E-ISSN : 2181-4341
https://wordlyknowledge.uz
IMPACT FACTOR(SJIF) : 3,934

ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАШИНАЛАРИНИНГ ИШ ФАОЛЯТИГА ТЕБРАНИШЛАРНИНГ ТАЪСИРИНИ ИЛМИЙ АСОСЛАРИ

Аъзамов Раҳматали Роҳатали ўғли
Стажёр ўқитувчи, Наманган муҳандислик қурилиш институти

Аннотация. Ушбу мақолада йўл қурилиш машиналаридан фойдаланиш жараёнидаги йўл қурилиш машиналари, йўл қурилиш машиналардаги тебранишларни хосил бўлиши, эксковатор ўриндиғидаги вибрация қийматлари, умумий частота кўрсаткичлари, уларни аниқлаш усуллари, хосил бўлган тебранишларнинг инсон ҳаётига таъсири, йўл қурилиш машиналарида қулай ҳаракатланиш унинг ҳаракати давомидаги тебраниш, нотекис йўлдан ғилдирак шинаси ва осмаси орқали ҳосил бўлган ва ҳар товушлар ўтказувчанлиги, турли хил механик қурилмалар ҳосил бўлган шовқинлар билан тавсифлаш ва тебраниш ҳосил бўлаётган йўл қурилиш машинасининг хизмат муддати ҳамда тебранишларни камайтириш усуллари келтирилган.

Kalit so'zlar. *Тебраниш, частота, сўндирилиш, ғилдирак шинаси, актив система, пассив система, модел, ютувчи қисмлар, аэродинамик кучлар, босим, машина турғунлиги, ярим фаол ҳамда фаол математик модел, Лаплас ўтказмалари.*

Кириш

Ҳозирги кунда кўплаб илмий тадқиқот институтлари кичик ва катта синфли йўл қурилиш машиналарининг турли иш шароитларида динамик ва статик ҳолатлардаги тебранишларининг йўловчиларга таъсири устида илмий изланишлар олиб бормоқда. Шунингдек кўплаб стандартлар ишлаб чиқилди.

Тебранишлар инсоният ҳаётининг энг мухим омилларидан бири ҳисобланади. Мавжуд тебранишлар фойдали ёки зарарли бўлади. Мавжуд ёки ҳосил бўлган тебранишларни сўндириш ва имкон даражасида олдини олиш керак. Худди шундай сўндирилиши талаб этиладиган тебранишлар йўл қурилиш машиналар ҳаракатланганда содир бўлади. Бунда йўл қурилиш машиналари рамасининг ортиқча тебраниши инсон соғлиғига салбий таъсир қилади.

Мақолани тайёрлашда қиёсий таҳлил, чет давлатлар тажрибаларини ўрганиш ва миллийлаштириш, комьпютер дастурларининг имкониятларини ўрганиш ва соҳага йўналтириш, тарихийлик, мантиқийлик ва умумлаштириш методлари қўлланилди.

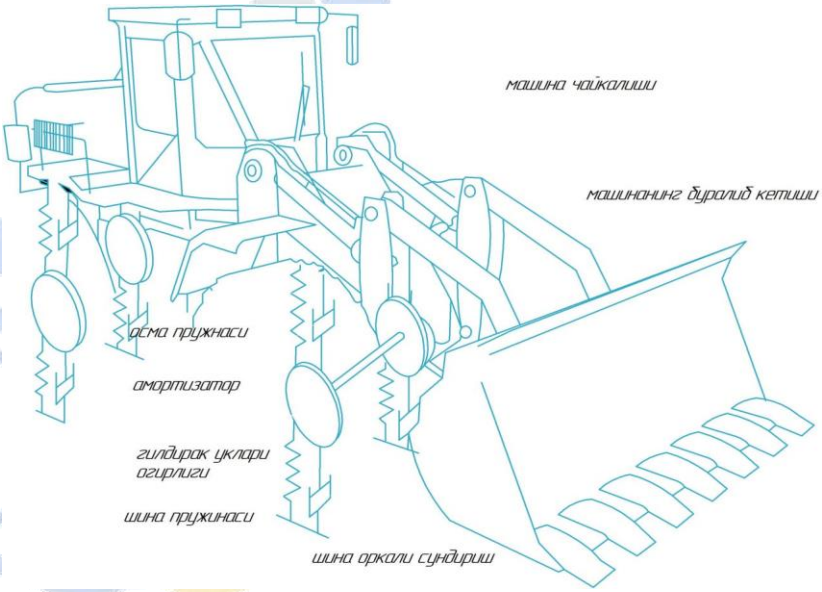
Асосий қисм

Техника тараққиётининг жадал суръат билан ривожланиши бугунги куннинг транспорт воситаларига бўлган талабнинг ҳам ошишига сабаб бўлмоқда. Ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган барча турдаги транспорт воситалари замонавий эхтиёт қисмлар билан жиҳозланмоқда. Жумладан шахсий ва жамоат траспортларида ҳаракатланганда ҳаракат вақтида йўл нотекисликларидан ҳосил бўладиган тебранишнинг асосий қисми транспорт воситаларининг замонавий осма қисмлари орқали сўндирилади. Бу эса равон ҳаракатланишни таъминлайди.[1]

Тебранишлар инсоният ҳаётининг энг мухим омилларидан бири ҳисобланади. Мавжуд тебранишлар фойдали ёки зарарли бўлади. Мавжуд ёки ҳосил бўлган тебранишларни сўндириш ва имкон даражасида олдини олиш керак. Худди шундай сўндирилиши талаб этиладиган тебранишлар йўл қурилиш машиналар ҳаракатланганда содир бўлади. Бунда йўл қурилиш машиналари рамасининг ортиқча тебраниши инсон соғлиғига салбий таъсир қилади. Ортиқча тебранишлар турли манбалардан келиб чиқиши мумкин, хусусан, йўл қурилиш машиналар двигателидан, аэродинамик кучлар таъсиридан, йўл нотекислиги ва ғилдирак шиналаридаги босим меъёрда бўлмаслиги ва бошқа

E-ISSN : 2181-4341
https://wordlyknowledge.uz
IMPACT FACTOR(SJIF) : 3,934

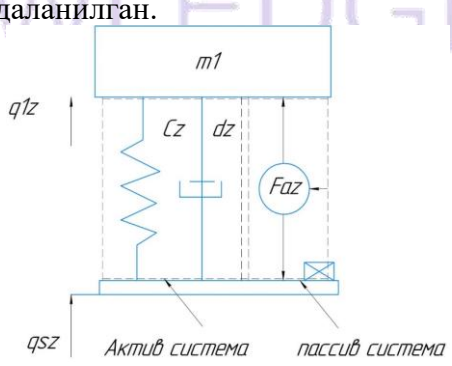
манбалардан ҳосил бўладиган тебранишлар. Бу тебранишларнинг асосий қисми нотекис йўллардан ҳосил бўладиган тебранишлар ташкил қилади. Бунинг олдини олишни йўл қурилиш машиналарининг осмаси бажаради. Йўловчиларга қулай бўлиши учун йўл қурилиш машиналари рамасининг тебраниш чегарасини аниқлаш ва билиш зарур. Чунки йўл қурилиш машиналарининг вертикал тебраниш частотаси меъёрда бўлмаса, айтайлик, йўл қурилиш машиналарининг тебраниши секин сўндирилса, биринчидан, машина турғунлигига таъсир қилади ва бошқариш ёмонлашади, иккинчидан, йўл қурилиш машинаси ҳайдовчисини тез чарчатади. Аксинча, тебранишни тез сўндирилса, бу, йўл нотекислигидан вужудга келган кучлар автомобил рамасига ўтказиб юборади.[2] Бу эса ҳайдовчи организмига салбий таъсир кўрсатади. Йўл қурилиш машиналарида қулай ҳаракатланиш унинг ҳаракати давомидаги тебраниш, нотекис йўлдан ғилдирак шинаси ва осмаси орқали ҳосил бўлган ва ҳар товушлар ўтказувчанлиги, турли хил механик қурилмалар ҳосил бўлган шовқинлар билан тавсифлаш ва уларни қуйидагича ажратиш мумкин.[3]



1-расм. Экскаваторнинг ҳаракатланаётган вақтидаги схематик модели

Йўл қурилиш машиналаридан фойдаланиш жараёнида, унинг техник ҳолати ёмонлашишига яроқсиз ҳолга келишига меъёридан ортиқ тебраниш асосий сабаб бўлади. Шунингдек, йўл қурилиш машиналарининг узоқ ишлаши натижасида миқдорий кўрсаткичлари камайиб, хоссасини ўзгартиради, техникавий ҳолати ёмонлашади, бу эса машинанинг ишончлилиги қисман ёки бутунлай йўқолишига сабаб бўлади.[4]

Экскаватор ўриндиққа таъсир этадиган вибрациянинг ўртача квадратик қийматини назарий ва тажриба йўли билан аниқланган. Бунда ўриндиқ осма тизимининг учта турдаги (пассив, ярим фаол ва фаол) фойдаланилган.



2-расм. Йўл қурилиш машинаси ўриндиққа узатилиши.

Йўл қурилиш машинаси ўриндиққа узатиладиган вибрациянинг ўртача квадратик қиймат коэффициенти қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$TFE_z = \frac{q_{1z}}{q_{sz}} \quad (1)$$

Бу ерда:

q_{1z}- ўриндиққа узатиладиган вибрация;

q_{sz}- машина полидан узатиладиган вибрация;

Системанинг тебраниш таъсирида кўчишини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилган:

$$S_{tz} = \max\left(q_{1z}(t) - \left(q_{sz}(t)\right)\right) \min\left(q_{1z}(t) - \left(q_{sz}(t)\right)\right) \quad (2)$$

1-жадвал. Эксковатор ўриндиғидаги вибрация қийматлари:

Ўриндиқ тури	Қирувчи сигнал	Ҳайдовчининг массаси 55 кг				Ҳайдовчининг массаси 98 кг			
		Назарий		Тажриба		Назарий		Тажриба	
		FE_z	tz (мм)	FE_z	tz (мм)	FE_z	tz (мм)	FE_z	tz (мм)
Пассив конструкция	EM3	.891	3	.953	9	.783	02	.852	6
	EM5	.547	8	.585	7	.472	4	.496	0
	EM6	.576		.579		.432	0	.447	1
Ярим фаол	EM3	.787	0	.795	9	.659	1	.693	7
	EM5	.498	6	.492	9	.406	4	.401	8
	EM6	.505	4	.555	6	.399	2	.406	4
Фаол	EM3	.444	7	.481	1	.465	0	.515	5
	EM5	.332	0	.329	2	.381	7	.349	3
	EM6	.384	2	.356	4	.322	5	.366	6

Агар тебраниш частотаси 1 Гц дан паст бўлса, ҳайдовчиларда айрим касаллик аломатларини келтириб чиқаради. 0.1-1 Гц оралиғи ноқулай чегара ҳисобланади. Йўл қурилиш машиналари ҳаракати вақтида ҳайдовчи танасида уч йўналишда ёки 6 та эркинлик даражаси бўйлаб ҳаракати ва тебранишлари кузатилади. Ушбу умумлашган автомобил ҳолати 1- расмда келтирилган.[5]

Йўл қурилиш машинасининг ҳаракатланган вақтидаги математик моделини тузиш учун унинг симметрик эканлиги эътиборга олиб ва йўл шароитини шартли равишда тўртта ғилдиракка мос келадиган жойларда бир хил деб қабул қиламиз.[6] Шу билан бирга, уларнинг машина вертикал ҳаракатининг моделини янада соддалаштириш мақсадида унинг

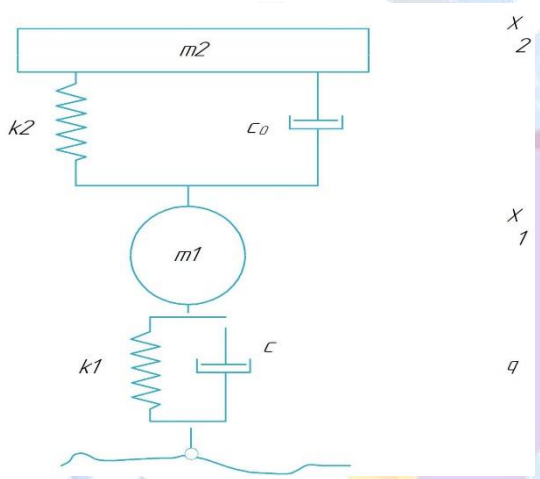
чорак қисми учун ҳаракат тенгламаларини яратамиз бунда чорак йўл қурилиш машинаси учун схематик равишда таъсир этувчи кучларнинг тақсимланиш графигини (3-расм) қурамиз ва ушбу соддалаштиришимизда умумлашган йўл қурилиш машинаси моделида машина x, y ва z ўқлари бўйлаб буралиб кетишини эътиборга олинмаса бўладиган омиллар деб қабул қиламиз.[7]

Йўл қурилиш машиналари рамаси ва ғилдирак ўқининг нотекис йўлда ҳосил бўлган вертикал ҳаракат тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади.

$$m_2 \cdot \ddot{x}_2 + k_2(x_2 - x_1) + c_0\dot{x}_2 = 0 \qquad (3)$$

$$m_1 \cdot \ddot{x}_1 - c_0\dot{x}_2 + k_1x_1 + (x_1 - x_2)k_2 = c\dot{q} + k_1q \qquad (4)$$

Бу ерда, m_1 ва m_2– чорак йўл қурилиш машинаси ғилдирак ўқларининг оғирлиги ва ғилдирак ўқларисиз оғирлиги, $к_1$ ва $к_2$ – шина ва рессоранинг бикирлиги; c_0 – амортизаторнинг қаршилик коэффициентти; c –шина оркфли сўндириш коэффициентти; x_1 ва x_2 – рама ва ғилдирак ўқларининг тебраниши ва q – йўл профилининг ординатаси.



3-расм. Экскаваторнинг ҳаракатланаётган вақтидаги схематик модели.

(1) ва (2) тенгламаларни, Лаплас ўтказгич (Laplace transformation) принципидан фойдаланиб, қуйидаги кўринишга келтирамиз:

$$H_2 = \frac{Z_2(s)}{Z_0(s)} = \frac{(c_0s + k_2)(cs + k_1)}{(m_2s^2 + c_0s + k_2)[m_1s^2 + (c + c_0)s + (k_1 + k_2)]} \qquad (4)$$

$$H_1 = \frac{Z_1(s)}{Z_0(s)} = \frac{(m_2s^2 + c_0s + k_2)(cs + k_1)}{(m_2s^2 + c_0s + k_2)[m_1s^2 + (c + c_0)s + (k_1 + k_2)] - (c_0s - k_2)^2} \qquad (5)$$

Бу ерда, $Z_2(s)$, $Z_1(s)$ ва $Z_0(s)$–$x_1(t)$, $x_2(t)$ ва $q(t)$ ўзгарувчиларнинг Лаплас ўтказмалари (Laplace transforms); H_1 ва H_2 узатиш функциялари.

Натижалар

Ўтказилган умумий тадқиқотлар, лабаратория шароитида олинган натижалар ва илмий-амалий тадқиқотимиз натижаси, тадқиқот ишимизнинг илмий янгилиги ҳамда илмий асосланганлиги сифатида қуйидаги натижавий тўҳтамлар олинди:

- йўл қурилиш машиналарининг иш жараёнида таъсир этувчи тебранишлар ва уларнинг келиб чиқиш сабаблари ўрганилди. Бунда асосан грунт таъсирида двегателга куч келиши натижасида вужудга келиши кўриб чиқилди.

- тебранишларнинг машина иш унумдорлиги ва ҳайдовчи соғлиғига таъсири кўриб чиқилди. Бунда одам организми вертикал тебраниш частотаси 4-8 Гц, горизонтал тебраниш частотаси эса 1-2 Гц дан кўпроқ бўлади.
- йўл қурилиш машиналарида иш жараёнидаги тебранишларни ўлчашда акселерометрлар (бир, икки, ва уч ўқли) ҳамда DAQ қурилмалари ва эксперимент ўтказиш объектлари танланди.
- йўл қурилиш машиналарида иш жараёнидаги тебранишларни ўрганиш ва баҳолашнинг алгоритми яратилди.

Хулоса

Бизга маълумки йўл қурилиш машиналаридан фойдаланиш жараёнида, унинг техник ҳолати ёмонлашишига яроқсиз ҳолга келишига меъёридан ортиқ тебраниш асосий сабаб бўлади. Шунингдек, йўл қурилиш машиналарининг узоқ ишлаши натижасида миқдорий кўрсаткичлари камайиб, хоссасини ўзгартиради, техникавий ҳолати ёмонлашади, бу эса машинанинг ишончлилиги қисман ёки бутунлай йўқолишига сабаб бўлади. Жумладан шахсий ва жамоат траспортларида ҳаракатланганда ҳаракат вақтида йўл нотекисликларидан ҳосил бўладиган тебранишнинг асосий қисми транспорт воситаларининг замонавий осма қисмлари орқали сўндирилади. Бу эса равон ҳаракатланишни таъминлайди.

Йўл қурилиш машиналарида тебранишларни осма қисмлар ва махсус тебранишни ютувчи қисмлар ёрдамида камайтириш йўл қурилиш машинасининг узоқ муддат хизмат қилишини таъминланишига олиб келади. Йўл қурилиш машиналарида тебранишларни камайтириш хайдовчини соғлигига катта таъсир кўрсатади. Йўл қурилиш машиналаридаги тебранишни камайтириш иш унумдорлигини ортишига олиб келади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. *Ismatullaevich M. D. et al. Avtomobil yo'llari uchun mahalliy va ikkilamchi xom-ashyolar asosida mastika olishning ilmiy asoslari //Механика и технология. – 2022. – Т. 4. – №. 9. – С. 204-210.*

2. *Hidoyatillayevich X. A. et al. Yo'l to'shamalarida paydo bo'ladigan deformatsiyalarni o'rganish va uni yechimlari //Механика и технология. – 2022. – Т. 4. – №. 9. – С. 198-204.*

3. *Qo'Ysinaliyev N. et al. SCIENTIFIC FUNDAMENTALS OF GROWING BITUME ON THE LOCAL AND SECONDARY RAW MATERIALS FOR ROADS //Экономика и социум. – 2022. – №. 5-1 (96). – С. 169-173.*

4. *QO'YSINALIYEV N. et al. METHODS OF INCREASING THE STRENGTH OF ASPHALT CONCRETE MIXED //МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА Учредители: Общество с ограниченной ответственностью" Моя профессиональная карьера. – 2022. – Т. 1. – №. 35. – С. 72-78.*

5. *Qo'Ysinaliyev N. Z. O. G., Muxiddinov S. Z. O. G. AVTOMOBIL YO'LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARINING AFZALLIGI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 356-362.*

6. *Koysinaliev N., Erkinov S., Ahmadjonov M. Improving the drainage system of highways using plastic materials in response to today's demand //Экономика и социум. – 2021. – №. 3-1 (82). – С. 146-149.*

7. *Mutalibov I., Qo'Ysinaliyev N. Use of mineral powder in the construction of asphalt concrete roads //Экономика и социум. – 2021. – №. 2-1 (81). – С. 245-248.*

8. *Saydazimov, N., Qo'Ysinaliyev, N., Mutalibov, I., & Maxmudov, S. (2020). Research of methods of repair of cement concrete pavels. Экономика и социум, (11 (78)), 1663-1666.*

9. *Maxkamboy o'g'li S. G. et al. Study of Deformations that Occur on Road Surfaces and Develop Measures to Prevent Them //Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 395-400.*

10. *Abdusalom o'g'li, A. X. (2023). Application of New Road Construction Composite Materials in the Design of Road Overflow Structures. Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal, 2(1), 324-328.*

11. *O'G, Qo'Ysinaliyev Nuriddin Zafarali, Madaminova Dilnoza Dilshodbek Qizi, and O. Xakimov. "YO 'L TO 'SHAMALARIDA PAYDO BO 'LADIGAN DEFORMATSIYALARNI O 'RGANISH VA UNI YECHIMLARI." Трансформация моделей корпоративного управления в условиях цифровой экономики 1.1 (2022): 158-164.*

12. *Saydazimov, N., Mutalibov, I., Qo'ysinaliyev, N., & O'ktamov, S. (2020). IMPROVING THE ELASTICITY OF CEMENT-CONCRETE ROADS. Теория и практика современной науки, (11), 6-10.*

13. *Ismatullaevich, M. D., Xidoyatillayevich, X. A., & O'gli, Q. N. Z. (2022). Avtomobil yo'llari uchun mahalliy va ikkilamchi xom-ashyolar asosida mastika olishning ilmiy asoslari. Механика и технология, 4(9), 204-210.*

14. *Ismatillayevich, M. D., Hidoyatillayevich, X. A., Ogli, Q. N. Z., & Ogli, N. D. X. (2022). Композицион асфальтобетон материалларни ишлаб чиқишда махаллий ва иккиламчи хом ашёлар асосида органоминерал ингредиентлар қўллаш орқали физик кимёвий хусусиятларни тадқиқ этиш. Механика и технология, 3(8), 178-185.*

15. *Nosirjon S., Qo'ysinaliyev Nuriddin M. I., Sirojiddin M. Research of methods of repair of cement concrete pavels. – 2020.*

16. *Mutalibov, I., & Qo'Ysinaliyev, N. (2021). Use of mineral powder in the construction of asphalt concrete roads. Экономика и социум, (2-1 (81)), 245-248.*

17. *Nosirjon, S., & Ibroxim, M. (2020). Qo'ysinaliyev Nuriddin, O'ktamov Sardor" Improving the elasticity of cement-concrete roads".*

18. *Qo'Ysinaliyev N. et al. SCIENTIFIC FUNDAMENTALS OF GROWING BITUME ON THE LOCAL AND SECONDARY RAW MATERIALS FOR ROADS //Экономика и социум. – 2022. – №. 5-1 (96). – С. 169-173.*

19. *Qo'Ysinaliyev, N. Z. O. G., & Muxiddinov, S. Z. O. G. (2021). AVTOMOBIL YO'LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARINING AFZALLIGI. Academic research in educational sciences, 2(10), 356-362.*

20. *Ismatillayevich, M. D., Hidoyatillayevich, X. A., Ogli, Q. N. Z., & Ogli, N. D. X. (2022). Avtomobil yo 'llari uchun defformasiyaga chidamli asfalbeton kompozisiyalarini olish uchun mineral tarkibiy qismlarni mexanokimyoviy usullarini o 'rganish va ularni mexanoaktivlashtirish usullarini tanlash. Механика и технология, 3(8), 193-200.*

KNOWLEDGE