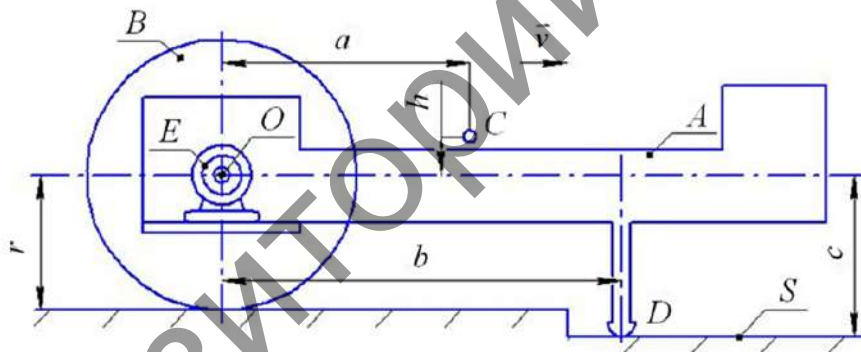


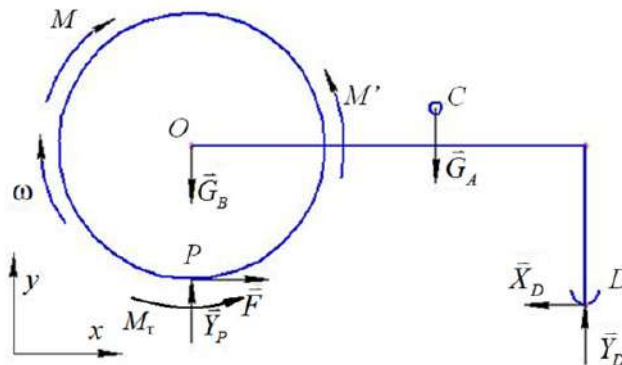
УПЛЫЎ ТРЭННЯ КАЧЭННЯ НА МЕХАНІЧНЫЯ ХАРАКТАРЫСТЫКІ РУХУ МАБІЛЬНАЙ СІСТЭМЫ

Уступ. Мэта даследавання — ацаніць уплыў трэння качэння на параметры руху мабільнай механічнай сістэмы (машыны). Яе спрошчаная мадэль прадстаўлена на рысунку 1. Мабільная сістэма складаецца са станіны A масы m_A з рабочым органам D , кола B масы m_B і электрухавіка E , маса якога далучана да целаў A і B і ўлічана ў значэннях m_A , m_B . Момент, ствараемы рухавіком, на рысунку 1 абазначаны літарай M . Разліковая схема сістэмы прадстаўлена на рысунку 2, дзе M_T — момант трэння качэння. Аб паходжанні назвы сістэмы і яе прызначэнні напісана ў работах [1—3], працягам якіх з’яўляецца дадзенае даследаванне.

Асноўная частка. У працэсе работы машыны выдзяляецца некалькі характэрных яе станаў. Пасля ўключэння рухавіка ствараемы ім момант за прамежак часу τ узрастае ад нуля да стартвага (пачатковага) значэння M_p . Пры $t = \tau$ пачынаецца рух мабільнай сістэмы ў пераходным рэжыме працягласцю $t = \tau_y$; пры гэтым яе скорасць узрастае ад нуля да некаторага ўсталяванага значэння v_y . Далей рух машыны працягваецца з пастаяннай скорасцю v_y . Падчас руху магчыма зніжэнне скорасці да велічыні μv_y , дзе $\mu < 1$ — каэфіцыент зніжэння ўсталяванай скорасці. Разглядаюцца два рэжымы тармажэння: тармажэнне рухавіком і з дапамогай адмысловай тармазной сістэмы. Аднавідныя ім тармазныя шляхі будзем абазначыць праз s_1 , s_2 . Для мабільнай машыны дамінуючае значэнне мае яе манеўравасць, якая залежыць ад такіх характарыстык, як M_p , v_y , τ_y , s_1 , s_2 . У машынах рознага прызначэння дамінуюць розныя характарыстыкі. Атрыманія ва ўпамянутых работах [1—3] тэарэтычныя залежнасці паміж інерцыйнымі, дынамічнымі і кінематычнымі параметрамі дазваляюць на пачатковай стадыі праектавання мабільных машын устанавіць патрэбныя аптымальныя характарыстыкі іх руху.



Рысунк 1 — Агульны выгляд мабільнай механічнай сістэмы



Рысунк 2 — Разліковая схема мабільнай сістэмы

Прыводзім некаторыя з атрыманых суадносін:

$$M_{II} = a_2 / a_1; v_y = \frac{D_1}{k^2}; \tau = \frac{b_1}{b_2} \ln \left(\frac{b_3}{b_3 - b_2 M_{II}} \right); s_1 = \gamma_1 v_y, s_2 = \gamma_2 v_y^2. \quad (1)$$

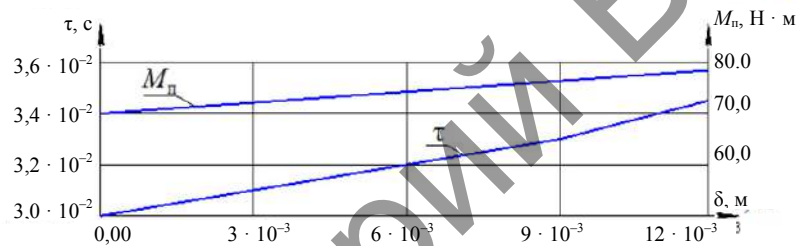
Механічная характарыстыка $M(t)$ рухавіка E задаецца дыферэнцыяльным ураўненнем

$$b_1 \frac{dM}{dt} + b_2 M = b_3 - \alpha \omega. \quad (2)$$

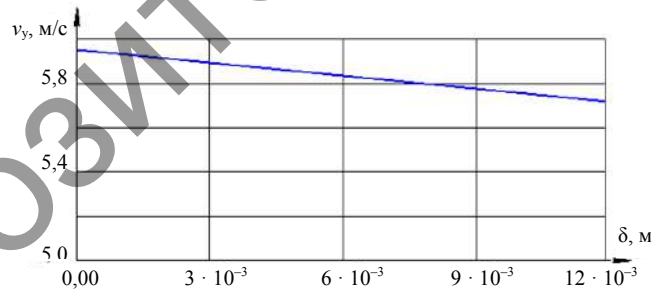
У формулах (1) і (2) прыняты абзначэнні: $a_1 = \frac{d}{r} + f - \frac{\delta}{r}$; $a_2 = (f m_A + \frac{\delta}{r} m_B) g \alpha$; $a_3 = m_{np} d - (f - \frac{\delta}{r}) m_A h$;
 $m_{np} = m_A + \left(1 + \frac{i_\xi^2}{r^2} \right) m_B$; $d = b - f c$; $k = \sqrt{\alpha a_1 / r a_3 b_1}$; $D_1 = (a_1 b_3 - a_2 b_2) / a_3 b_1$; $\gamma_1 = \sqrt{\left[(1 - \mu^2) r b_1 / \alpha \right] (a_3 / a_1)}$;
 $\gamma_2 = \sqrt{\left[(1 - \mu^2) / 2 \right] (a_3 / a_2)}$; δ — каэфіцыент трэння качэння кола B ; b_1, b_2, b_3, α — пастаянныя параметры; ω —
 вуглавая скорасць кола B ; f — каэфіцыент трэння слізгання на апоры D ; a, b, c, r, h — геаметрычныя параметры
 мабільнай сістэмы (зл. рысунак 1); i_ξ — радыус інерцыі кола B ; $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

Канкрэтызуюем параметры сістэмы кг: $m_A = 40$ кг; $m_B = 90$ кг; $r = 0,45$ м; $i_\xi = 0,4$ м; $f = 0,4$ м; $a = 1,6$ м;
 $h = 0,1$ м; $b = 1,7$ м; $c = 0,6$ м; $\alpha = 3,5$; $b_1 = 2,28 \cdot 10^{-2}$; $b_2 = 0,20$; $b_3 = 60$; $\mu = 0,9$.

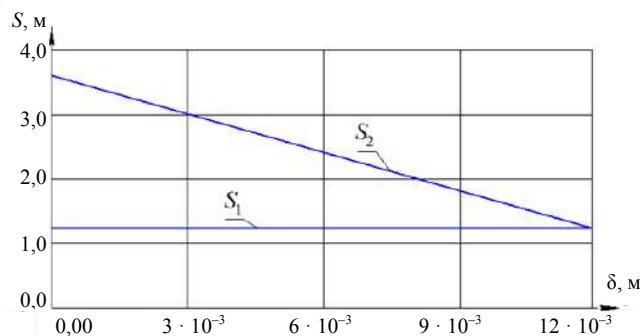
Вынікі разлікаў по формулах (1) прадстаўлены ў графічным выглядзе на рысунках 3—5.



Рысунак 3 — Залежнасці часу «абуджэння» сістэмы τ , стартavaга моманту M_{II} ад каэфіцыента трэння качэння δ



Рысунак 4 — Залежнасць усталёванай скорасці сістэмы v_y ад каэфіцыента трэння качэння δ



Рысунак 5 — Залежнасць тармажных шляхоў S_1, S_2 ад каэфіцыента трэння качэння δ

Заклучэнне. Аналіз графікаў паказвае, што даследуемыя параметры τ , M_n , v_y , s_1 , s_2 змяняюцца ў залежнасці ад δ па законах, блізкіх да лінейных. Найбольш адчувальныя да велічыні трэння качэння параметры τ і s_2 . Праведзенае даследаванне актуальна для мабільных сістэм, у якіх кола B сумяшчае функцыю перамяшчэння сістэмы і яе рабочага органа (напрыклад, катка).

Спіс цытаваных крыніц

1. Дыдышка, І. М. Вызначэнне стартавага моманту электрарухавіка для зададзенай мабільнай механічнай сістэмы / І. М. Дыдышка, С. І. Русан // Содружество наук. Барановічы-2017 : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей., Барановічы, 18—19 мая 2017 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Барановіч. гос. ун-т. — Барановічы : БарГУ, 2017. — Ч. 2. — С. 199—202.
2. Русан, С. І. Даследаванне руху мабільнай сістэмы ў пераходным рэжыме / С. І. Русан, І. М. Дыдышка // Содружество наук. Барановічы-2017 : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей., Барановічы, 18—19 мая 2017 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Барановіч. гос. ун-т. — Барановічы : БарГУ, 2017. — Ч. 2. — С. 228—230.
3. Дыдышка, І. М. Вызначэнне і даследаванне механічных характарыстык руху мабільнай сістэмы / І. М. Дыдышка, С. І. Русан, А. К. Гаўрыленя // Теоретическая и прикладная механика : Междунар. науч.-техн. журн. — Минск : БНТУ. — 2018. — Вып. 33. — С. 357—362.

УДК 621:001.895

Л. А. Сиваченко

Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет», Могилев

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ — ИННОВАЦИОННЫЙ РЕЗЕРВ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Введение. Уровень развития технологической структуры, называемый технологическим укладом и характеризующийся периодической сменой различных способов производства, определяет не что иное, как наше место в мировом разделении труда. Кинетику этого процесса хорошо иллюстрирует приведенная на рисунке 1 графическая модель смены технологических укладов [1]. Нам необходима промышленная революция, что возможно только на основе поиска резервов и концентрации всех сил для их реализации. Для этого необходима хорошо продуманная стратегия государства и ее четкое исполнение.

Отличие представленной модели от множества других состоит в том, что на ней отдельно выделены как направления оптимального развития — атомная промышленность, секторы информационно-коммуникационных и информационных технологий, космос, — так и технологии переработки сырья и первые стадии (подготовительные) материального производства. И если первые определяют мировой уровень развития, то вторые являются его ахиллесовой пятой. Опасность сложившейся ситуации заключается в том, что мы прогрессивно отстаем в своем развитии от передовых стран и постепенно впадаем в технологическую (экономическую) зависимость. Это вполне зримая угроза современного неокOLONиализма, и для ее ликвидации нашему государству необходим переход к интенсивной индустриализации.

Технологическая политика Беларуси и России является расплывчатой, в ней больше внимания уделяется отдельным элементам наукоемкой экономики, по которым масштабно мы не конкурентны в мире, а вот поиска своих национальных приоритетов и перспектив их развития практически не происходит. Автору представляется, что формирование национальной идеологии новой промышленной революции, в частности, ее первой фазы — индустриализации производственной сферы, требует незамедлительного решения. Индустриализация должна охватить всю структуру экономики и обеспечить за счёт роста выпуска продукции необходимые ресурсы для развития научно-технологической сферы и тем самым встать на путь возврата в состав развитых стран. Индустриализация такого рода требует учета современных реалий и должна базироваться на достижениях науки и техники, в том числе цифровой экономики.

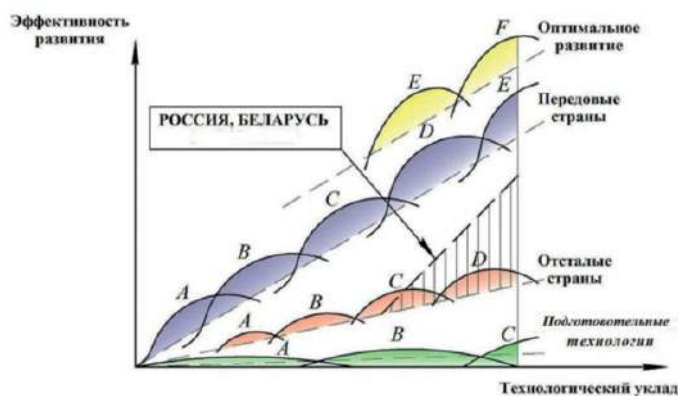


Рисунок 1 — Графическая модель смены технологических укладов