

анықталды. Жеке топтық жобалау жұмысының әдістемесі жасалды, оның тиімділігі педагогикалық экспериментпен расталды. Эксперименттік топта салыстырмалы түрде бақылау, студенттердің үлкен үлесі жобалау және жобалау дағдылары мен оқу үлгерімінің жоғары деңгейін көрсетті. Эксперименттік топта критерийлер бойынша ең жоғары балл алғандардың үлесі жоғары: көлемді бұйымды жазықтықта ұсыну 20% - ға; 3D объектіні ұсыну 15% - ға; графикалық бағдарламалық өнімдерде жұмыс істеу дағдыларын меңгеру 25% - ға%; жобаны орындау және нәтижелерін ұсыну дербестігі 30% - ға жақсарған.

УДК 629. 331
МРНТИ 73.31.01

Сагиров Айбек Ермекович, көлік, көлік техникасы және технологиялары магистрі, аға оқытушы, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0002-4939-8609>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, Ainara-2010@mail.ru

Sagirov Aibek, master's degree, senior lecturer, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-4939-8609>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, Ainara-2010@mail.ru

АВТОМОБИЛЬДІҢ ТАРТУ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫ АНЫҚТАУ ӘДІСТЕМЕСІ CHARACTERISTICS OF TRACTION OF THE CAR AND METHODS OF ITS DETERMINATION

Аннотация

Басты сипаттамалардың бірі тарту сипаттамасы болып есептеледі. Автокөліктің тарту және жылдамдық қасиеттерін тарту сипаттамасымен бағалау ыңғайлы. Жетекші доңғалақтардағы тарту күшінің өзгеруі автомобильдің тарту сипаттамасын көрсетеді-тарту күшінің әртүрлі берілістердегі қозғалыс жылдамдығына тәуелділігі. Жетекші доңғалақтардағы тарту күшінің өзгеру сипаты беріліс қорабының түріне байланысты. Механикалық сатылы беріліс қорабы тартқыш күштің сатылы өзгеруін қамтамасыз етеді.

Тарту сипаттамасы автомобильдің берілген жылдамдығымен қамтамасыз етілетін жетекші доңғалақтардағы тарту күшінің максималды мәнін тез анықтауға мүмкіндік береді, өйткені ол қозғалтқыштың иінді білігінің берілген жылдамдығы үшін ең жоғары есептеледі. Тартылыс күшінің аз мәні қозғалтқыштың қуатын толық пайдаланбаған кезде, яғни жанармай толық берілмегенде алынады. Сондықтан, тарту сипаттамасын қолдана отырып, автомобильдің шекті тарту мүмкіндіктерін оның қозғалыс жылдамдығының нақты диапазонында бағалауға болады.

Бұл сипаттамада анықтау әдістері және есептеуде пайдаланатын шамалардың формулалары берілген. ВАЗ-2110 және ВАЗ-21043 автокөліктерімен екі рет өткізілген тәжірибелердің шарттары жазылған. Автокөлік қозғалысы кезіндегі беріліске тәуелді динамикалық коэффициенттің графиктері тәжірибие нәтижелеріне байланысты тұрғызылған. ВАЗ-2110 автокөлігімен жүргізілген тәжірибелердің негізгі қорытындысы өте жоғары динамикалық сипаттамалар болып табылады.

ANNOTATION

One of the main characteristics is its towing performance. It is convenient to evaluate the traction and speed properties of the car using the traction characteristics. The change in the traction force on the driving wheels shows the traction characteristic of the car - the dependence of the traction force on the speed of movement on various gears. The nature of the change in traction force on the driving wheels depends on the type of gearbox. A manual step-by-step gearbox provides a step-by-step change in traction force

The traction characteristic allows you to quickly determine the maximum value of the traction force on the driving wheels, which can be provided at a given vehicle speed, since it is calculated from

the engine power that is highest for a given crankshaft speed. A lower value of the thrust force is obtained when the engine power is underutilized, i.e. when the fuel supply is incomplete. Consequently, with the help of traction characteristics, it is possible to estimate the maximum traction capabilities of the car in the actual range of speeds of its movement.

The methodics of its definition and also quantities included in design formulas is given, the conditions of 2 experiments carried out with cars VAZ-2110 and VAZ-21043 are described. According the results of experiments graphs of dynamic-coefficient were made according to the transmission of cars move. The main conclusion of this experiments is that car VAZ-2110 has higher dynamic characteristics.

Кілтмі сөздер: *Тарту есебі, тарту күші, қозғалтқыш, беріліс қорабы, динамометр, автокөлік, жылжымалы кедергі.*

Key words: *Traction calculation, traction force, engine, gearbox, dynamometer, car, sliding resistance.*

Кіріспе. Автокөліктің тарту және жылдамдық қасиеттерін тарту сипаттамасымен бағалау ыңғайлы. Жетекші доңғалақтардағы тарту күшінің өзгеруі автомобильдің тарту сипаттамасын көрсетеді-тарту күшінің әртүрлі берілістердегі қозғалыс жылдамдығына тәуелділігі. Жетекші доңғалақтардағы тарту күшінің өзгеру сипаты беріліс қорабының түріне байланысты. Механикалық сатылы беріліс қорабы тартқыш күштің сатылы өзгеруін қамтамасыз етеді.

Тарту сипаттамасы автомобильдің берілген жылдамдығымен қамтамасыз етілетін жетекші доңғалақтардағы тарту күшінің максималды мәнін тез анықтауға мүмкіндік береді, өйткені ол қозғалтқыштың иінді білігінің берілген жылдамдығы үшін ең жоғары есептеледі. Тартылыс күшінің аз мәні қозғалтқыштың қуатын толық пайдаланбаған кезде, яғни жанармай толық берілмегенде алынады. Сондықтан, тарту сипаттамасын қолдана отырып, автомобильдің шекті тарту мүмкіндіктерін оның қозғалыс жылдамдығының нақты диапазонында бағалауға болады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Автомобильді тарту есебі автомобильді тиісті жол бойымен берілген қозғалыс жылдамдығын қамтамасыз ететін оның негізгі механизмдерінің параметрлерін анықтау үшін жүзеге асырылады, автомобильді тарту есебінің негізгі міндеттерінің бірі – қозғалтқыштың қуатын және автомобильді тарту сапасын қамтамасыз ететін беріліс механизмдерінің беріліс коэффициенттерінің мәндерін анықтау [1,2]. Сонымен қатар, тартымдық есептеу көмегімен автомобильді пайдалану кезінде туындайтын бірқатар міндеттерді шешуге болады. Автомобильді пайдалану кезінде орташа жылдамдықты, жүру уақытын, осы жол жағдайларында автомобильге рұқсат етілген жүктемені, автомобильдің тіркемелермен жұмыс істеу мүмкіндігін және т.б. анықтау қажет болуы мүмкін [3,4,5]. Автомобильдің берілген тартылу сапасына динамикалық сипаттаманың барлық негізгі элементтері кіруі керек, атап айтқанда:

$V_{\max}$ – жақсы жолға сәйкес келетін Ψ коэффициентінің берілген мәніндегі автомобильдің максималды жылдамдығы;

$D_{1\max}$ – соңғы берілістегі динамикалық фактордың максималды мәні;

D_1 – белгілі бір орташа берілген пайдалану жылдамдығындағы динамикалық фактордың мәні V_1 және соңғы берілістегі автомобиль қозғалысы жағдайында;

V_{k1} – соңғы берілістегі автомобильдің критикалық жылдамдығы;

D_2 – белгілі бір V_2 жұмыс жылдамдығындағы динамикалық фактордың және автомобильдің аралық берілістерде қозғалғандағы мәні;

$D_{\max}$ – бірінші берілістегі динамикалық фактордың максималды мәні.

Сонымен қатар, тарту күшін есептеуді жүргізу үшін жобаланған автомобиль туралы кейбір құрылымдық мәліметтер көрсетілуі керек:

1) автомобильдің өз салмағы G_0 [6,7,8].

Берілген жүктемемен G_e қатар, автомобильдің өзіндік салмағы оның салмағын G анықтайды, оған тарту есебі жүргізілуі керек. Автомобильдің өз салмағы G_0 өз конструкциясы бойынша жобаланғанға сәйкес келетін автомобиль модельдері бойынша тәжірибелі деректер негізінде беріледі;

2) жетекші доңғалақтардың r_k айналу радиусы.

Бұл өлшем қолданыстағы шиналар стандарты негізінде таңдалады, бір доңғалаққа түсетін жүктеме және автомобильге арналған жолдың сапасы негізгі мәліметтер болып табылады;

3) жобаланған үлгідегі автомобильдер үшін тәжірибелік деректер негізінде W кедергі факторымен анықталатын автомобильдің ағымдылығы;

4) механикалық п.э.к. η_m трансмиссия.

Бұл коэффициент қолданыстағы тәжірибелік мәліметтер негізінде беріліс механизмдеріндегі үйкелісті жоғалтуды анықтайды[9,10,11].

Автомобильдің тартылу көрсеткіштері оның белгілі бір типтегі жүктеу қондырғысымен динамометрия арқылы анықталады.

Көлденең жолда белгіленген жылдамдықпен динамометрия кезінде автомобильдің тарту балансы келесі көрініске ие:

$$P_k = P_{кр} + Pf + P\omega \quad (1)$$

онда

P_k – жанама тарту күші;

$P_{кр}$ – ілмектегі тарту кедергісі;

Pf – жылжымалы кедергі күші;

$P\omega$ – ауа кедергісі.

Динамометрдің көрсеткіштері бойынша $P_{кр}$ тарту күшін біле отырып, теңдеу арқылы автомобильдің динамикалық факторын табуға болады:

$$D = (P_{кр} + P_f)/G \quad (2)$$

онда

D – автомобильдің динамикалық факторы.

G – автомобильдің салмағы.

Автомобильдің тарту сынақтарында Pf жылжымалы қарсылық күші, әдетте, белгіленген жол жағдайларында сыналған автомобильді тарту үшін қажетті күшті өлшеу арқылы анықталады.

Инерциялық кедергілердің алынған нәтижелеріне әсерін жою үшін тәжірибелер жүргізілуі керек: тұрақты қозғалыс кезінде; трансмиссияны тәжірибе алдында жақсы жылыту керек, беріліс қорабындағы берілістері бейтарап күйге орнатылуы керек; ауаның кедергісін жою үшін автомобильді төмен жылдамдықпен сүйреу керек, сүйрейтін тросты тартқыш тартылатын автомобильге әсер ететін ауа ағындарын тудырмайтындай етіп алу керек[12,13,14].

Зерттеу нәтижелері. Автомобильді тарту сынақтары әртүрлі берілістерде жүргізіледі. Тәжірибелер кезінде сыналған автомобильдің қозғалтқышындағы дроссель толығымен ашылады, ал әрбір тәжірибе кезінде қозғалыс жылдамдығы тұрақты болады[3,15,16].

Динамометрі бар тростың көмегімен тиеу құрылғысы ретінде біз Volkswagen Golf – 3 автокөлігін 1160 кг жеңіл массамен тартамыз, оған динамометрмен қосылатын құрылғы бекітілді. Алдымен ВАЗ-21043 – ке динамометрді тіркеп, төмен жылдамдықпен Фольксваген Гольф – 3 автокөлігін сүйреді, беріліс қорабының берілістері бейтарап күйге қойылды. Осылайша біз жылжымалы кедергі күшін анықтаймыз. ВАЗ – 21043 автокөлігінің жабдықталған массасы 1055 кг.

Бірінші тәжірибе – 600 Н; Екінші тәжірибе – 400 Н; Үшінші тәжірибе – 400 Н.

Үш көрсеткіш бойынша біз орташа жылжымалы кедергі күшін анықтаймыз – 466Н.

Содан кейін ВАЗ – 21043 автокөлігінің тарту күшін динамометрді қолданып анықтаймыз (Volkswagen Golf – 3 автокөлігін жүктеу құрылғысы ретінде пайдалануға болады).

Бірінші тәжірибе – 4400 Н; Екінші тәжірибе – 4600 Н; Үшінші тәжірибе – 4400 Н.

Көріп отырғанымыздай, үш тәжірибедегі тарту күші бойынша зерттеулердің нәтижелері әртүрлі, сондықтан ВАЗ – 21043 автокөлігінің тарту күшінің орташа мәнін анықтаймыз. Тарту күшінің орташа мәні 4400 Н. ВАЗ – 21043 автомобилінің тарту күшін және жылжымалы кедергісін анықтағаннан кейін Рк жанама тарту күшін анықтауға болады[1,2,17,18].

Автокөліктің ілмектегі тарту күші мен жанама тарту күшін біле отырып, ВАЗ – 21043 көлігінің динамикалық факторын анықтауға болады.

ВАЗ – 21043 автомобилінің динамикалық факторы 0,46122323 – ке тең.

Динамометрі бар тростың көмегімен тиеу құрылғысы ретінде біз Volkswagen Golf – 3 автокөлігін 1160 кг жеңіл массамен тартамыз, оған динамометрмен жалғау құрылғысы бекітілді. Алдымен ВАЗ-2110 – ға динамометрді тіркеп төмен жылдамдықпен Фольксваген Гольф – 3 автокөлігін сүйреді, беріліс қорабының берілістері бейтарап күйге қойылды. Осылайша біз жылжымалы кедергі күшін анықтаймыз. ВАЗ – 2110 автокөлігінің жабдықталған массасы 1010кг.

Бірінші тәжірибе – 800 Н; Екінші тәжірибе – 800 Н; Үшінші тәжірибе – 800 Н.

Үш көрсеткіш бойынша біз орташа жылжымалы кедергі күшін анықтаймыз – 800 Н.

Содан кейін ВАЗ-2110 автокөлігінің тарту күшін динамометрді қолданып анықтаймыз (Volkswagen Golf – 3 автокөлігін жүктеу құрылғысы ретінде пайдалануға болады).

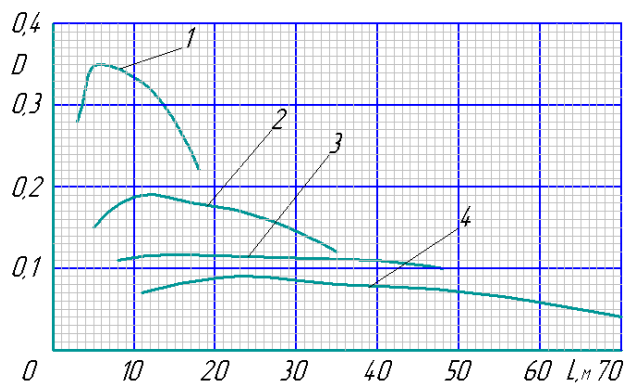
Бірінші тәжірибе – 4800 Н; Екінші тәжірибе – 5000 Н; Үшінші тәжірибе – 4600 Н.

Көріп отырғанымыздай, үш тәжірибедегі тарту күші бойынша зерттеулердің нәтижелері әртүрлі, сондықтан ВАЗ – 2110 автокөлігінің тарту күшінің орташа мәнін анықтаймыз. Тарту күшінің орташа мәні 4800 Н. ВАЗ – 2110 автомобилінің тарту күшін және жылжымалы кедергісін анықтағаннан кейін Рк жанама тарту күшін анықтауға болады[19,20,21].

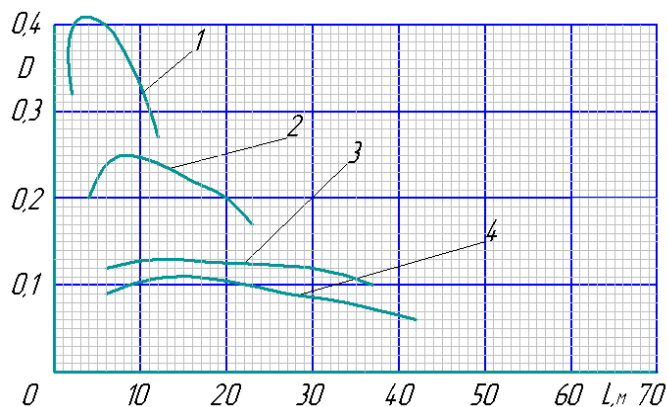
Автокөліктің ілмектегі тарту күші мен жанама тарту күшін біле отырып, ВАЗ – 2110 көлігінің динамикалық факторын анықтауға болады.

ВАЗ – 2110 автомобилінің динамикалық факторы 0,5544554 – ке тең.

Сынақ нәтижелері 1 және 2 – суреттерде көрсетілген.



Сурет 1 – ВАЗ – 2110 автокөлігінің динамикалық сипаттамасы



Сурет 2 – ВАЗ – 21043 автокөлігінің динамикалық сипаттамасы.

Қорытынды. Графиктен біз ВАЗ – 21043 автокөлігінің жоғары берілістерінде жоғары динамикалық қасиеттерге ие екенін көреміз, ал бірінші берілісте ол осы көрсеткіш бойынша ВАЗ – 2110 автокөлігіне ұтылады. Сондай – ақ, графиктерден ВАЗ – 2110 автокөлігінің динамикалық сипаттамасы барлық берілістерде ұзағырақ екендігі анық, оны осы автомобильдің жоғары жылдамдық сипаттамасымен түсіндіруге болады. Жалпы, ВАЗ – 2110 автокөлігі жоғары динамикалық сипаттамаларға ие деп қорытынды жасауға болады.

Алғыс. Зерттеуді ұйымдастыруға және жүргізуге көмектескен мамандарға алғысымды білдіремін.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Е.А. Чудаков, Б.С. Стечкин, Н.Р. Брилинг, А.С. Орлин, Д.П. Великанов, А.В. Осипян, И.Л. Варшавский, В.А. Петров. Избранные труды том 2 М 1961 акад.
- 2 Е.А. Чудаков, Б.С. Стечкин, Н.Р. Брилинг, А.С. Орлин, Д.П. Великанов, А.В. Осипян, И.Л. Варшавский, В.А. Петров. Избранные труды том 1 М 1961 акад.
- 3 В.А. Скотников, А.А. Машенский, А.С. Солонский. под ред. В.А. Скотникова. Основы теории и расчета трактора и автомобиля/– М.: Агропромиздат, 1986. – 383 с., ил. – (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).
- 4 А.С. Литвинов., Я.Е. Фаробин. «Автомобиль» Теория эксплуатационных свойств.-М., Машиностроение 1989.
- 5 Биргер, И.А. Расчет на прочность деталей машин: справочник/И.А. Биргер, Б.Ф. Иосилевич Г.Б. Шорр. - М.: Альянс, 2016. - 576 с.
- 6 Гоц, А.Н. Численные методы расчета в энергомашиностроении: Учебное пособие/ А.Н. Гоц. - М.: Форум, 2018. - 416 с.
- 7 Гуревич, Ю.Е. Инженерные основы расчетов деталей машин (для бакалавров)/ Ю.Е. Гуревич, Б.Я. Выров, М.Г. Косов. - М.: КноРус, 2017. - 30 с.
- 8 Гуревич, Ю.Е. Расчет и основы конструирования деталей машин: Учебник/ Ю.Е. Гуревич, А.Г. Схиртладзе. - М.: Инфра-М, 2017. - 464 с.
- 9 Гуревич, Ю.Е. Расчет и основы конструирования деталей машин: Учебник/ Ю.Е. Гуревич, А.Г. Схиртладзе. - М.: Инфра-М, 2019. - 416 с.
- 10 Красовская, В.М. Расчет и проектирование приспособлений в машиностроении: Учебник / В.М. Красовская. - СПб.: Лань, 2015. - 320 с.
- 11 Олофинская, В.П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / В.П. Олофинская. - М.: Форум, 2016. - 128 с.
- 12 Олофинская, В.П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / В.П. Олофинская. - М.: Форум, 2018. - 640 с.
- 13 Олофинская, В.П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / В.П. Олофинская. - М.: Форум, 2019. - 240 с.
- 14 Сафиуллин, Р.Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин: Учебник / Р.Н. Сафиуллин, А.С. Афанасьев и др. - СПб.: Лань, 2019. - 484 с.
- 15 <https://avtika.ru/tyagovaya-harakteristika-dvigatelya-avtomobilya/>
- 16 Hashemi E., Pirani M., Khajepour A., Fidan B., Kasaiezadeh A., Chen S.-K., Opinion Dynamics-Based Vehicle Velocity Estimation and Diagnosis, Volume 19, Issue 7, Pages 2142 - 2148 July 2018, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, DOI: 10.1109/TITS.2017.2724852
- 17 Lu N., Cheng N., Zhang N., Shen X., Mark J.W., Connected vehicles: Solutions and challenges, Volume 1, Issue 4, Pages 289 - 2991 August 2014 Article number 6823640, *IEEE Internet of Things Journal*, DOI: 10.1109/JIOT.2014.2327587
- 18 Canudas-de-Wit, C., Tsiotras, P., Velenis, E., Basset, M., Gissinger, G. Dynamic friction models for road/tire longitudinal interaction (2003) *Vehicle System Dynamics*, 39 (3), pp. 189-226. DOI: 10.1076/vesd.39.3.189.14152
- 19 de Wit, Carlos Canudas, Tsiotras, Panagiotis Dynamic tire friction models for vehicle traction control (1999) *Proceedings of the IEEE Conference on Decision and Control*, 4, pp. 3746-3751.
- 20 Li, Z., Chen, H., Liu, H., Wang, P., Gong, X. Integrated Longitudinal and Lateral Vehicle

Stability Control for Extreme Conditions With Safety Dynamic Requirements Analysis (2022) IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. DOI: 10.1109/TITS.2022.3152485

21 Clover, C.L., Bernard, J.E. Longitudinal tire dynamics (1998) Vehicle System Dynamics, 29 (4), pp. 231-260. DOI: 10.1080/00423119808969374

REFERENCES

1 E.A. Chudakov, B.S. Stechkin, N.R. Briling, A.S. Orlin, D.P. Velikanov, A.V. Osipjan, I.L. Varshavskij, V.A. Petrov. Izbrannye trudy tom 2 M 1961 akad.

2 E.A. Chudakov, B.S. Stechkin, N.R. Briling, A.S. Orlin, D.P. Velikanov, A.V. Osipjan, I.L. Varshavskij, V.A. Petrov. Izbrannye trudy tom 1 M 1961 akad.

3 V.A. Skotnikov, A.A. Mashhenskij, A.S. Solonskii. pod red. V.A. Skotnikova. Osnovy teorii i rascheta traktora i avtomobilya/- M.: Agropromizdat, 1986. – 383 s., il. – (Uchebniki i ucheb. posobiya dlja vyssh. ucheb. zavedenij).

4 A.S. Litvinov., Ja.E. Farobin. «Avtomobil'» Teoriya ekspluatacionnyh svoistv.-M., Mashinostroenie 1989.

5 Birger, I.A. Raschet na prochnost' detalei mashin: spravochnik / I.A. Birger, B.F. Iosilevich G.B. Shorr. - M.: Al'zhans, 2016. - 576 c.

6 Goc, A.N. Chislennyye metody rascheta v energomashinostroenii: Uchebnoe posobie/ A.N. Goc. - M.: Forum, 2018. - 416 c.

7 Gurevich, Ju.E. Inzhenernye osnovy raschetov detalei mashin (dlja bakalavrov)/ Ju.E. Gurevich, B.Ja. Vyrov, M.G. Kosov. - M.: KnoRus, 2017. - 30 c.

8 Gurevich, Ju.E. Raschet i osnovy konstruirovaniya detalei mashin: Uchebnik/ Ju.E. Gurevich, A.G. Shirladze. - M.: Infra-M, 2017. - 464 c.

9 Gurevich, Ju.E. Raschet i osnovy konstruirovaniya detalei mashin: Uchebnik/ Ju.E. Gurevich, A.G. Shirladze. - M.: Infra-M, 2019. - 416 c.

10 Krasovskaja, V.M. Raschet i proektirovanie prisposoblenii v mashinostroenii: Uchebnik / V.M. Krasovskaja. - SPb.: Lan', 2015. - 320 c.

11 Olofinskaja, V.P. Detali mashin. Osnovy teorii, rascheta i konstruirovaniya: Uchebnoe posobie / V.P. Olofinskaja. - M.: Forum, 2016. - 128 c.

12 Olofinskaja, V.P. Detali mashin. Osnovy teorii, rascheta i konstruirovaniya: Uchebnoe posobie / V.P. Olofinskaja. - M.: Forum, 2018. - 640 c.

13 Olofinskaja, V.P. Detali mashin. Osnovy teorii, rascheta i konstruirovaniya: Uchebnoe posobie / V.P. Olofinskaja. - M.: Forum, 2019. - 240 c.

14 Safiullin, R.N. Konstrukciya, raschet i ekspluatacionnye svoystva transportnyh i transportno-tehnologicheskikh mashin: Uchebnik / R.N. Safiullin, A.S. Afanas'ev i dr. - SPb.: Lan', 2019. - 484 c.

15 https://avtika.ru/tyagovaya-harakteristika-dvigatelya-avtomobilya/Avtor_turaly_malimet

16 Hashemi E., Pirani M., Khajepour A., Fidan B., Kasaiezadeh A., Chen S.-K., Opinion Dynamics-Based Vehicle Velocity Estimation and Diagnosis, Volume 19, Issue 7, Pages 2142 - 2148 July 2018, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*,

DOI: 10.1109/TITS.2017.2724852

17 Lu N., Cheng N., Zhang N., Shen X., Mark J.W., Connected vehicles: Solutions and challenges, Volume 1, Issue 4, Pages 289 - 2991 August 2014 Article number 6823640, *IEEE Internet of Things Journal*, DOI: 10.1109/JIOT.2014.2327587

18 Canudas-de-Wit, C., Tsiotras, P., Velenis, E., Basset, M., Gissinger, G. Dynamic friction models for road/tire longitudinal interaction (2003) Vehicle System Dynamics, 39 (3), pp. 189-226. DOI: 10.1076/vesd.39.3.189.14152

19 de Wit, Carlos Canudas, Tsiotras, Panagiotis Dynamic tire friction models for vehicle traction control (1999) Proceedings of the IEEE Conference on Decision and Control, 4, pp. 3746-3751.

20 Li, Z., Chen, H., Liu, H., Wang, P., Gong, X. Integrated Longitudinal and Lateral Vehicle Stability Control for Extreme Conditions With Safety Dynamic Requirements Analysis (2022) IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. DOI: 10.1109/TITS.2022.3152485

21 Clover, C.L., Bernard, J.E. Longitudinal tire dynamics (1998) Vehicle System Dynamics, 29 (4), pp. 231-260. DOI: 10.1080/00423119808969374

РЕЗЮМЕ

Одной из важнейших характеристик является его тяговая характеристика. Тягово-скоростные свойства автомобиля удобно оценивать с помощью тяговой характеристики. Изменение тяговой силы на ведущих колесах показывает тяговая характеристика автомобиля – зависимость тяговой силы от скорости движения на различных передачах. Характер изменения тяговой силы на ведущих колесах зависит от типа коробки передач. Механическая ступенчатая коробка передач обеспечивает ступенчатое изменение тяговой силы.

Тяговая характеристика позволяет быстро определить максимальное значение силы тяги на ведущих колесах, которая может быть обеспечена при данной скорости движения автомобиля, поскольку она рассчитывается по наибольшей для данной частоты вращения коленчатого вала мощности двигателя. Меньшее значение силы тяги получается при недоиспользовании мощности двигателя, т. е. при неполной подаче топлива. Следовательно, с помощью тяговой характеристики можно оценить предельные тяговые возможности автомобиля в фактическом интервале скоростей его движения.

Изложена методика ее определения, а также величин входящих в расчетные формулы. Описано условие проведения двух опытов с автомобилями ВАЗ-2110 и ВАЗ-21043. По результатам опытов построены графики динамического коэффициента в зависимости от передачи на которой двигался автомобиль. Основным выводом этих опытов автомобиль ВАЗ-2110 обладает более высокими динамическими характеристиками.

УДК 631.3.,631.8

МРНТИ 68.85.39

Сарбалина Бибигуль Джексенбаевна, аспирант, агроинженерия магистрі, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-3762-8873>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, Rumasa79@mail.ru

Sarbalina Bibigul Dzheksenbaev77na, Postgraduate student, Master of Agricultural Engineering, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-3762-8873>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51,090009, Kazakhstan, Rumasa79@mail.ru

ҚОЙ КӨНІН ҚОПСЫТҚЫШ-ТИЕГІШТІҢ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ҚОНДЫРҒЫСЫ EXPERIMENTAL INSTALLATION OF SHEEP FERTILIZER

Аннотация

Бұл мақалада ауыл шаруашылығы табиғи ортаға үлкен әсері бар екендігі, мал және құс шаруашылығы кәсіпорындарының қоршаған ортаны ластауы көбінесе қолданылатын технологиялар мен техникалық құралдардың жетілмегендігінен, белгіленген экологиялық талаптарды сақтамауынан болатындығы туралы айтылған.

Табиғатқа тигізетін кері әсерді азайтудың ең оңай жолы – бөлімшелердегі технологиялық құрал-жабдықтарды жаңарту, шаруашылық қызметті ұйымдастыруға заманауи экологиялық стандарттарға сәйкес өзгерістер енгізу.

Бұл шаруашылықтарда ұдайы қалыптасып, жинақталатын барлық шикізатты экономикалық айналымға енгізу негізінде қалдықсыз технологияларды енгізу арқылы мүмкін. Органикалық қалдықтардың көлемін, газ және шаң шығарындыларын, суды тұтынуды және ағынды суларды ағызуды азайту арқылы қоршаған ортаға кері әсерін азайтуға болады.

Бұл мақалада үшбұрышты пішінді конустық қопсытқыштардың алдында пассивті дискілік пышақтардың эксперименттік қондырғысы сипатталған. Мұндай конструкция көң қабатын бұзуға мүмкіндік береді, ал қоректендіргіш шнектер қиды түсіру транспортеріне бағыттайды.