $0,7$ Гц жиілікпен және 500 мс кідіріспен синусоид арқылы қозғалысты қамтамасыз ететін басқару схемасын пайдалана отырып, айдалымның екі сериясы түрінде өтеді. Сынауның бір сериясын сағат тілі бойымен бұрудан (оңға қарай) бастап, ал екінші серияны солға қарай жүргізеді. Әрбір айдалғаннан кейін көлік құралы $1,5 - 5$ мин ішінде сууы керек



Сурет 2 - Синусоид қиығы [1]

Руль дөңгелегінің бұрылуы көлік құралының қозғалысы кезінде максималды-мүмкін тарату жылдамдығынан, яғни 80 ± 2 км/сағ. жылдамдықпен басталады. Сынақ айдалымының әрбір сериясы барысында руль дөңгелегінің бұрылу амплитудасы $1,5$ «А» құрауы керек. Егер есептік амплитуда $6,5$ "А" деңгейінде 300 градустан кем немесе оған тең болған жағдайда, соңғы айдалымдағы амплитуда $6,5$ "А" немесе 270 градусты құраған жағдайда, әрбір сынақ айдалым сериясының кезінде рульдік дөңгелектің бұрылысының амплитудасын айдалымнан айдалымға $0,5$ "А" - ға ұлғайтады. Егер қандайда-бір $0,5$ "А" ұлғаю $6,5$ "А" жетпей 300 градустан жоғары болса, онда соңғы айдалымдағы руль дөңгелегінің бұрылу амплитудасы 300 градусты [1] құрауы керек.

Нәтижелерді қорыту

Айдмалымдардың екі сериясы аяқталғаннан кейін руль дөңгелегінің бұрылу бұрышының мәндеріне сәйкес келетін бастапқы деректерді өңдеп, 10 Гц кескіндеу жиілігі бар 12 -полюсті Буттерворттың фазасыз сүзгісі арқылы өткізеді. [1] Сынаққа дейін тіркеліп, сүзіктен өткен статикалық деректерді пайдалана отырып, датчик сигналының ығысуын жою

мақсатында нөлге қояды.

Жорту жылдамдығының және бүйірлік жеделдеудің мәндерін 6 Гц жиілікпен сүзеді және нөлге қояды. Ауырлық орталығында бүйірлік жеделдеудің деректері кузовтағы қисаюынан туындаған әсерді жою және датчиктің орналасқан жерін координаттарды трансформациялау әдісімен түзету арқылы анықтайды.

Руль дөңгелегінің бұрыштық жылдамдығын рульдік дөңгелектің бұрылу бұрышының сүзілген деректерін дифференциялау әдісімен анықтайды. Содан кейін осы деректерді «орташа сырғитын» қағидат бойынша жұмыс жасайтын сүзгіден 0,1 секунд [1] ішінде өткізеді.

Руль дөңгелегінің бұрыштық жылдамдығы туралы деректер негізінде руль дөңгелегінің бұрыштық жылдамдығы секундына 75 градустан асатын уақыттың бірінші сәті белгіленеді. Осы уақыттан бастап, бұрыштық жылдамдықтың деңгейі секундына 75 градустан төмен емес шамада 200 мс болуы тиіс.[1].

Руль дөңгелегінің бұрылуының басталуы болып, сүзілген және нөлге қойылған руль дөңгелегінің бұрылу бұрышының сигналы 5 градусқа жеткен алғашқы сәт ретінде анықталады. Руль дөңгелегінің бұрылуының соңғы сәті бұрылу бұрышы кескінделген траектория бойынша маневр аяқталғаннан кейін нөлдік жағдайға оралатын уақыт сәті ретінде анықталады. Руль дөңгелегінің бұрылу бұрышы нөлдік жағдайға оралған кездегі уақыт мәнін интерполяция әдісімен анықтайды. Жорту жылдамдығының екінші шыңдық мәні руль дөңгелегінің кері бағытта бұрылуы нәтижесінде қол жеткізілген жорту жылдамдығының бірінші жергілікті шыңдық мәні ретінде анықталады. Руль дөңгелегінің соңғы бұрылуынан кейін 1,000 және 1,750 секунд өткен соң жорту жылдамдығының мәні интерполяция әдісімен анықталады[1].

Бүйірлік жылдамдық түзетілген, сүзілген және нөлге қойылған бүйірлік жеделдету деректерін интеграциялау әдісімен анықталады. Руль дөңгелегінің бұрылуы басталған сәтте бүйірлік жылдамдық нөлге келтіріледі. Бүйірлік ығысу нөл қойылған бүйірлік жылдамдық мәндерін интеграциялау әдісімен анықталады. Руль дөңгелегінің бұрылуы басталған сәтте бүйірлік ығысу нөлге әкеледі. Руль дөңгелегінің бұрылуы басталғаннан кейінгі 1,07 секундтан соң бүйірлік ығысу мәнін интерполяция әдісімен анықтайды [1].

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Дыгало, В.Г. Технология испытания систем активной безопасности автотранспортных средств: монография / В.Г. Дыгало, А. А. Ревин. – М: Машиностроение, 2012. – 388с.
2. Учебные материалы Toyota «BrakeSystems - BasicDiagnosis (Russian_TMR)» Электрон.дан. – М., 2010 – Режим доступа:<https://lms.toyota-europe.com>, закрытый. – Загл. сэкрана.
3. Учебные материалы Toyota «SensorTechnology (Russian_TMR)» Электрон.дан. – М., 2010 – Режим доступа:<https://lms.toyota-europe.com>, закрытый. – Загл. сэкрана.