
Traktorinių pavarinių agregatų darbo ekonomiškumo ir poveikio aplinkai tyrimai

**Alfonsas Kraujalis,
Vaidas Povilaitis**

*Lietuvos žemės ūkio
inžinerijos institutas,
Instituto g. 20,
Raudondvaris,
LT-4320 Kauno rajonas*

Darbe išnagrinėta traktorių darbo veleno ir variklio sūkių dažnio įtaka šienapjovės, rinktuvinės priekabos, mėšlakratės, kasamosios ir mineralinių trąšų barstytuvo darbui, degalų sąnaudoms, aplinkos triukšmo lygiui, išskiriamų dujų sudėčiai. Nustatyta, kad esant mažam technologinio proceso energetiniam imlumui, esant ne visai apkrautam varikliui (70% ir mažiau), traktorinio agregato lyginamosioms skirtingų darbo režimų degalų sąnaudoms, išskiriamų kenksmingų dujų kiekiui ir triukšmui į aplinką mažinti tikslinga, kad būtų didžiausias darbo veleno sūkių dažnis – 1000 min⁻¹ ir dirbti mažesniais tarpiniais variklio greičio režimais, atitinkančiais optimalų žemės ūkio mašinos pavaros veleno sukimosi dažnį. Tyrimai parodė, kad taip dirbant, pavarinių traktorinių agregatų technologiniam procesui atlikti degalų sąnaudos sumažėja 5,4–26,5%, triukšmas aplinkai – vidutinis, svertinis garso slėgio lygis – 11,6–20,0%; anglies dioksido kiekis išskiriamose dujose – 13,5–33,0%.

Raktažodžiai: traktorių apkrovimas, darbo veleno sūkių dažnis, variklio greičio režimai, degalų sąnaudos, triukšmas aplinkai – svertinis garso slėgio lygis, variklio išskiriamų dujų sudėtis

IVADAS

Traktorinių agregatų darbo ekonomiškumui ir ekologiškumui turi įtakos daugybė veiksnių: variklio ir traktoriaus apkrovimas, agregatų konstrukcijos tobulumas ir agregavimas, darbo sąlygų tikimybinis įvertinimas, tarpinio variklio darbo greičio režimo šioms sąlygoms parinkimas ir kt. [3, 5, 6].

Didelę dalį išlaidų žemės ūkio gamybos technologiniame procese sudaro išlaidos degalams. Lyginamųjų degalų sąnaudų mažinimas – tai ekonomiškėnis ir palankesnis aplinkai traktorinių agregatų naudojimas [3, 5, 8]. Mažesnės traktorinio agregato darbo lyginamosios degalų sąnaudos – tai mažesnės gamybos išlaidos bei žalingas poveikis aplinkai [1]. Dažnai gamybos technologiniame procese, esant mažam jo energetiniam imlumui ar žemės ūkio mašinos traukos pasipriešinimui, traktoriaus variklio vardiniu greičio režimu apkrauti negalima. Tai dažniausiai esti sudėtingoms žemės ūkio (ž. ū.) mašinoms, kurių darbinės dalis suka traktoriaus darbo velenas. Prie šių mašinų priskiriamos šienapjovės, purkštuvai, mėšlakratės, mineralinių trąšų barstytuvai, rinktuvinės priekabos ir kt. [3, 5]. Beveik visi šiuolaikiniai traktoriai turi du darbo veleno sūkių dažnius, tai 540 ir 1000 min⁻¹ esant nominaliam variklio sūkių dažniui. Šiuo atveju lyginamosioms skirtingų darbo režimų

degalų sąnaudoms mažinti galima dirbti mažesniu tarpiniu variklio greičio režimu, įjungiant atitinkamą traktoriuje darbo veleno dažnį ir važiuoti optimaliu, technologinį procesą atliekančiu, darbinu greičiu. Variklio greičio režimas, t. y. vienodas alkūninio veleno sūkių dažnis, išlaikomas visarežiminiu regulatoriumi. Dažnai teigiama, kad energijos sąnaudas, degalų poreikį, žalingą poveikį aplinkai galima sumažinti diegiant efektyvias technologijas, tobulesnius traktorius ir mašinas, gerinant agregavimo įrengimus, tobuliau juos panaudojant [1, 2, 4, 7]. Tačiau traktoriaus darbo veleno ir variklio sūkių dažnio keitimas bei pritaikymas dirbti tarpiniais greičio režimais retai taikomas, taip pat daugeliui traktorinių agregatų eksploatuotojų neaiškus ir šio būdo ekonomiškumas, jo įtaka degalų sąnaudoms, aplinkos triukšmui – vidutiniam svertiniam garso slėgio lygiui, išskiriamų dujų sudėčiai ir kiekiui.

Tyrimų tikslas – nustatyti ne visai apkrauto 57 kW galios MTZ-82 traktoriaus, agreguojamo su rotacinėmis šienapjovėmis RASA, rinktuvinėmis priekabomis E-71, mėšlakratėmis RPTU-4, bulvių kasamosiomis Z609/0-2 ir mineralinių trąšų barstytuvais N-039, darbo veleno sūkių dažnio keitimo ir darbo tarpiniais variklio greičio režimais įtaką degalų sąnaudoms, aplinkos triukšmo lygiui, šalinamųjų dujų sudėčiai ir kiekiui.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODIKA

Žemės ūkio agregatą technologinio proceso metu veikia daugybė veiksnių, kurie pastoviai kinta, todėl apkrovimas yra tikimybinio-statistinio pobūdžio, dėl to traktoriaus variklį optimaliai apkrauti praktiškai neįmanoma. Traktoriaus variklio efektyvioji galia P_e kW išreiškiama formule:

$$P_e = 0,105 \cdot M_s n_v; \quad (1)$$

čia M_s – sukimo momentas Nm;

n_v – variklio alkūninio veleno sūkių dažnis min^{-1} .

Iš (1) formulės matyti, kad variklio efektyvioji galia tiesiogiai priklauso nuo alkūninio veleno sūkių dažnio. Traktoriaus darbo veleno sukimo momentui nustatyti ž. ū. technologiniame procese šalyje neturime tikslių matuoklių, todėl mūsų bandymams pasirinktos ž. ū. mašinos plačiai naudojamos šalies ūkyje ir žinomas jų galios poreikis. Šių mašinų galios poreikis yra kur kas mažesnis už traktoriaus efektyviąją galią (1 lentelė).

Tyrimų objektas – 57 kW traktoriaus MTZ-82, agreguojamo su pakabinamomis ž. ū. mašinomis – rotacine šienapjove RASA, mineralinių trąšų barstytuvu N-039 bei prikabinamosiomis mašinomis – rinktuvine priekaba E-71, mėšlakrate RPTU-4, bulvių kasamąja Z609/0-2, degalų sąnaudų lyginamieji rodikliai esant variklio veleno 2200 ir 1100 min^{-1} dažniui ir traktoriaus darbo veleno dažniui 1000 ir 540 min^{-1} (1 lentelė). Tiriamųjų ž. ū. mašinų techniniai rodikliai imti iš gamyklos instrukcijų ir MBS bandymų protokolų.

Tyrimai atlikti lauko bandymų metodais. Lauko bandymai vykdyti 2001–2002 m. Molėtų rajone.

Prieš bandymus traktoriui MTZ-82 atliktas maitinimo sistemos techninis aptarnavimas, patikrinta variklio efektyvioji galia, kuri buvo 57 kW.

Ž. ū. agregato degalų sąnaudų ekonomiškumą priklausomai nuo variklio galios ir apkrovimo esant skirtingiems variklio greičio darbo režimams apibūdina valandinės degalų sąnaudos. Šiame straipsnyje valandinių degalų sąnaudas pavadinome lyginamo-

siomis, kadangi lyginama sąnaudos esant skirtingam variklio ir darbo veleno sūkių dažniui. Jos apskaičiuojamos tūriniu metodu pagal išraišką:

$$G_T = 3,6V_b\rho/t_b; \quad (2)$$

čia V_b – bandymų metu iš degalų matavimo įtaiso sunaudotų degalų kiekis cm^3 ; ρ – degalų tankis g/cm^3 (0,84); t_b – bandymų laikas s.

Degalų sąnaudos matuotos specialiai pagamintu matuokliu su permatomu cilindru (padalos vertė 10 ml), įjungtu į traktoriaus maitinimo sistemą, atjungus maitinimą nuo degalų bako. Pro purkštuvų nesandarumus prasiveržę degalai gražinti atgal į matavimo cilindrą. Lyginamosioms valandinėms to paties agregato degalų sąnaudoms nustatyti traktoriaus MTZ-82 darbo velenas buvo įjungtas 540 ir 1000 min^{-1} sūkių dažniu, ž. ū. mašinos pavarinio veleno dažnis – 500–540 min^{-1} . Bandymų lauko ilgis 100–250 m, kiekvieno bandymo trys pakartojimai. Šienapjovė ir rinktuvinė priekaba bandytos dobilienoje (dirvos drėgnumas – 15–16%), mineralinių trąšų barstytuvas – miežių ir kviečių pasėliuose, mėšlakratė – ražienoje (dirvos drėgnumas – 18,5%). Traktoriaus darbo veleno ir variklio sūkių dažnį matavome variklio tachospidometru ir tachometru.

Lyginamųjų degalų sąnaudų kitimas priklausomai nuo apkrovimo dydžio nustatytas rotacine šienapjove „Rasa“. Dėl to skirtingo derlingumo laukeliuose matuotas žalios masės kiekis g_z kg/m^2 ir lyginamosios valandinės degalų sąnaudos G_T kg/h esant skirtingam n_v ir n_{dv} sūkių dažniui.

Bandymai atlikti pjaunant žolę raudonųjų dobilų, motiejukų, eraičino mišinį – laukeliuose, kuriuose derlius buvo 0,6; 1,1; 1,6; 2,1 kg/m^2 . Žemės ūkio mašinų bandymų sąlygos pateiktos 2 lentelėje.

Tiriamąjį agregatą darbo tomis pačiomis sąlygomis valandinės degalų sąnaudos G_T , triukšmas aplinkai – A svertinis garso slėgio lygis L_A dBA, šalinamųjų dujų sudėtis matuota, kai variklio veleno sūkių dažnis – 2200 min^{-1} ir darbo velenas įjungtas – 540 min^{-1} bei variklio veleno dažnis – 1100 min^{-1} ir darbo sūkių velenas įjungtas – 1000 min^{-1} . Visuose bandymuose ž. ū.

1 lentelė. Žemės ūkio mašinų techniniai rodikliai

Ž. ū. mašinos pavadinimas, markė	Darbinis plotis m	Keliamoji galia t	Galios poreikis kW	Ž. ū. mašinos pavaros veleno dažnis min^{-1}
Rotacinė šienapjovė RASA	1,8	–	17–40	540
Trąšų barstytuvas N-039	12,0	0,6	40	540
Rinktuvinė priekaba E-71	1,8	5,0	18–24	540
Mėšlakratė RPTU-4	3,0	4,0	22	540
Bulvių kasamoji Z609/0-2	1,4	–	18	540

Ž. ū. mašinos pavadinimas	Bandymų lauko ilgis m	Darbinis greitis m/s	Darbinis plotis m	Masės kiekis kg/m ²
Rotacinė šienapjovė RASA	130; 250	2,1–2,2	1,8	0,6; 1,1; 1,6; 2,1
Trąšų barstytuvas N-039	250	2,8–2,9	12,0	0,02
Rinktuvinė priekaba E-71	250	1,3–1,4	1,8	0,6
Mėšlakratė RPTU-4	250	2,85–2,95	5,0	4,0
Bulvių kasamoji Z609/0-2	100	0,95–1,1	1,4	140

mašinos pavaros veleno (kardano) dažnis išlaikytas 500–540 min⁻¹, užtikrinantis technologinio proceso kokybę. Tyrimais nustatyta skirtingų variklio veleno sūkių dažnių įtaka lyginamosioms to paties agregato valandinėms degalų sąnaudoms (degalų ekonomijai procentais), vidutiniam svertiniam garso slėgiui L_A bei šalinamųjų dujų sudėčiai.

Ž. ū. mašinos apkrovimas Q_m (kg/s) nustatytas pagal išraišką:

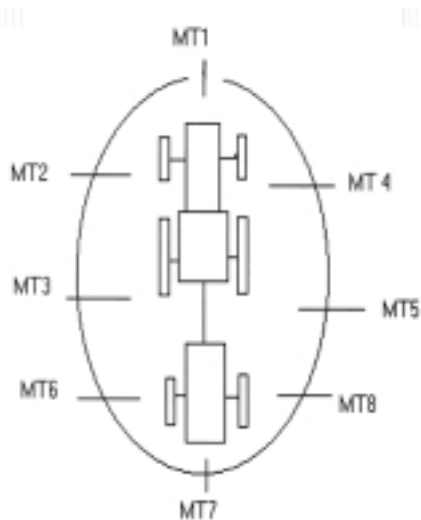
$$Q_m = B_m \cdot v_d \cdot \gamma_m; \quad (3)$$

čia B_m – mašinos darbinis plotis m; v_d – agregato darbinis greitis m/s; γ_m – lyginamasis medžiagos masės kiekis kg/m².

Triukšmo spinduliuotė aplinkai A – svertinis garso slėgio lygis matuotas prietaisu Bzuel & Kjaer aštuoniuose taškuose (1 pav.) traktoriniam agregatui MTZ-82+rinktuvinė priekaba L-71.

Šalinamųjų dujų sudėtis nustatyta prietaisu Tecnotest Mod. 488. Multigas.

Kiti bandymams naudoti prietaisai: svarstyklės – padalos vertė 10 g, 2 m liniuotė – 1,0 mm, sekun-



1 pav. Traktorinio agregato (MTZ-82+E-71) triukšmo spinduliuotės matavimo schema

dometras – 1,0 s, tachometras – 1 min⁻¹, tūrinis degalų matuoklis – 10 ml.

TYRIMŲ REZULTATAI

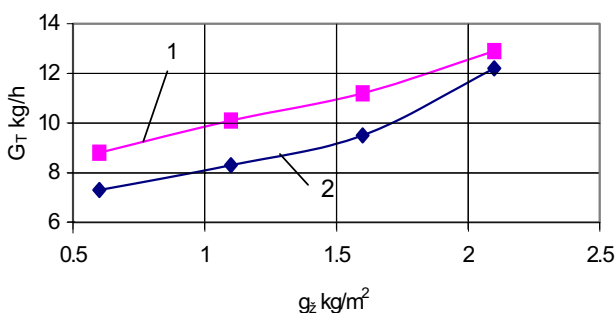
Traktoriaus variklio ir darbo veleno sūkių dažnio keitimo įtaka lyginamosioms degalų sąnaudoms. Visiškai apkrautas traktoriaus variklis, kai dirba vardinu sūkių dažniu (greičio režimu), minimaliai naudoja degalų mechaninio darbo vienetai (pavyzdžiui, g/kW · h). Tačiau mūsų atlikti tyrimai rodo, kad žemės ūkio gamybos specifika ir technologinių operacijų atlikimo tvarka yra tokia, jog reikia keisti variklio greičio režimą, variklio sūkių veleno dažnį. Nustatėme, kad ž. ū. agregatų, dirbančių skirtingomis gamybos sąlygomis, visiškai apkrauti neįmanoma, todėl tikslinga dirbti tarpiniais variklio greičio režimais (3 lentelė).

Iš lentelės duomenų matyti, kad nuo variklio veleno (2200 ar 1100 min⁻¹) ir darbo veleno įjungimo dažnio (540 ar 1000 min⁻¹) priklauso agregato lyginamosios esant skirtingiems dažniams valandinės degalų sąnaudos. Žemės ūkio mašinų pavarinis velenas abiem variklio greičio režimo atvejais buvo sukamas n_m = nuo 500 iki 540 min⁻¹. Esant traktoriui MTZ-82 ($P_e = 57$ kW) ne visai apkrautam, kai tai sudaro 32–70% nominalaus apkrovimo (1 lentelė), dirbant tarpiniu variklio greičio režimu 1100 min⁻¹ (traktoriaus darbo velenas įjungtas $n_{dv} = 1000$ min⁻¹ dažniu) lyginamosios valandinės degalų sąnaudos mažesnės 5,4–26,5%, palyginti su tomis pačiomis sąlygomis dirbančiais agregatais, kai variklio greičio režimas nominalus 2200 min⁻¹ (darbo velenas įjungtas $n_{dv} = 540$ min⁻¹ dažniu) (3 lentelė). Atitinkamai lyginamosios valandinės to paties agregato darbo degalų sąnaudos su rotacine šienapjove priklausomai nuo žaliosios masės kiekio sumažėjo 5,4–17,1%, trąšų barstytuvu – 13,0%, rinktuvine priekaba – 26,5%, mėšlakrate – 22,1%, bulvių kasamoja – 18,5%.

Lyginamosios to paties agregato dirbant skirtingais greičio režimais valandinės degalų sąnaudos pri-

3 lentelė. Traktorių MTZ-82 variklio alkūninio veleno ir darbo veleno sūkių dažnio įtaka agregatų degalų sąnaudoms

Ž. ū. mašinos pavadinimas, markė	Ž. ū. mašinos apkrovimas kg/s	Lyginamosios skirtingų režimų valandinės degalų sąnaudos kg/h, kai variklio greičio režimas n_v ir darbo veleno n_{dv} , min^{-1}		
		$n_v = 2200$ $n_{dv} = 540$ ($n_m = 500-540$)	$n_v = 1100$ $n_{dv} = 1000$ ($n_m = 500-540$)	skirtumas %
Rotacinė šienapjovė RASA	2,3	8,8–12,9	7,3–12,2	17,1–5,4
Trąšų barstytuvas N-039	0,7	9,3	8,1	13,0
Rinktuvinė priekaba E-71	1,5	6,4	4,7	26,5
Mėšlakratė RPTU-4	58	10,4	8,1	22,1
Bulvių kasamoji Z609/0-2	210	9,2	7,5	18,5



2 pav. Traktoriaus MTZ-82 ir šienapjovės RASA darbo lyginamųjų skirtingų režimų valandinių degalų sąnaudų priklausomybė G_T nuo žaliosios masės kiekio g_z ir variklio alkūninio veleno n_v sūkių dažnio: 1 – $n_v = 2200 \text{ min}^{-1}$; 2 – $n_v = 1100 \text{ min}^{-1}$

klauso ir nuo apkrovimo dydžio (kg/s). Pavyzdžiui, degalų sąnaudos mažesnės, kai mažesnis pjaunamosios žaliosios masės kiekis (derlius), organinių trąšų išbarstymas ar šieno sąvalkos dydis (kg/m²). Lyginamųjų valandinių degalų sąnaudų tam pačiam agregatui sunaudojimo palyginamieji dydžiai, dirbant varikliui skirtingais greičio režimais, matyti 2 paveiksle. Didėjant žaliosios masės kiekiui g_z nuo 0,5 kg/m² iki 2,1 kg/m² valandinės degalų sąnaudos atitinkamai didėja esant 2200 ir 1100 min^{-1} variklio alkūninio veleno dažniams. Esant žaliosios masės kiekiui 2,1 kg/m² lyginamųjų skirtingų režimų valandinių sąnaudų ekonomija, kai variklio veleno sūkių dažnis $n_v = 1100 \text{ min}^{-1}$ ir darbo veleno dažnis $n_{dv} = 1000 \text{ min}^{-1}$, yra tik 5,4% mažesnė, negu dirbant šienavimo agregatui, kai $n_v = 2200 \text{ min}^{-1}$ ir $n_{dv} = 540 \text{ min}^{-1}$. Kai žaliosios masės kiekis 2,1 kg/m², rotacinė šienapjovėi galios poreikis su-

daro vidutiniškai 40 kW, t. y. apie 70% traktoriaus apkrovimo. Iš to darome išvadą, kad esant didesniam kaip 70% traktoriaus apkrovimui, tikslinga dirbti tik vardiniais variklio dažniais ($n_v = 2200 \text{ min}^{-1}$). Kiekvienas pavarinis traktorinis agregatas (traktorius ir žemės ūkio mašina) turi savas technines charakteristikas, jos nesutaps su mūsų eksperimente naudotais agregatais ir degalų sąnaudų ekonomija bus kita, tačiau panaši tendencija išliks.

Iš gautų tyrimų rezultatų darome išvadą: kai traktoriai, apkrauti 70% ir mažiau, tikslinga ž. ū. mašinomis (ypač tomis, kurių darbinės dalis suka darbo velenas) dirbti tarpiniais greičio variklio apkrovimo režimais ir atitinkamais darbo veleno sūkių dažniais, užtikrinančiais ž. ū. technologinio proceso kokybę.

Traktoriaus variklio ir darbo veleno sūkių dažnio kitimo įtaka aplinkos triukšmui ir šalinamųjų dujų sudėčiai. Traktorinio agregato, sudaryto iš traktoriaus MTZ-82 ir rinktuvinės priekabos E-71, svertinis garso lygis L_A (triukšmo lygis skleidžiamas aplinkai) pateiktas 4 lentelėje.

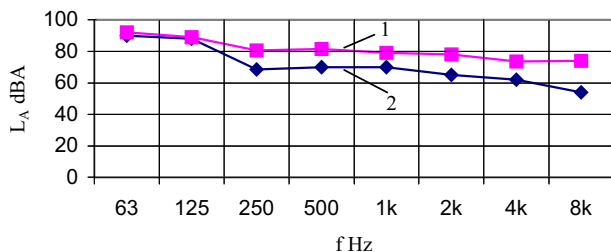
Didėjant atstumui nuo traktoriaus ir rinktuvinės priekabos svertinis garso lygis L_A dBA mažėja. Garso lygis – triukšmas, skleidžiamas aplinkai, labai priklaus-

4 lentelė. Traktorinio agregato (MTZ-82+E-71) A – svertinio garso lygis L_A dBA, priklausomai nuo variklio veleno n_v sūkių dažnio ir atstumo nuo traktoriaus ir rinktuvinės priekabos

L_A matavimo taškai	L_A , kai $n_v = 1100 \text{ min}^{-1}$ ir atstumas m				L_A , kai $n_v = 2200 \text{ min}^{-1}$ ir atstumas 7,5 m
	1	3	5	7,5	
MT-1	85	85	77	72	90
MT-2	90	81	80	80	85
MT-3	87	84	82	81	85
MT-4	92	88	86	84	88
MT-5	90	87	87	79	87
MT-6	85	84	81	64	85
MT-7	66	66	65	61	69
MT-8	92	87	85	83	92

so nuo variklio veleno n_v sūkių dažnio. Esant $n_v = 2200 \text{ min}^{-1}$ 7,5 m atstumu, MT-1 matavimo taške $L_A = 90 \text{ dBA}$, o dirbant varikliui $n_v = 1100 \text{ min}^{-1}$ – toje pačioje vietoje 72 dBA, t. y. triukšmo lygis didesnis 20%. Taigi nuo variklio veleno sūkių dažnio n_v priklauso sklaidžiamas garso slėgio lygis L_A ir yra didesnis vidutiniškai 11,6–20% dirbant vardiniu greičio režimu ($n_v = 2200 \text{ min}^{-1}$), negu tarpiniu (kai $n_v = 1100 \text{ min}^{-1}$). Iš 4 lentelės duomenų matyti, kad traktoriaus varikliui dirbant 1100 min^{-1} sūkių dažniu sklaidžiamas triukšmas ženkliai sumažėja ne tik traktoriaus zonoje (taškuose MT-1, MT-2, MT-3, MT-4), bet ir mašinos zonoje (taškuose MT-6, MT-7, MT-8) (1 pav.), ypač didėjant atstumui nuo agregato (nuo 5–7,5 m atstumo). Būtent šiuo atveju sklaidžiamas variklio ir ž. ū. mašinos triukšmas yra beveik vienodas. Kai traktoriaus variklio sūkių dažnis 2200 min^{-1} , variklio sklaidžiamas garso lygis – triukšmas yra didesnis už ž. ū. mašinos ir tokiu būdu variklis padidina sklaidžiamą triukšmą visose nuo agregato vietose, o ypač didėjant atstumui nuo agregato.

Traktorinio agregato (MTZ-82 + „Rasa“) L_A – traktoriaus kabinoje garsas taip pat priklauso nuo n_v sūkių dažnio (3 pav.). Esant didesniai n_v dažniui ($n_v = 2200 \text{ min}^{-1}$), 8 kHz oktavinis dažnis L_A padidėja 27%, palyginti su variklio $n_v = 1100 \text{ min}^{-1}$ dažniu.



3 pav. Traktorinio agregato (MTZ-82) ir šienapjovės RASA) svertinio garso slėgio lygio dBA kitimas, priklausomai nuo variklio veleno n_v sūkių dažnio oktavinėse dažnių juostose Hz, traktoriaus kabinoje: 1 – $n_v = 2100 \text{ min}^{-1}$; 2 – $n_v = 1100 \text{ min}^{-1}$

Analizuojant variklio šalinamųjų dujų sudėtį, kai traktorinis agregatas buvo sudarytas iš MTZ-82 ir rinktuvinės priekabos, nustatyta, kad šalinamųjų dujų CO_2 kiekis, kai vardinis variklio apsisukimas $n_v = 2200 \text{ min}^{-1}$, yra vidutiniškai 33% didesnis negu varikliui dirbant tarpiniu gretutiniu režimu ($n_v = 1100 \text{ min}^{-1}$). Angliavandenilio HC ir CO dujų kiekis kinta nežymiai. Dirbant vardiniais variklio sūkiiais ir naudojant daugiau degalų šalinamosiose dujose gerokai padaugėja kietųjų dalelių anglies C – suodžių, kurie taip pat teršia aplinką ir žmogaus kvėpavimo organus.

IŠVADOS

1. Esant mažam technologinio proceso energetiniam imlumui ir ne visai apkrautam traktoriaus MTZ-82 varikliui (70% ir mažiau) dirbant su ž. ū. mašinomis, kurių darbinės dalis suka traktoriaus darbo velenas, tikslinga, kad traktoriaus darbo veleno dažnis būtų didžiausias – 1000 min^{-1} ir dirbti mažesniais variklio greičio režimais, atitinkančiais optimalų ž. ū. mašinos pavaros veleno sukimosi dažnį ($500\text{--}540 \text{ min}^{-1}$), užtikrinantį ž. ū. technologinio proceso kokybę.

2. Traktoriui MTZ-82 ($P_e = 57 \text{ kW}$), apkrautam 32–70% vardinio apkrovimo, dirbant tarpiniu variklio greičio režimu 1100 min^{-1} (traktoriaus darbo velenas įjungtas $n_{dv} = 1000 \text{ min}^{-1}$ dažniu) lyginamosios skirtingų režimų valandinės to paties agregato darbo degalų sąnaudos su rotacine šienapjove „Rasa“ priklausomai nuo žaliosios masės kiekio sumažėjo 5,4–17,1%, trąšų barstytuvu N-039 – 13%, rinktuvine priekaba – 26,5%, mėšlakrate RPTU-4 – 22,1%, bulvių kasamąja Z-609/0-2 – 18,5%, vidutinis svertinis garso slėgio lygis (triukšmas į aplinką su rinktuvine priekaba 7,5 m atstumu) – 11,6–20%, anglies dioksido kiekis – 13,5–33%, palyginti su darbu vardiniais variklio sūkiiais 2200 min^{-1} .

Gauta
2002 09 03

Literatūra

- Kraujalis A. Mechaninis piktžolių naikinimas dirbant dirvą ir sėjant // Lauko technologijos ir gamtosauga. LŽŪII mokslinės tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga. Raudondvaris, 1998. P. 51–58.
- Matusevičiūtė S., Šarlauskas A. Aplinkos triukšmo valdymo perspektyvos ES ir Lietuvoje // Žmogus ir gamtosauga. LŽŪU respublikinės mokslinės konferencijos medžiaga. Akademija, 2002. P. 30–32.
- Vilde A. Cost-Efficient Soil Tillage. Ulbroka, Latvia, 1997. P. 49.
- Vilde A. Dynamics of the soil tillage machine operating parts and their elements // Proceedings of the Latvia University of Agriculture. Jelgava, Latvia, 1999. Vol. 1(295). P. 36–44.
- Агеев Л. Е., Бахриев С. Ч. Эксплуатация энергонасыщенных тракторов. Москва: Агропромиздат, 1991. 271 с.
- Колобов Г. Г., Парфенов А. П. Тяговые характеристики тракторов. Москва: Машиностроение, 1972. 152 с.
- Маркин Б. К., Сосонин А. Н. Энергетическая оценка интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы // Земледелие. 1999. № 3. С. 26–27.
- Поляк А. Я. Справочник по скоростной сельскохозяйственной технике. Москва: Колос, 1983. 287 с.

Alfonsas Kraujalis, Vaidas Povilaitis

OPERATING EFFICIENCY AND IMPACT ON THE ENVIRONMENT OF TRACTOR-DRIVEN AGGREGATES

S u m m a r y

The influence of power take-off (PTO) and number of engine's revolutions on fuel rate, noise level and composition of exhaust gases when tractor was aggregated with rotary mower, pick-up trailer and fertilizer spreader was determined. At lower energy consumption when the engine is not fully loaded (70% an less) revolutions of PTO a 1000 min⁻¹ were more favorable, because fuel consumption, noise level and amount of exhaust gases were lower at 1000 min⁻¹ revolutions of power take-off, the fuel consumption rate was 5.4–26.5% less, the level of sound pressure being by 11.6–20% less.

Key words: tractor, fuel consumption, noise level, exhaust gases

Альфонсас Крауялис, Вайдас Повилайтис

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА ТЯГОВО-ПРИВОДНЫХ ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ И ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Р е з ю м е

Анализируются результаты сравнительных исследований часового расхода топлива тракторов МТЗ-82 с ротационной косилкой, подборщиком-полуприцепом, картофелекопателем, машинами для внесения минеральных и органических удобрений. Определено, что при низкой нагрузке трактора (70% и менее) и малой энергоёмкости технологического процесса для снижения удельного часового расхода топлива целесообразно работать на промежуточных скоростных нагрузочных режимах двигателя с одновременным переключением скорости вращения ВОМ. Исследования показали, что маневрированием скоростными режимами двигателя сравнительный удельный часовой расход топлива уменьшается на 5,4–26,5%, количество CO₂ – на 13,5–33%, шум на окружающую среду снижается на 11,6–20%,.

Ключевые слова: оптимизация загрузки трактора, скоростной режим, ВОМ, скоростные и нагрузочные режимы двигателя, расход топлива, шумовое воздействие