

пределе, когда $\varepsilon \rightarrow 0$, для его функции распределения $F_{ic}(t, n_i) = P(L_{ci}(n_i) > t)$ справедлива формула.

$$F_{ic}^0(t, n_i) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} P\{L_{ci}(n_i) > t\} = e^{-\lambda_i(n_i)t} \quad (19)$$

где $\lambda_i(n_i)$ определяется из (17).

Полученные точные и приближенные соотношения для характеристик СеМО рассматриваемого класса позволяют произвести анализ, оценку и оптимизацию сложных сетевых структур с управляемой маршрутизацией заявок в сети, представляемой в виде замкнутой СеМО с динамическими параметрами обслуживания заявок в узлах и динамической маршрутизацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башарин Г.П., Бочаров П.П., Коган Я.А. Анализ очередей в вычислительных сетях. - М.: Наука. 1989. - 336 с.
2. Башарин Г.П., Чумаев А.В. Условия глобального и частичного баланса для модели ППС // АИТ. 1989. № 3. - С. 121-129.
3. Towsley D. Queuing network models with state-dependent routing // J. ACM.-1980.-V. 27, № 2.-Р. 323-337.
4. Керопян Х.В., Керопян С.А., Асратян М.А. Декомпозиция и укрупнение СеМО: И-т мех. АН Арм.ССР. -Ереван, 1989. - 80 с.-Деп. в Арм. НИИНИТИ 01.02.1989, № 4 Ар-89.
5. Корольюк В.С., Турбин А.Ф. Полумарковские процессы и их приложения. - Киев: Наукова думка. 1976. - 184 с.

ГИУА

15.01.1996

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТИ), т. XLIX, № 2, 1996, с. 106 - 109.

УДК 621.891

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Г.Б. НАЛБАНДЯН, Ш.С. МИХАЕЛЯН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТЫ БУКСОВАНИЯ ПРИ УЧЕТЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Դիտարկվում է տեղափոխության աշխատանքի և շփման մոմենտի վրա շփման գործակցի ջերմաստիճանից ունեցած կապի ազդեցության խնդիրը: Շփման գործակցի և սկավառակի շառավղի հետ գծային, իսկ ժամանակի հետ ջերմաստիճանի էքսպոնենցիալ կապի դեպքերում ստացվել են արտահայտություններ տեղափոխության աշխատանքի և շփման մոմենտի մեծությունները որոշելու համար: Լուծված է քվային խնդիր դասական տեսության և ստացված արտահայտությունների միջոցով տեղափոխության աշխատանքի և շփման մոմենտի արժեքների համեմատման համար: Շփման գործակցի ջերմաստիճանից կապի հաշվառումը բերում է վերջնական արդյունքների զգալի ճշտմանը:

Рассматривается задача влияния связи температуры и коэффициента трения на работу буксования и момента трения. При наличии линейной связи между температурой, коэффициентом трения и радиусом диска, а также экспоненциальной

связи между температурой и временем получены выражения для определения работы буксования и момента трения. С целью сравнения результатов расчетов решена задача для определения работы буксования и момента трения согласно классической теории и полученным выражениям. Учет линейной связи между коэффициентом трения и температурой приводит к значительной коррекции результатов расчетов.

Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

A problem on an effect of connecting the temperature and friction coefficient on tugging work and friction moment is considered. Having a linear connection between the temperature, friction coefficient and disk radius as well as exponential communication between the temperature and time the expressions for determination of tugging work and friction moment are obtained. To compare the calculation results, a problem for determination of tugging work and friction moment is solved according to the classical theory and expressions obtained. The calculation of the linear communication between the friction coefficient and temperature leads to a considerable correction of computed results.

Table 1. Ref. 7.

В ходе эксплуатации транспортных средств во фрикционных и тормозных узлах возникают нестационарные процессы - буксование с сопровождением интенсивного нагрева трущихся поверхностей. Для количественной оценки таких процессов важным параметром является работа буксования, которая определяется по известной формуле

$$A_B = \int_0^t M_T(\omega_1 - \omega_2) dt, \quad (1)$$

где M_T — момент трения; ω_1, ω_2 — угловые скорости ведомой и ведущей частей фрикциона; t — время буксования.

При проектировании фрикционных узлов [1 - 3] предполагают, что коэффициент трения в процессе буксования остается постоянным, а способность узла вынести тепловые нагрузки оценивается определенным ростом температуры за один цикл работы [1, 3]. Такой подход может быть удовлетворительным, если время буксования составляет 0.3...1.0 с (процесс переключения скоростей или торможение). Однако в последнее время в строительных машинах и автопогрузчиках стали применять так называемые механизмы "ползучего хода", способствующие росту производительности машин и работающие на принципе возбуждения во фрикционных узлах принудительного буксования, которое может длиться 4...10 с [4]. В этом случае неучет зависимости коэффициента трения от температуры может привести к существенным ошибкам уже на стадии проектирования.

Целью данной работы является получение зависимостей, позволяющих определять работу буксования во фрикционных узлах при учете зависимости коэффициента трения от температуры и температуры от радиуса диска, а также дать количественную оценку погрешности конечных результатов при неучете вышеназванных зависимостей.

Особенностью эксплуатации транспортных средств в режиме "ползучего хода" является постоянство входных и выходных вращающих моментов относительно фрикционного узла. С учетом вышесказанного, а также пользуясь известными зависимостями для ω_1 и ω_2 [1, 3], получим

$$A_B = A \int_0^t M_T dt + B \int_0^t (M_T \int_0^t M_1 dt) dt, \quad (2)$$

где $A = (M_1 S_2 + M_2 S_1) / S_1$, $B = (S_1 + S_2) / S_1 S_2$. M_1, M_2 — вращающие моменты на ведомой и ведущей частях фрикциона; S_1, S_2 — моменты инерции, приведенные к валам тех же частей фрикциона.

Для решения (2) необходимо учитывать характер зависимости коэффициента трения от температуры, а также изменение температуры по радиусу и во времени. Для сопоставления полученных результатов с классической теорией рассмотрим два случая:

$$1. f = f_0 = \text{const}, v = v_0 = \text{const}; \quad (3)$$

$$2. f = m + nv, v = (a_0 + a_1 r) e^{-at}. \quad (4)$$

где a_0, a_1, a, m, n — коэффициенты аппроксимации; r — промежуточное значение радиуса диска.

Линейная зависимость коэффициента трения наиболее характерна для пластмассовых и синтетических материалов [5, 6], а зависимость температуры от радиуса и времени буксования получается в результате решения задачи теплопроводности для вращающегося диска, на поверхности которого расположен источник тепла [4, 7]. Учитывая указанные выше условия и зависимости (2) - (4), для работы буксования получим

- для случая 1:

$$A_B = \frac{\pi}{3} \left(A + \frac{2B\pi}{3} P f_0 (r^3 - R_1^3) \right) P f_0 (r^3 - R_1^3) t^2. \quad (5)$$

- для случая 2:

$$A_B = \frac{Bk_1^2}{2a^3} (1 - e^{-at})^2 + \frac{Bk_2 k_1}{a^2} (1 + at + e^{-at}) + \frac{k_2 (A + Bk_2)}{2} t^2 - \frac{k_1 (A + Bk_2)}{2} (1 + at) e^{-at}. \quad (6)$$

где P — удельное давление на поверхности трения, R_1 — внутренний радиус диска. $k_1 = c_0 + c_1 r^4 + c_2 r^5$. $k_2 = c_3 r^4 + c_4$. $c_0 = -0.1\pi P R_1^4 n (5a_0 + 2a_1 R_1)$. $c_1 = 0.5\pi P a_0 n$. $c_2 = 0.4\pi P a_1 n$. $c_3 = 0.5\pi P m$. $c_4 = 0.5\pi P m R_1^4$.

Рассмотрим задачу при следующих значениях параметров, входящих в зависимости (5), (6):

$$\begin{array}{llll} P_0 = 10^5 \text{ Н/м}^2 & R_1 = 0,09 \text{ м} & R_2 = 0,12 \text{ м} & f_0 = 0,12. \\ a = 0,0682. & m = -0,08. & n = 0,001, & a_0 = 400. \\ a_1 = -2000. & M_1 = 250 \text{ Н-м} & M_2 = 50 \text{ Н-м} & S_1 = 0,4, S_2 = 0,3. \end{array}$$

При решении задачи исследуется влияние времени буксования и радиуса диска на работу буксования (табл. 1, 2 - случаи 1 и 2). Из расчетов видно, что в случае 2 среднее значение работы буксования по сравнению со случаем 1 больше на 45...65%, а при увеличении времени буксования в три раза работа буксования в первом случае увеличивается в 7,8 раза, а во втором случае - в 6,9 раза.

Таблица 1

г. М		0,090	0,095	0,100	0,105	0,110	0,115	0,120
А _Б . Дж	t=2 с		4948	10200	15660	21252	26892	32387
	t=4 с	0	19790	40800	62640	85008	107568	129548
	t=6 с		44528	91800	140940	191268	242028	291438

Таблица 2

г. М		0,090	0,095	0,100	0,105	0,110	0,115	0,120
А _В . Дж	t=2 с	19100	17277	27000	32000	38022	45069	53208
	t=4 с	72940	76190	86564	123391	147184	174934	208024
	t=6 с	146700	176390	209100	248395	296477	352525	419700

Таким образом, учет зависимости коэффициента трения от температуры, а также температуры от радиуса диска и времени буксования приводит к существенной поправке конечных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукин П.П., Гаспарянц Г.А., Родинов В.Ф. Конструирование и расчет автомобиля. - М.: Машиностроение, 1984. - 375 с.
2. Тарасик В.П. Фрикционные муфты автомобильных гидромеханических передач. - Минск: Наука и техника, 1973. - 314 с.
3. Бухарин Н.А. Автомобили: Конструкция, расчет, испытание. - М.: Машиностроение, 1973. - 418 с.
4. Налбандян Г.Б. Исследование систем "ползучего хода" на малотоннажных автопогрузчиках с целью повышения их надежности. - Автореф. канд. дис. - М.: НАМИ, 1991. - 16 с.
5. Чичинадзе А.В. Расчет и исследование внешнего трения при торможении. - М.: Наука, 1967. - 231 с.
6. Гинзбург А.Г. и др. Исследование зависимости коэффициента трения от температуры при нестационарном режиме трения // Расчет и моделирование режима работы тормозных и фрикционных устройств Сб. - М.: Наука, 1974. - С. 30-34.
7. Карслоу Г., Егер Д. Теплопроводность твердых тел. - М.: Наука, 1964. - 487 с.

АрГУ

10.07.1995

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. XLIX, № 2, 1996. с. 109-111.

УДК 679.85.089.68:320.179.11

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

З.А. БАБЛЯН

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПАРТИИ ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЙ ИХ РАЗМЕРОВ В ВЫБОРКЕ

Բերված են քրեպատման սալիկների խմբի որակի քանակական գնահատման մեթոդները: Սալիկների առանձին ընտանիքի չափերի վերհսկման ճանապարհով և մաքրմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառմամբ գնահատվում է արտադրանքի որակի ընդհանուր վիճակը: Կիրառելով ընտանիքի փորձարարական տվյալների հիմքով կազմված բաշխման կորը, կարելի է հաստատել սալիկների չափերի քույլատրելի սահմաններում գտնվելու հավանականությունը: Բերված է