



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ РАЗГОНА АВТОМОБИЛЕЙ \ ДО ЗАДАННОЙ СКОРОСТИ

Жаксылық Темірхан Алтынбекұлы

kafedra_ttit@enu.kz

Преподаватель Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева,
Астана, Казахстан

Научный руководитель – Т.Т. Султанов

Динамические свойства автомобилей играют решающую роль при их разгонах после трогания с места и при обгонах. Основная характеристика динамических свойств – время разгона автомобиля до некоторой заданной скорости движения, которое определяется экспериментальным путём. Точное и оперативное определение данного показателя теоретическим путём невозможно по ряду объективных обстоятельств. Например, в основе упомянутого определения должны лежать внешние скоростные характеристики двигателя, полученные в неустановившихся режимах его работы, но на сегодняшний день для подавляющего большинства двигателей они отсутствуют. Кроме того, для расчётов нужен и ряд других показателей, значения которых можно получить только экспериментальным путём. Специалисты Камского автомобильного завода методами теории размерностей построили приближённую математическую модель для определения времени разгона грузовых автомобилей «КамАЗ» и Scania до некоторой произвольно заданной скорости движения [1, 2]. Полученная ими модель позволяет определять время разгона автомобиля с погрешностью не более 6%, но она не совсем проста и требует значительного количества исходных данных (9 величин), треть из которых нужно получать в результате предварительных вычислений.

Цель исследования – построить предельно простую приближённую математическую модель для оценки времени разгона автомобиля до заданной скорости движения.

Результаты исследования. Предполагаем, что на время разгона автомобиля до некоторой заданной скорости V существенно влияют лишь следующие факторы:

- полная масса автомобиля m ;
- номинальная мощность двигателя N ;
- заданная скорость движения V .

Нужную модель ищем в виде:

$$t = \tilde{N} * f(m, N, V) = C * m^a * N^b * V^d. \quad (1)$$

Формула размерности модели (1) имеет вид:

$$T = (M)^a (ML^2 T^{-3})^b (LT^{-1})^d = L^{(2b+d)} M^{(a+b)} T^{(-3b-d)}.$$

Она имеет следующие показатели размерности:

$$\bullet \text{ длины } L: \quad 0 = 2b + d; \quad (2)$$

$$\bullet \text{ массы } M: \quad 0 = a + b; \quad (3)$$

$$\bullet \text{ времени } T: \quad 1 = -3b - d. \quad (4)$$

Просуммировав уравнения (2) и (4), получаем $b = -1$, потом из уравнения (3) получаем $a = -b = 1$, а из уравнения (2) $d = -2b = 2$, что приводит модель (1) к виду:

$$t = C * m^1 * N^{-1} * V^2 = C * \frac{m}{N} * V^2. \quad (5)$$

Для определения коэффициента $\tilde{N}$ надо иметь числовые значения всех других величин, входящих в выражение (5). Воспользовавшись данными В.С. Карабцева и Д.Х. Валеева [1], получаем ряд значений коэффициента $\tilde{N}$, среднее арифметическое которых равно 88,5 (табл.).

Таким образом, окончательно получаем, что время разгона автомобилей «КамАЗ», выраженное в секундах, может быть вычислено с помощью предельно простой модели:

$$t = 88,5 * \frac{m * V^2}{N} * 10^{-3}, \quad (6)$$

где значение массы автомобиля следует подставлять в тоннах, номинальной мощности двигателя в киловаттах, а скорости – в км/час.

Проверка полученной математической модели показывает, что погрешность результата не превышает 12,4%, а в среднем равна 5,7% (табл.), что вполне приемлемо для прогнозной оценки времени разгона. Это также свидетельствует о том, что, несмотря на огромное количество конструктивных параметров автомобиля, доминирующее влияние на его динамические свойства оказывают только два конструктивных параметра – масса и номинальная мощность двигателя (или, что-то же, удельная мощность автомобиля N/m , кВт/т).

В частности, если необходимо определять время разгона автомобиля строго до 60 км/час, то величину V 2 можно объединить с коэффициентом $\tilde{N}$, вследствие чего уравнение (6) принимает вид:

$$t = 318,5 * \frac{m}{N}. \quad (7)$$

Определяя значение коэффициента $\tilde{N}$ для любой другой более или менее однородной совокупности автомобилей, можно получить математическую модель времени их разгона. Например, можно показать, что с погрешностью, не превышающей 10%, время разгона современного легкового автомобиля класса B с кузовом типа седан от 0 до 100 км/ч может быть вычислено по модели:

$$t = 0,735 \frac{m}{N} \approx \frac{m}{N'}. \quad (8)$$

Исходные данные и результаты расчёта времени разгона некоторых автомобилей «КамАЗ»

Исходные данные [1]					Результаты расчётов		
модель автомобиля и его колёсная формула	вид транспортного средства (ТС)	полная масса т	мощность двигателя, кВт	время разгона до 60 км/час	значение коэффициента C	время разгона до 60 км/час	относительная погрешность
КамАЗ-5320, 6×4	автомобиль	15,3	154	30,5	$85,3 \cdot 10^{-3}$	31,6	+3,7
КамАЗ-5320, 6×4	автопоезд	26,3	154	62,1	$101 \cdot 10^{-3}$	54,4	-12,4
КамАЗ-53215, 6×4	автомобиль	19,3	176	33,6	$85,1 \cdot 10^{-3}$	34,9	+3,9
КамАЗ-53215, 6×4	автопоезд	33,3	176	63,9	$93,8 \cdot 10^{-3}$	60,3	-5,7
КамАЗ-54115, 6×4	автопоезд	34,2	176	64,8	$92,6 \cdot 10^{-3}$	61,9	-4,5
КамАЗ-55111, 6×4	самосвал	22,2	176	39,6	$87,2 \cdot 10^{-3}$	40,2	+1,5
КамАЗ-65115, 6×4	самосвал	25,2	191	38,4	$80,8 \cdot 10^{-3}$	42,0	+9,4
КамАЗ-6520, 6×4	самосвал	33,1	235	42,3	$83,4 \cdot 10^{-3}$	44,9	+6,1
КамАЗ-5460, 4×2	автопоезд	40,0	265	49,0	$90,2 \cdot 10^{-3}$	48,1	-1,9
КамАЗ-6460, 6×4	автопоезд	46,0	265	58,1	$93,0 \cdot 10^{-3}$	55,3	-4,8
КамАЗ-43114, 6×6	автопоезд	15,4	191	23,5	$81,0 \cdot 10^{-3}$	25,7	+9,3
Среднее значение модуля					$88,5 \cdot 10^{-3}$		5,7

где значение снаряжённой массы автомобиля m выражено в килограммах, номинальная мощность двигателя N – в киловаттах, а N' – в лошадиных силах.

Расчёты по моделям вида (7) или (8) проводят на основании паспортных данных транспортных средств. Но реальные автомобили в зависимости от их технического состояния могут иметь существенный разброс значений мощности, вследствие чего результаты расчётов по моделям (7) или (8) следует принимать как ориентировочные, прогнозные, которые применяются только при отсутствии экспериментальных данных.

Выводы. Установлено, что доминирующее влияние на динамические свойства автомобилей имеют лишь два их конструктивных параметра – масса и номинальная мощность двигателя. Благодаря этому для ориентировочной оценки времени разгона автомобиля до любой заданной скорости движения достаточно иметь информацию только о его массе, номинальной мощности двигателя и числовом значении одного эмпирического

коэффициента, определённого по экспериментальным данным для нескольких автомобилей, подобных исследуемому по назначению, размерам и техническому уровню.

Список использованных источников

1. Карабцев В.С., Валеев Д.Х. Расчётная оценка динамических характеристик грузовых АТС // Автомобильная промышленность. 2004. № 2. С. 7–9.
2. Хантли Г. Анализ размерностей. М.: Мир, 1970. 174 с.

ӘОЖ 631.511:631.512(574)

ҚАЖАЛҒАН ИІН-ТІРЕК ТӘРІЗДЕС АВТОТРАКТОР БӨЛШЕКТЕРІН БАЛҚЫТЫП ҚАТЫРУ ТӘСІЛІМЕН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Жаппарбеков Нұрбек Маратұлы

Nurbek_123m@mail.ru

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университетінің оқытушысы
Ғылыми жетекші – Е.Н. Ысқақ

Автотрактор техникаларының үйкеліс ортасында жұмыс істейтін иін-тірек тәріздес құралдарының жұмыс істейтін беттіктері механикалық қажалу салдарынан олардың мөлшері мен пішіні өзгеріске ұшырайды, осыған байланысты құрал өзінің атқаратын жұмысына жарамсыз болып қалады. Қазіргі кезде иін-тірек тәріздес бөлшектерді қалпына келтіруде қолданылатын тәсілдер толық қамтамасыз ете алмай отыр. Жарамсыз бөлшектерді қалпына келтіру немесе жаңа бөлшектер беттігін қажалуға төзімді материал балқымасына батыру арқылы қажалған беттікті бұрынғы түріне келтіруге немесе жаңасынын беттігін қатайтуға болады. Осы тәсілді қолдану барысында балқытылған бөлшектердің қажалуға төзімділігі жаңа бөлшекке қарағанда 5...6 есеге артады.

Өндірісті жетілдірудің негізгі факторларының бірі үнемдеу болып табылады, олай болған жағдайда еліміздегі көліктерге өсіп келе жатқан сұранысты қалыптастырып, автокемелердің материалды-техникалық базасын нығайтып, әлеуметтік жағдайын көтеруге қол жеткізуге болар еді. Қойылған талаптарды іске асырудың негізі – ғылыми-техникалық жетістіктерді қолдана отырып алынған нәтижелерді әрі қарай өндіріске, басқаруға, қызмет көрсету саласында және өмірде қолдану болып табылады.

Жаңабөлшектерді дайындау немесе қажалған құралдарды қалпына келтіру үшін қолданылатын балқыту тәсілі арқылы негізгі және балқытылған металдардың қасиеттерін сақтай отырып берік және қажалуға төзімді биметал бұйымдарын алуға болады.

Үйкеліс ортасында жұмыс істейтін агротехнологиялық машиналарының көптеген құралдары үшін олардың қажалуға төзімділігін арттыру мәселесі әлі шешімін таппаған. Әсіресе үйкеліс ортасында жұмыс істейтін иін-тірек тәріздес бөлшектерге арналған қажалуға төзімділігі жоғары құралдарды дайындау технологиясы қазіргі талаптардан қалып келеді.

Абразивтік қажалу механизмін және заңдылықтарын бөлшектердің қажалуға төзімділігін арттыру мәселесі көптеген ғалымдардың еңбектерінде кездеседі. Осы қажалу түрлері қажалатын беттіктен материалдар өте ұсақ жаңқа түрінде кесіп алу механизмі ретінде қарастырады. Әрі қарай бұл гипотеза [1,2] еңбектерінде айтылып абразивтік қажалу бірнеше механизмдермен іске асырылатыны, бір немесе бірнеше пластикалық деформациялану арқылы жүргізілетіні ескерілген және жүргізген абразивтік қажалудың табиғаты мен механизмін зерттеу жұмыстары теориялық бағытқа ие. Ол ұсынған абразивтік қажалудың болжамын зертханаларда жүргізілген сынақтарда үлгілерді бекітілген абразивтік түйіршіктерге (зімпара қағазы) үйкеу арқылы дәлелденді.

Балқыма металын керекті кристалдық құрылыммен алу қайта қалпына келтіру немесе