



## ҚАТТИҚ МАИШИЙ ЧИҚИНДИЛАРНИ ТАШУВЧИ МАШИНАЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ БАҲОЛОВЧИ КЎРСАТКИЧЛАРНИ ТАНЛАШ ВА АСОСЛАШ

Ханкелов Т.Қ<sup>1</sup>,  
Мухамедова Н.Б<sup>2</sup>,  
Мирхолиқов С.М<sup>3</sup>.

<sup>1,2,3</sup>Тошкент давлат транспорт университети.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7386486>

### ARTICLE INFO

Received: 20<sup>th</sup> November 2022  
Accepted: 29<sup>th</sup> November 2022  
Online: 30<sup>th</sup> November 2022

### KEY WORDS

Самарадорлик кўрсаткичи,  
энергия сиғими,  
материалсиғими, иш  
унумдорлик.

### ABSTRACT

Мақолада машиналар самарадорлигини белгиловчи техник-эксплуатацион кўрсаткичлар таркиби таҳлил қилинган. Алоҳида маълум бир хусусиятни ифодалавчи самарадорлик кўрсаткичларидан қочиб, умумлаштирилган самарадорлик кўрсаткичи ишлаб чиқилган. Ушбу кўрсаткич айниқса, машина ҳақидаги маълумотлар чекланган ҳолда, бозорда таклиф этилаётган машиналар ичидан самарадорлиги юқори бўлган машиналарни танлаш имконини беради.

Қаттиқ маиший чиқиндиларни йиғиш ва ташишга мўлжалланган махсус машиналарни танлаш жараёни кўзланган мақсад ва ечиладиган масалалардан келиб чиққан ҳолда машиналар самарадорлигини баҳоловчи аниқ кўрсаткичлар орқали амалга оширилади.

Агарда асосий урғу машина иш циклига қаратиладиган бўлса, у ҳолда машина самарадорлигини баҳоловчи кўрсаткич сифатида машинанинг тўлиқ иш цикли қиймати олинади.

Агарда асосий урғу машина иш унумдорлигига қаратиладиган бўлса, у ҳолда машина самарадорлигини баҳоловчи кўрсаткич сифатида машина эксплуатацион  $\Pi$  иш унумдорлиги олинади.

Агарда ёнилғи-мойлаш материаллари сарфини минималлаштириш мақсад

қилинган бўлса, у ҳолда машина самарадорлигини баҳоловчи кўрсаткич сифатида машина солиштирма энергия сиғими  $N_{\text{сол}}$  олинади.

Агар машинанинг солиштирма массасини минималлаштириш мақсад қилиб қўйилган бўлса, у ҳолда машина самарадорлигини баҳоловчи кўрсаткич сифатида машинанинг солиштирма материал сиғими  $m_{\text{сол}}$  олинади.

**Таҳлил.** Умумлаштирилган  $\Pi_{Nm}$  самарадорлик кўрсаткичи жараённинг солиштирма энергия сиғими  $N_{\text{сол}}$  ва машинанинг солиштирма материал сиғими  $m_{\text{сол}}$  каби таниқли кўрсаткичлар учун муроса кўрсаткичидир. Баъзи ҳолларда машиналарни ёки бошқа техник объектларни бир-бири билан таққослашда ушбу кўрсаткичлар ўртасида зиддият мавжуд.  $\Pi_{Nm}$  умумлаштирилган кўрсаткичдан



фойдаланилганда бундай қарама-қаршиликлар ўз-ўзидан йўқолади, чунки ушбу ҳолатда иккита қарама-қарши кўрсаткич ҳам битта математик формулага бириктирилади.

Умумлаштирилган  $P_{Nm}$  самарадорлик кўрсаткичи комплекс кўрсаткич бўлиб, қаттиқ маиший чиқиндиларни йиғиш ва ташишга мўлжалланган махсус машиналар самарадорлигини баҳоловчи бир қатор кўрсаткичларни ўз ичига олади, шу жумладан:  $P$  – машинанинг эксплуатацион иш унумдорлиги, кг/с ёки  $m^3/c$ ;  $t_{\Sigma c}$  – тўлиқ иш цикли давомийлиги, с;  $N_{сол}$  – солиштира энергия сифими, ватт · с/ $m^3$ ;  $m_{сол}$  – солиштира материал сифими, т · с/ $m^3$ ;  $P_{сол}$  – солиштира иш унумдорлиги, с/ $m^3$ .

Умумлаштирилган самарадорлик кўрсаткичи, муъаян эксплуатацион шароитлардан келиб чиқиб, асосли равишда машина самарадорлигини белгилаш имконини беради.

$P_{Nm}$  умумлаштирилган самарадорлик кўрсаткичи машина энергия сифимининг солиштира иш унумдорлигига бўлган нисбатни белгилаб, солиштира иш унумдорлигининг бир birlik қийматига қанча birlik энергия сифими мос келишини билдиради ва қуйидагича аниқланади

$$P_{Nm} = \frac{Nm_m}{\Pi^2}, \quad (1)$$

бу ерда  $m_m$  – маиший чиқиндилар билан юкланган машина массаси. Юқоридаги формуладаги юк билан биргаликдаги машина массаси  $m_m$  ни юк кўтарувчанлик ёки машина кузови масса бўйича сифими  $m$  орқали ифодалаш мумкин

$$m_m = k_{авт} m, \quad (2)$$

бу ерда  $m$  – машина кузовининг масса бўйича сифими, кг;  $k_{авт}$  – ўлчовсиз коэффициент.

Ўлчовсиз коэффициент  $k_{авт1}$  қиймати қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$k_{авт} = \left(1 + \frac{m_{авт}}{m}\right)$$

бу ерда  $m_{авт}$  – машина хусусий масси, кг. Ҳисоб ишлари учун  $k_{авт}$  нинг қийматини тахминан  $k_{авт} \approx 1.7 \div 1.9$  деб қабул қилса бўлади.

(2) формуладаги  $m$  нинг қийматини (1) га олиб бориб қўйсақ

$$P_{Nm} = \frac{Nk_{авт}m}{\Pi^2}, \quad (3)$$

Умумлаштирилган  $P_{Nm}$  самарадорлик кўрсаткичининг моҳияти шундан иборатки, машина қуввати  $N$  ва массаси  $m_m$  камайиши ва иш унумдорлиги қийматининг ортиши билан  $P_{Nm}$  кўрсаткич ўзининг минимал қийматига интилади. Шунинг учун яхши параметрли машинанинг умумлаштирилган  $P_{Nm}$  кўрсаткичи қиймати ёмон параметрли машина кўрсаткичидан кам бўлади.

Умумлаштирилган  $P_{Nm}$  самарадорлик кўрсаткичи таркибига ўта муҳим бўлган эксплуатацион кўрсаткич  $P$  иш унумдорлик киради.

Ушбу кўрсаткич таркибига эксплуатацион иш унумдорлик квадрат даражасида қатнашади ва шунинг учун умумлаштирилган кўрсаткич қийматига сезиларли таъсир қилади. Машина иш унумдорлиги формуласини ишлаб чиқиш муҳим масала ҳисобланади [1,2].

$$P = \frac{3600k_{юкл}k_{ф}V}{t_{\Sigma c}}, \text{ м}^3/\text{соат}4)$$

бу ерда  $V$  – машина кузовининг геометрик сифими,  $m^3$ ;  $k_{юкл}$  – машина



кузовини юклаш коэффициентлари;  $k_{\phi}$  – вақт бўйича машинадан фойдаланиш коэффициентлари;  $t_{\Sigma c}$  – машина иш циклининг тўлиқ вақти, с.

Машина кузовини юклаш коэффициентлари  $k_{\text{юкл}}$  ва маиший чиқиндиларни ташувчи махсус машинадан фойдаланиш  $k_{\phi}$  коэффициентлари маълум оралиқларда ўзгаради,  $k_{\text{юкл}} \approx 1, k_{\phi} \approx 0.3 \div 0.5$ , [3].

Яхши параметрга эга бўлган машинанинг умулштирилган  $P_{Nm}$  кўрсаткичи ёмон параметрли машина кўрсаткичларидан кичик бўлади.

$$P_{Nm} \rightarrow \min$$

Умулштирилган  $P_{Nm}$  кўрсаткичи таркиби шундайки, иш унумдорлиги ортиши билан  $P_{Nm}$  кўрсаткич минимал қийматга интилади

$$P \rightarrow \max$$

Бундан ташқари, махсус машина тўлиқ иш циклининг  $t_{\Sigma c}$  камайиши билан машина иш унумдорлиги ортади

$$t_{\Sigma c} \rightarrow \min$$

Умулштирилган  $P_{Nm}$  кўрсаткичи ўзининг минимал қийматига солиштира энергия сифими  $N_{\text{сол}}$  қиймати ўзининг минимал қийматига эришади.

$$N_{\text{сол}} \rightarrow \min$$

Умулштирилган  $P_{Nm}$  кўрсаткичи ўзининг минимал қийматига солиштира материал  $m_{\text{сол}}$  минимал қийматига эришади.

$$m_{\text{сол}} \rightarrow \min$$

Умулштирилган  $P_{Nm}$  кўрсаткичи ўзининг минимал қийматига солиштира иш унумдорлик  $P_{\text{сол}}$  нинг максимал қийматида эришади.

$$P_{\text{сол}} \rightarrow \max$$

Қаттиқ маиший чиқиндиларни ташувчи махсус машина параметрлари машина иш цикли жараёнидаги бажарадиган операциялар характерига боғлиқ.

Кузовнинг масса бўйича сифими  $m$  ҳам техник ва эксплуатацион омиллар билан аниқланади. Ушбу омиллар технологик операцияларни бажариш жараёнида алоҳида кўриб чиқилади. Ҳар бир операция машина кузовининг масса бўйича сифимининг чегаравий қийматига ўз таъсирини ўтказиши.

Контейнерларни машина кузовига юклаш ва шунга ўхшаш ёрдамчи операцияларни кўриб чиқамиз. Базавий машина двигатели жараённинг барча босқичларида  $N_{\text{опт}}$  қийматгача юкланиши зарур.

Кўриб чиқилаётган босқичларда қуйидаги жараёнлар ўринли: контейнерларга яқинлашганда маневр қилиш; бошқа контейнерларга кўчиб ўтиш; контейнерни олиш; контейнерни кузовга тўкиш ва бошқалар. Ушбу ҳолатда машина паст тезликда ҳаракатланади, манипулятор ёрдамида юкни кўтариш тезлиги чекланган. Иш унумдорлигининг қийматини ошириш учун кузовнинг  $m$  массавий сифимини ошириш зарур.

Шу билан бирга двигателнинг қуввати ўзгармайди ва двигателнинг тўлиқ юкланиш таъминланади. Транспорт операциясини амалга ошириш тескари амалларни талаб қилади. Ушбу ҳолда иш унумдорликни ошириш учун машина двигатели тўлиқ ишлатилганда машина максимал тезликда ҳаракатланиши зарур. Бу эса ўз навбатида кузовнинг массавий  $m$  сифими қийматини камайтириш талаб қилади. Кўриб чиқилган талабларнинг бир-бирига зидлиги кўриниб



турибди. Бир холатда машина иш унумдорлигини ошириш учун кузовнинг массив  $m$  сифими қийматини оширишни талаб қилади, иккинчи холатда эса кузовнинг массив  $m$  сифими қийматини камайтиришни талаб қилади. Бу ерда компромисс ечим талаб қилинади. Кузовдаги чиқинди массаси қиймати ҳамда машина юк кўтарувчанлигининг оптимал қиймати топилиши зарур.

**Музокаралар ва хулосалар.** Маҳсулот бирлигига сарф қилинадиган сўм ёки доллар кўринишидаги “самарадорлик” кўрсаткичларини тадқиқ қилиш маълум қийинчиликларни келтириб чиқаради. Биринчидан, капитал ва эксплуатацион харажатлар номаълум. Иккинчидан, бозордаги нархлар одатда ишлаб чиқариш харажатларини назарда

тутмайди, балки бозордаги маҳсулотга бўлган талабни белгилайди. Булар энг яхши холатда машинанинг техник-эксплуатацион жиҳатдан такомиллашганини эмас, балки бозор конъюктураси холатини белгилайди. [4].

Бундай шароитларда техник-эксплуатацион параметрлар. Яъни иш унумдорлик, энергиясифими, материалсифими каби кўрсаткичларни ўз ичига олган мақсадли функциялар ва кўрсаткичлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Машина самарадорлигини баҳолаш учун бир қатор техник-эксплуатацион кўрсаткичлардан фойдаланамиз ва бундан кейингина иқтисодий омиллар таъсирини баҳолаймиз.

## References:

1. Khankelov T. K., Mukhamedova N. B., Rashidov B. U., Niyazov A. A. GALAXY INTERNATIONAL INTERDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL (GIIRJ). Garbage trucks with rational parameters according to the criterion of minimum work cycle time ISSN (E): 2347-6915 Vol. 10, Issue 5, May. (2022)
2. Khankelov T. K., Askarxodjaev T.I., Mukhamedova N. B. Journal of Critikal Reviews. Determination of Key Parameters of a Device for Sorting Municipal Solid Waste. Vol 7, Issue 4, 2020
3. Баловнев В.И. Оптимизация и выбор инновационных систем и процессов транспортно-технологических машин. М. 2014.-392с.
4. Баловнев В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин/В.И.Баловнев.-2-е изд.-М.:Машиностроение, 1994.-432с.