



ПРУЖИНАЛИ-ФРИКЦИОН ЗАРБ ЮТИШ АППАРАТИНИНГ ИШЛАШИНING НАЗАРИЙ

АСОСЛАНИШИ

Ш.Б. Джаббаров¹

техника фанлар номзоди, доцент

Б.А. Абдуллаев²

техника фанлар номзоди, доцент

Ю.Н. Мансуров³

техника фанлар доктори, профессор

Р.В. Рахимов⁴

техника фанлар доктори, доцент

П.Қ Абдурахмонов⁵

ассистент.

1-2-3-4-5Тошкент давлат транспорт университети

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6789895>

ARTICLE INFO

Received: 28th May 2022

Accepted: 22nd June 2022

Online: 25th June 2022

KEY WORDS

Зарб ютиш аппаратлари билан куч тавсифларини олиш ва таркибий қисмлар геометрик параметрларини ўлчаш билан синовларини ўтказиш жараёнида улар техник ҳолатини баҳолашнинг диагностика аломатлари аниқлаб олинган [1-3].

Зарб ютиш аппаратлари носозликларининг юқорида келтирилган таҳлилидан кўриниб турибдики (3.2 ва 3.3-жадваллар), фрикцион поналар ва корпус деворлари едирилишлари бўйича ҳар бир типдаги пружинали-фрикцион зарб ютиш аппаратининг тахминан 20% носозликлари рўй берар экан. Бу ҳолат зарб ютиш аппаратларини

ABSTRACT

Зарб ютиш аппарати носозликларининг вагондаги бошқа носозликлар билан ўзаро боғлиқлигини аниқлаш мақсадида ажратиб бажариладиган жорий таъмирлашга келиб тушган юк вагонларининг таҳлилини кўзда тутди. Зарб ютиш аппаратлари билан куч тавсифларини олиш ва таркибий қисмлар геометрик параметрларини ўлчаш билан синовларини ўтказиш жараёнида улар техник ҳолатини баҳолашнинг диагностика аломатлари аниқлаб олинган [1-3].

лойиҳалаштиришда контакт юзалари ва куч тушиш жойи – майдонча ўрта қисми ўзаро таъсирини ҳисобга олмаган ҳисобий схема қўлланганлиги билан боғлиқ.

Эксплуатацияда поналарнинг фрикцион юзалари ва Ш-1-ТМ ва Ш-2-В типдаги зарб ютиш аппаратлари корпусларининг нотекис едирилиши

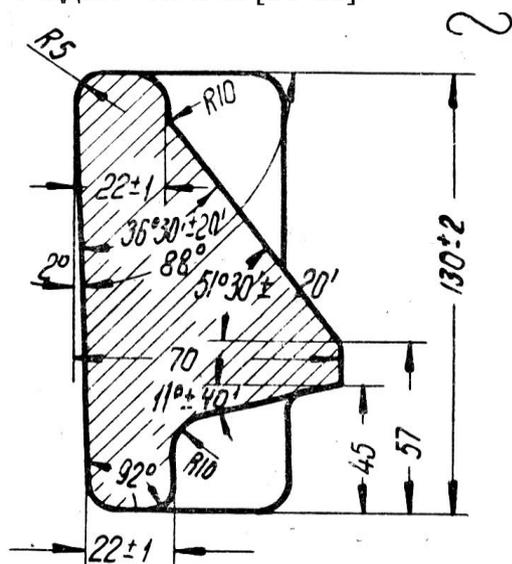
кузатилиб, куч тушишининг қўлланадиган содалаштирилган схемаси ёрдамида буни изоҳлаб бўлмайди [4-8].

Фрикцион узел ишини таҳлил қилиш учун тизимли ёндашув талаб этилиб, унинг ёрдамида босилма корпус, поналар ва зарб ютиш аппарати корпусининг ички деворлари ўзаро таъсири ўрганилади. Ҳар бир зарб ютиш аппарати учтадан фрикцион тебраниш сўндиргичга, ҳар бир сўндиргич эса – икки жуфт ясси фрикцион юзасига эга. Фрикцион юза(сатҳ)лар бу қадар кўп

бўлганида допускларни ҳисобга олган ҳолда барча кўриб чиқиладиган сатҳларнинг, шу билан бирга майдончалар ўртасида тенг таъсир қилувчи куч қўйилиши билан тўлиқ контактини таъминлашнинг иложи йўқ [6-9].

Пружинали-фрикцион комплект ишини ишонарли таҳлил қилиш учун реал шароитлардан келиб чиқиш, ҳамда зарб ютиш аппаратини йиғишда сатҳлар тўлиқ контактидан пона алоҳида қирраларининг контактлашувини қабул қилиш талаб этилади.

1-расмда қўлланадиган фрикцион поналар конфигурацияси ва асосий ўлчамлари тақдим этилган [11-12].



1-расм. Ш-1-ТМ зарб ютиш аппаратининг фрикцион понаси

Квазистатик сиқилишда зарб ютиш аппарати ишлашининг математик модели

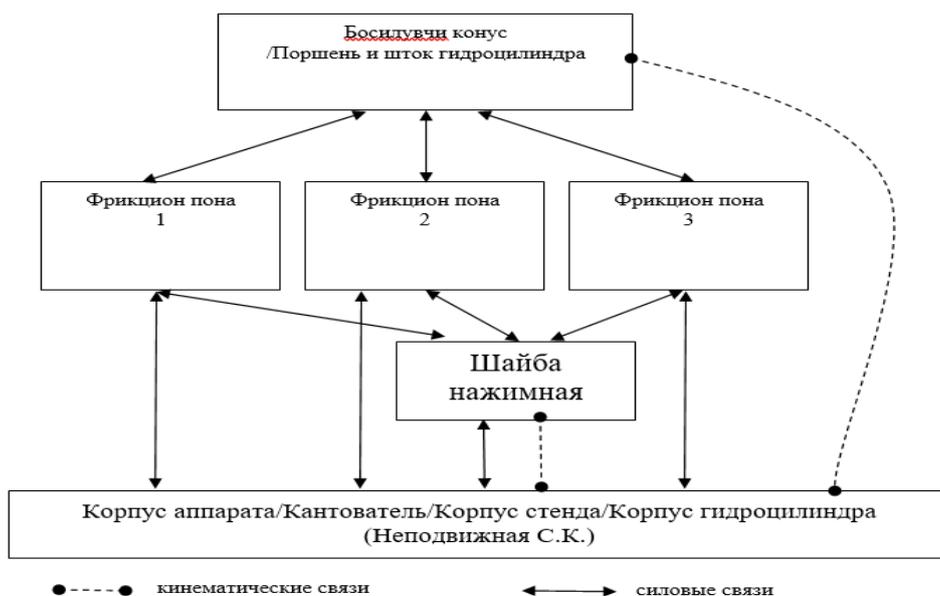
Зарб ютиш аппаратлари техник ҳолатига доир диагностика аломатларини танлаш бўйича назарий ҳисоб-китобларни тасдиқлаш учун

пружинали-фрикцион зарб ютиш аппаратларининг квазистатик сиқилишдаги ишини моделлаштириш ва олинган натижаларни зарб ютиш аппаратларининг махсус стендда ўтказилган синов натижалари билан солиштириш талаб этилади [11-14].

Зарб ютиш аппаратининг квазистатик сиқилишдаги иши математик модели «Универсал механизм» (АПС) аналитик дастурий муҳитида ишлаб чиқилди. Математик модель юқори даражали PASCAL тилига асосланган ички дастурлаш тилида ёзиб олиниб, АПСда компиляцияланди [2-5].

«Зарб ютиш аппарати – синов стенди» тизимини тизим таркибига кирган жисмларнинг кинематик ва куч алоқаларини акс эттирадиган тузилмавий граф кўринишида тасаввур қиламиз. Граф тузилмаси тўғри ҳисобий

схема ва математик модель қуриш шартидан, шунингдек моделда узеллар ва деталларнинг турли конструктив вариантларини ҳисобга олиш имкониятидан келиб чиқиб қурилади. Ана шуларни ҳисобга олган ҳолда дарахт кўринишидаги туташмаган тузилмага эга бўлган граф таклиф қилинган тўғри бурчаклар модель жисмларини акс эттирса, стрелкалар (узлуксиз чизиқлар) айрим жасмларни боғлаб турган куч элементларини (пружиналар, демпферлар, контактлар), узук чизиқлар эса – кинематик алоқаларни англатади [4-7].



2-расм. Граф модели

Моделнинг ҳисобий схемаси геометрияси минимал сонли фаразли моделда ҳисобга олинган олти қаттиқ жисмга асосланади. Жисмларнинг рақамланиш схемаси: 1 – босилувчи конус; 2, 3, 4 – фрикцион поналар (пона – жисм 4, схемада акс эттирилмаган); 5 – босилувчи шайба; 6 – корпус (3-расм).

Ҳаракат тенгламалари иккинчи тартибга хос, ўнг қисми нозизиқли

(матрицали кўринишдаги) оддий дифференциал тенгламалар тизимидан иборат бўлиб, умумий кўринишда ёзиб олинадилар [2-6]:

$$\sum_{i=1}^6 M_i(q,t) \ddot{q} + \sum_{i=1}^6 k_i(q, \dot{q}, t) = \sum_{i=1}^6 Q_i, \quad (1)$$

бунда M – массалар матрицаси;

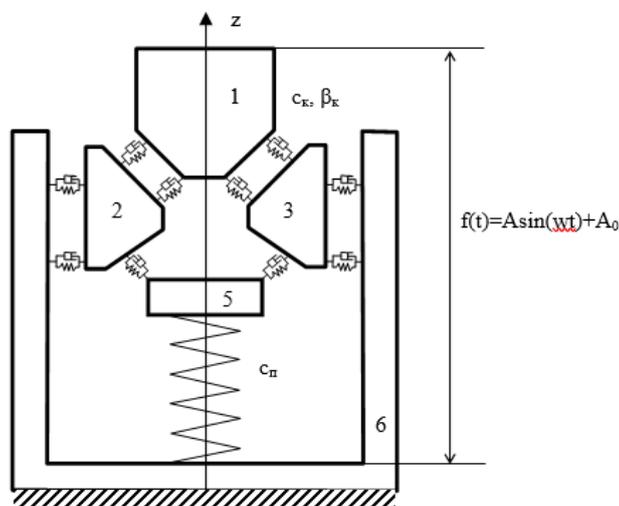
q – умумлаштирилган координата;

k – матрица - инерция кучларининг устуни;

Q – матрица- умумлаштирилган кучлар устуни.

Тизим (1) умумий кўринишда ёзиб олинган. Тенгламанинг ўнг қисми – умумлаштирилган кучларни чиқариш

учун – зарб ютиш аппаратдаги куч алоқалари (боғлиқликлари)нинг математик модели ишлаб чиқилиб, сўнг УМ аналитик дастурий муҳитидан фойдаланган ҳолда ҳаракат умумий тенгламаларининг синтези амалга оширилган. Зарб ютиш аппаратининг жисмлари орасидаги куч таъсири схемаси 3-расмда тасвирланган [10].



3-расм. Зарб ютиш аппаратининг жисмлари орасидаги куч таъсири схемаси

Контакт типдаги ўзаро таъсирлар Ш-1-ТМ зарб ютиш аппаратларининг ўзига хос хусусияти бўлиб ҳисобланади: конус-пона, пона-корпус, пона-шайба. Ана шу типдаги ўзаро таъсирларни моделлаштириш учун АПС УМ дастурий амалиётлари кўринишида рўёбга чиқарилган «нуқта-сатҳ» ва «сатҳ-айлана» типдаги контакт моделлари қўлланган эди [12].

Юқорида келтирилган ўзаро таъсирларнинг контактли қаттиқлик коэффициентлари c_k ни жисмларнинг нуқтада контакли кириб бориш

қийматини ўзгартириш орқали тажриба йўли билан танлаб оламиз:

$$c_k = \frac{P}{f}, \quad (2)$$

бунда f – контактли кириб бориш катталиги; P – контакт нуқтасидаги статик юклама.

Диссипация коэффициенти β_k критик демпфирланишдан берилган улуш бўйича қабул қилинади [3]:

$$\beta_k = 1.2 \sqrt{c_k \cdot m_T}, \quad (3)$$



бунда m_T – жисм массаси.

Босилувчи конус ва понанинг куч таъсири модели ўз ичига «нуқта-сатҳ» типдаги 4 та контактли ўзаро таъсирни олади. Нуқталар билан босилувчи конус қия юзасининг геометрияси, ясси сатҳ билан эса – понанинг юқори қия сатҳи берилган.

Пона ва зарб ютиш аппаратининг корпусининг куч таъсирлашиши «нуқта-сатҳ» типдаги 8 контактли ўзаро таъсирлар билан берилган. Нуқталар билан пона юзасининг вертикал геометрияси, сатҳлар билан эса – зарб ютиш аппарати корпуси бўғизининг ички қирралари берилган [12-16].

References:

1. Инструкция по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог Российской Федерации ЦВ-ВНИИЖТ-494. – М.: Транспорт, 1997. – 144 с.
2. Казаринов В.М., Карвацкий Б.Л. Расчет и исследование автотормозов. – М.: Трансжелдориздат, 1961. – 231 с.
3. Коломийченко В.В., Беляев В.И., Феоктистов И.Б., Костина Н.А. Автосцепные устройства подвижного состава железных дорог. – М.: Транспорт, 2002. – 230 с.
4. Сообщение 1353. ГВЦ – Москва, 2004. – 15 с.
5. Блохин Е.П., Манашкин И.А. Динамика поезда. – М.: Транспорт, 1982. – 222 с.