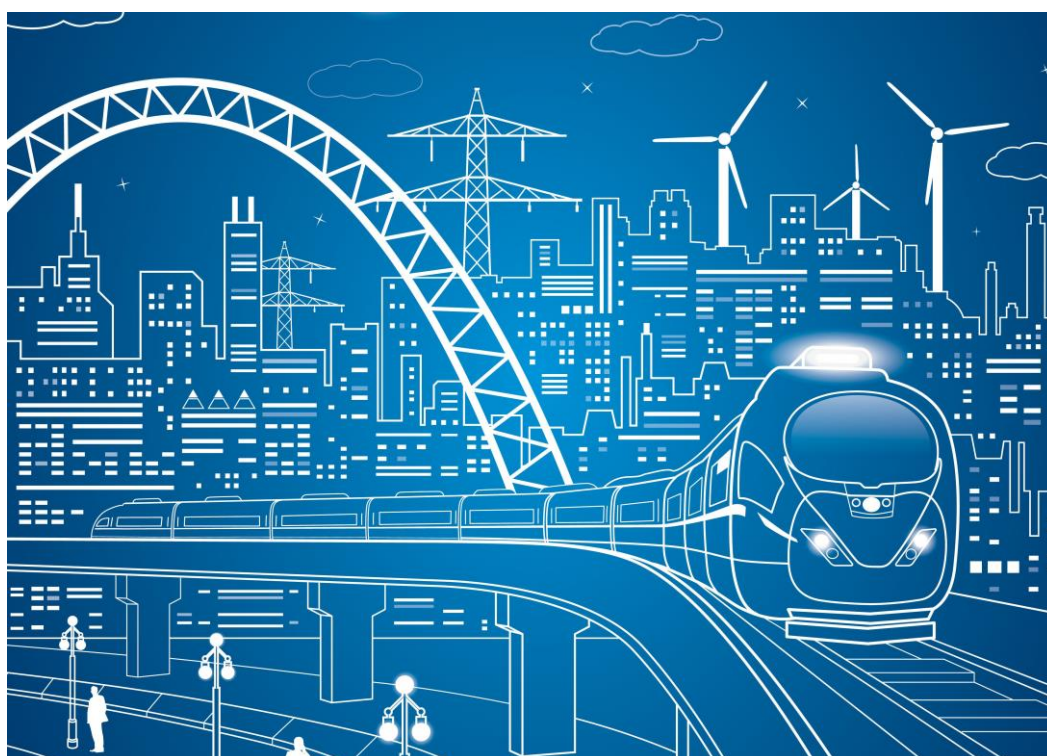


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



тұратын, жартылай рамаларды бір-біріне қатысты жылжыту мүмкіндігі бар біріктірілген көлік құралы белгілі. Топсаның ішінде жетек білігі орналасқан.

Бұл шешімнің кемшілігі-жалпыға ортақ пайдаланылатын жолдармен жүру кезінде көлік құралы тек төмен жылдамдықпен жүре алады. Сонымен қатар, жолсыз режимде бұл дизайн діріл мен шудың жоғарылауымен сипатталады. Қойылған міндетке негізінен барлық доңғалақтарға жетегі бар, көлденең бойлық топса арқылы өзара байланысқан екі тәуелсіз жартылай рамалары бар, артқы осьтің жетек білігі өтетін белгілі біріктірілген көлікте өнертабысқа сәйкес рамалар арасында реттелетін гидравликалық цилиндрлер орнатылғандығына байланысты қол жеткізіледі. Гидравликалық цилиндрлер жоғарғы ұштары бірінші жақтауға, ал төменгі ұштары екіншісіне бекітілген. Гидравликалық цилиндрлердің төменгі бекіту нүктелері жоғарғы жағына қатысты екі жаққа бөлінеді.

Қорытынды. Біріктірілген машиналардың бірнеше конструкциялары белгілі, олардың арасында машинаның бөліктерін бұғу арқылы бұру әдісі тығыз, күрделі және тар жол жағдайларына ең қолайлы болып табылады. Алайда, бұл бұрылыс әдісі, басқалар сияқты, бірқатар кемшіліктерге ие. Бұл мақалада бірнеше ұсынылған біріктірілген машиналардың конструкцияларының түрлері, онда қойылған мақсатқа бөлімдердің салыстырмалы айналуы, жеке бөліктің немесе машинаның екі бөлігінің айналу жылдамдығының өзгеруі арқылы қол жеткізіледі. Бұл ұсынылған артикуляциялық машиналардың дизайны олардың маневрлігін арттыру және бұрылу шығындарын азайту мақсатына қол жеткізуге мүмкіндік береді, қолданыстағы машиналармен салыстырғанда тиімдірек және әртүрлі мақсаттағы жаңа біріктірілген машиналарды әзірлеу кезінде пайдалануға ұсынылуы мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Баженов, Е.Е. Теория автомобиля и трактора // Е.Е. Баженов. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2000. – 125 с
2. <https://helpiks.org/5-41267.html> // Конструктивные особенности самоходных погрузочно-транспортных и транспортных машин
3. Шмаков, А. Ю. Прогнозирование характеристик криволинейного движения сочлененных машин: дисс. ... канд. техн.наук. – М.: МГТУ, 2000.
4. Куляшов, А.П. Экологичность двигателей транспортно-технологических машин // А.П. Куляшов, Е.В. Колотилин. – М.: Машиностроение, 1993. – 203 с.
5. Колесный трактор с шарнирно сочлененной рамой // Санкт-Петербург, Курортный р-н, г. Сестрорецк, ул. Всеволода Боброва, 28, кв. 8, Амельченко А.В. 2018г.
6. Сочлененное транспортное средство // Акционерное общество открытого типа “Автоцентр-Тольятти-ВАЗ” // Яковлев В. П., Наумов В. М., Кологривых Н. В., Яковлев Д. В., Романеев В. А.

ӘОЖ 103

АСПА ПАРАМЕТРЛЕРІН ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, БҰРЫЛЫСТАҒЫ АЛДЫҒЫ ЖЕТЕКТІ АВТОМОБИЛЬДІҢ ҚОЗҒАЛЫС ҚАУІПСІЗДІГІН НЕГІЗДЕУ

Бекенов Т.Н., Елеулиев Б.

E-mail: tas-bek@mail.ru, eleuliev00@mail.ru

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Аннотация: Бұл аталған мақала алдыңғы жетекті автомобильдің аспа параметрлерін ескере отырып, бұрылыстағы қозғалыс қауіпсіздігін негіздеу мақсаты, сондай-ақ аспа құрлымына қойылатын талаптар сипатталады. Орындалуына қарай автокөлік құралдарының қозғалыс қауіпсіздігіне әсер ететін көрсеткіштері негізделеді. Toyota Camry V70

автокөлігінің базалық моделі алынып, алдыңғы жетекті автокөліктің әр түрлі техника-пайдаланушылық көрсеткіштері есептелеп, сол арқылы ұсынымдар әзірленеді.

Түйінді сөздер: аспа, қозғалыс, қауіпсіздік, алдыңғы жетекті автомобиль, бұрылу, шанақтың қисаюы, доңғалақтың ауып кетуі.

Аннотация: Данная статья описывает цель обоснования безопасности движения на повороте с учетом параметров подвески переднеприводного автомобиля, а также требования к устройству подвески. По мере выполнения обосновываются показатели, влияющие на безопасность движения автотранспортных средств. Получена базовая модель автомобиля Toyota Camry V70, рассчитаны различные технико-эксплуатационные показатели переднеприводного автомобиля, тем самым разработаны рекомендации.

Ключевые слова: подвеска, движение, безопасность, переднеприводный автомобиль, поворачиваемость, крен кузова, увод колеса.

Abstract: This article describes the purpose of justifying the safety of cornering, taking into account the suspension parameters of a front-wheel drive car, as well as the requirements for the suspension device. As the implementation progresses, the indicators that affect the safety of the movement of vehicles are substantiated. The basic model of the Toyota Camry V70 was obtained, various technical and operational indicators of a front-wheel drive car were calculated, and recommendations were developed.

Keywords: suspension, movement, safety, front-wheel drive car, steering, body roll, wheel slip.

Жұмыстың өзектілігі. Алдыңғы жетекті автомобильдің аспа құрылымына қойылатын талаптарын сипаттау арқылы аспаның конструкциялық құрылымын жетілдіру, технологиялық процестің өзгеруіне әкелетін құрылымдық өзгерістерге талдау жасау, жаңа аспа модельдерін орнату жұмыстарын негіздеу, жобаның қауіпсіздік тұрғысынан нормаларға сәйкестігін растау, қауіпті және зиянды пайдаланушылық (эксплуатациялық) факторларды сәйкестендіру, жаңғыртудың және есептеулердің қозғалыс қауіпсіздігі үшін тиімділігін көрсетудің маңыздылығы бұрылыстағы ЖКО-ның санын төмендету арқылы ел экономикасына келтірілетін материалдық және адами шығындарды азайту.

Мақаланың мақсаты - аспа параметрлерін ескере отырып, алдыңғы жетекті автомобильдің (Toyota Camry v70) бұрылу кезіндегі пайдаланушылық қасиеттерін есептеу, аспаның автомобильмен және жолмен байланысын зертеуде нақты конструкциялық және есептеулік жетістіктерге жету және осы көрсеткіштерге байланысты негіздемелер мен ұсынымдар даярлау.

Мақаланың міндеті - аспаның (подвеска) қаттылықтарын (бүйірлік, бойлық, бұрыштық) есептеу; автомобильдің сырғуы (занос) кезінде аспаға әсер ететін күштерді есептеу; әр түрлі арақашықтарға байланысты орташа радиустарды (аударылуға ж/е сырғанауға байланысты) есептеу; көліктің бұрылушылық түріне байланысты дөңгелектің ауып кету (увод колес) деңгейін төмендету.

Шешу жолдары:

1. Бұрылыс кезіндегі сырғанау және аударылудың критикалық жылдамдықтарын есептеу арқылы ең қауіпсіз қозғалысты негіздеу.

2. Автокөліктің бұрылуына қажетті бұрылушылығының эксплуатациялық көрсеткіштерін айқындау арқылы шешу.

3. Бұрылу кезіндегі автокөліктің шанағының қисаюы бойынша есептеулер жүргізу.

4. Аспаның бойлық, көлденең және бүйірлік қаттылықтарын есептеуде ең эффективті және қауіпсіз көрсеткіштерді табу.

5. Теориялық және қолданушылық жағынан ең қауіпсіз қозғалысты қамтамасыз ете алатын көрсеткіштерді бар жаңа аспа моделін таңдау.

Зерттеу әдістемесі мен нәтижелері. Toyota Camry v70-нің алдыңғы аспаның негізі - телескопиялық гидравликалық амортизатор тірегі. Оның төменгі бөлігі екі болтпен бұралмалы жұдырыққа қосылған болып табылады. Тіректің кронштейнінің саңылауынан өтетін жоғарғы болтта эксцентрлік белдеу және эксцентрлік шайбалар бар. Бұл болтты бұру алдыңғы доңғалақтың бұрышын реттейді.

Артқы аспасы: бойлық және көлденең рычагтар штамптау технологиясымен жасалған, серіппе мен амортизатор бір-біріне енгізілген, көлденең тұрақтандырғыш штанга және доңғалақтардың құлауын реттеу тұтқасы қарастырылған. 2017 жылға дейінгі автомобильдердің артқы аспасы Макферсон тіректерінің негізінде салынған. Конструкциялық жағы бұрылыстарға жоғары жылдамдықпен кіруге мүмкіндік бермейді, ал 2017 жылдан кейінгі нұсқаларының артқы аспалары екі рычагты конструкцияда жасалған.

Кесте 1

Аударылу шарты бойынша критикалық жылдамдық

Аударылу жағдайы бойынша критикалық жылдамдық, м/с	Бұрылу радиусы, м				
	50	100	150	200	250
	23,74	33,58	41,13	47,49	53,10

Кесте 2

Жолдың қисық сызықты учаскесіндегі V_k анықтау үшін параметрлердің есептік мәндері

Басқарылатын доңғалақтардың бұрылу бұрышы, °	2°	4°	8°	12°	16°	20°	24°
R_{cp} , м	80,89	40,39	20,10	13,29	9,85	7,76	6,34
$R_{вн}$, м	79,97	39,74	19,18	12,37	8,93	6,84	5,42
$R_{н}$, м	81,83	41,35	21,10	14,32	10,92	8,87	7,49
$V'_{к}$, м	1,86	1,88	1,92	1,95	1,99	2,03	2,07
$V'_{к}$, м при $V = 10_{км/ч}$	2,255	2,275	2,315	2,345	2,385	2,425	2,465
$V'_{к}$, м при $V = 20_{км/ч}$	2,351	2,371	2,411	2,441	2,481	2,521	2,561
$V'_{к}$, м при $V = 40_{км/ч}$	2,543	2,563	2,603	2,633	2,673	2,713	2,753
$V'_{к}$, м при $V = 60_{км/ч}$	2,734	2,754	2,794	2,824	2,864	2,904	2,944

Кесте 3

R-ге байланысты $V_{ск}$ және $V_{опр}$ есептік мәндері

R, м	20	40	60	80	100	120
$V_{ск}$, м/с	11,29	15,97	19,56	22,58	25,25	27,66
$V_{опр}$, м/с	15,02	21,25	26,02	30,05	33,60	36,81

Автомобильдің жылдамдығына байланысты $\beta_{ск}$ және $\beta_{опр}$ есептік мәндері

R, м	20	40	60	80	100	120
V, м/с	5,55	11,11	16,66	22,22	27,77	33,33
$\beta_{ск}$, град	0,45	0,27	0,13	0,014	-0,090	-0,18
$\beta_{опр}$, град	0,301	0,081	0,031	0,013	0,006	0,002

Негіздеме және ұсыным. Жоғарыда есептелген көрсеткіштерден әзірленген ұсынымдар мен негіздемелерге жатады:

- динамикалық дәліздің енінің автомобильдің басқарылатын дөңгелектерінің айналу бұрышына тәуелділік графигінен (2-кесте) басқарылатын доңғалақтардың айналу бұрышы ұлғайған сайын, динамикалық дәліздің ені 40 км/сағ жылдамдықпен 2,543 м-ден 2,753 м-ге дейін өсетіні анық көрінеді. Жылдамдық неғұрлым жоғары болса, динамикалық дәліздің есептелген ені соғұрлым үлкен болады. Сондықтан жоғары жылдамдықпен қауіпсіз жүру үшін қозғалыс үшін жолақтардың жеткілікті енін қамтамасыз ету қажет (Toyota Camry V70 үшін);

- жолдың айналу радиусына сырғу мен аударылудың критикалық жылдамдығының тәуелділігінің графигі (3-кесте) айналу радиусы неғұрлым үлкен болса, сырғу мен аударылудың критикалық жылдамдығының мәні соғұрлым жоғары болатындығын көрсетеді, бұл тәуелділік іс жүзінде тікелей және бұрылыс кезінде көлік құралын құлату мүмкін емес екенін көрсетеді. Сонымен, 20 метр радиусты бұрылу кезінде аударылу жылдамдығы 15,02 м/с құрайды, бұл қазіргі заманғы автомобильдер үшін қол жетімді мән болып табылады. 60 метрлік бұрылыс радиусы үшін аударылу жылдамдығы қазірдің өзінде 26,02 м/с құрайды (Toyota Camry V70 үшін);

- көлік құралының жылдамдығына тәуелділік графигі (3-сурет) автомобильдің жылдамдығы неғұрлым жоғары болса, автомобильдің сырғып кетуіне немесе құлауына әкелетін көлбеу мәні соғұрлым аз болады;

- бұрылу коэффициенті мен ауып кету жылдамдығының толығымен жүктелген автомобильдің ауып кету кедергісінің коэффициентіне тәуелділігін есептеу есептелген автомобильдің ауып кету коэффициентіне тәуелді емес, бұрылу коэффициентінің тұрақты мәні бар екенін көрсетеді. Ол 0,96 құрайды және бұрылу жеткіліксіздігіне сәйкес келеді;

- Toyota Camry V70 автомобилінің аспасына ұсынылған түсіндірме жазбада мынадай мәселелер әзірленді және ұсынылды: алдыңғы аспаға қойылатын талаптар; алдыңғы аспаны есептеу; жүрістің тегістігін тексеру есебі; автомобильді сырғу кезінде аспа бөлшектеріне әсер ететін күштерді есептеу; алдыңғы аспаны құрастыру процесінің технологиясы; жобаның қауіпсіздігі мен экологиялылығы.

Қазіргі заманғы автомобильдерде жабдықталған тәуелсіз көпрычақты аспалар үш немесе бес көлденең тұтқадан тұрады. Сондай-ақ, құрылымда тірек бөлігінің тербелуіне жол бермейтін, бұрылыс кезінде корпустың қисаю бұрышын төмендететін және доңғалақтардың жолмен ілінісу тұрақтылығын қамтамасыз ететін көлденең тұрақтылық тұрақтандырғышы қолданылады. Құрылымның тірек элементі ретінде кергіш (подрамник) немесе рама әрекет етеді, оған дөңгелек күпшегінің (ступица) тірегіне қосылған көлденең рычагтар бекітіледі, бұл оның көлденең орналасуын анықтайды [4].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Ломакин В. В., Покровский Ю. Ю., Степанов И. С., Доманчук О. Г. -Безопасность транспортных средств: учебное пособие для вузов / В. В. Ломакина. - М.: МГТУ "МАМИ", 2011. - 299 С. (с. 3-4.).

2. Туревский, И. С. Теория автомобиля: учебное пособие / И. С. Туревский - М.: высшая школа, 2005. - 240 С.

3. Теория и устройство автомобильного двигателя: учебное пособие для студентов учреждений профессионального образования / В. К. Вахламов, М. Г. Шатров, А. А. Юрчевский; под ред. А. А. Юрчевского - М.: Издательский центр Академия, 2003 - 816 с.

4. Вахламов В. К. - Структура, учет и эксплуатационные свойства автомобилей: учебное пособие для вузов [Текст] / В. К. Вахламов. - Генеральный директор "стервятник". - М.: Академия, 2007. - 557 с.