

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

442

Centralna Stacja Prób

BE 10

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. E. Trepczyński, tech. tech. H. Michniewicz,
Wł. Szymański.

Konsultant

Nr zlecenia
5487

Badanie drgań w 4-ch ciągnikach
w/g uzgodnionego programu.

Zleceniodawca Z-d Doświadczalny Ciągników Rolniczych w Ursusie
ul. Traktorzystów 10, 02-495 Warszawa

Pracę rozpoczęto dnia 7.04.87

zakończono dnia 22.05.87

Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora
d/s Pomiarów

Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczyński

dr inż. St. Budzyński

dr inż. J. Winiecki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron - 2

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 URSUS

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel 42

Egz. 4 URSUS

tablic

Egz. 5 ORC

załączników

Egz. 6 DPP
7 DPQ

Nr rejestr. 5844

Analiza deskryptorowa

CIĄGNIKI /URSUS/ + BADANIA DRGAŃ

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis i wyniki badań drgań w miejscach instalowania czujników i wskaźników w 4-ch ciągnikach prod. URSUS.

Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma

631.572.001.4 CIĄGNIKI - ~~BADANIA~~
621.3.018.6 DRGANIA MECHANICZNE

UKD

MERA-PIAP/TW 981/78 5000

2

1. Wstęp

1.1. Cel pracy

Cel \acute{e} m pracy by \acute{e} o uzyskanie informacji o rzeczywistych warto \acute{s} ciach drga \acute{n} wyst \acute{e} puj \acute{a} cych w miejscach instalowania czujnik \acute{o} w i wska \acute{z} nik \acute{o} w w 4-ch ci \acute{a} gnikach produkcji Z-d \acute{o} w URSUS:

- ci \acute{a} gnik U1154 nr 001
- " 1614M85 nr 038
- " U1035 nr 002
- " MF2554K nr 8556.

Pomiary parametr \acute{o} w drga \acute{n} wykonano po uprzednim przygotowaniu ci \acute{a} gnika polegaj \acute{a} cy \acute{m} na uruchomieniu i grzaniu silnika na biegu ja \acute{l} owym przez 15-minutowej je \acute{z} dzie.

Pomiary wykonano kolejno dla nast \acute{e} puj \acute{a} cych przypadk \acute{o} w:

- a/ praca ci \acute{a} gnika na postoju przy obrotach silnika od minimalnych do maksymalnych
- b/ podczas jazdy po pod \acute{l} o \acute{z} u betonowym z pr \acute{e} dko \acute{s} ci \acute{a} maksymaln \acute{a} oraz 1/2 i 1/4 pr \acute{e} dko \acute{s} ci maksymalnej
- c/ podczas jazdy po pod \acute{l} o \acute{z} u mi \acute{e} kki \acute{m} /pole trawiaste z bruzdami i kopcami/
- d/ podczas najazdu na kraw \acute{e} znik o wysoko \acute{s} ci 12 cm z pr \acute{e} dko \acute{s} ci \acute{a} maksymaln \acute{a} oraz 1/2 i 1/4 pr \acute{e} dko \acute{s} ci maksymalnej.

1.2. Metoda pomiaru i punkty pomiarowe

Zgodnie z ustaleniami ze Zleceniodawc \acute{a} badania wykonano dla nast \acute{e} puj \acute{a} cych punkt \acute{o} w pomiarowych:

- tablica wska \acute{z} nik \acute{o} w /w kabinie ci \acute{a} gnika/
- czujnik temperatury wody
- czujnik ci \acute{s} nienia oleju w instalacji smarowania
- czujnik zanieczyszczenia filtra powietrza
- czujnik poziomu paliwa
- czujnik ci \acute{s} nienia powietrza
- nadajnik obrot \acute{o} w

oraz dodatkowo w punktach:

- na korpusie silnika
- na skrzyni bieg \acute{o} w + zesp \acute{o} l wykonawczy.

Do pomiaru drga \acute{n} u \acute{z} yto akcelerometr \acute{o} w piezoelektrycznych typu

KD35 wraz z przenośnym wzmacniaczem pomiarowym f-my RPT typ 11001 /zasilanie 12 V_z/ z zabudowanym przełącznikiem kanałów SM61, miernikiem SM40 oraz blokiem całkującym MS10.

Mocowanie akcelerometru w miejscu pomiarowym odbywało się za pomocą magnesu /w przypadku płaskiej powierzchni magnetycznej/ lub poprzez przyklejenie.

2. Wyniki badań

Zgodnie z przyjętą metodą /p.1.2/ wykonano pomiary na kolejno dostarczanych do PIAP ciągnikach:

- 1/ ciągnik U1154 /7-16 kwietnia/
- 2/ ciągnik 1614M85 /16-30 kwietnia/
- 3/ ciągnik U1035 /30 kwietnia - 11 maja/
- 4/ ciągnik MF2554K /11-18 maja/.

Wyniki pomiarów zestawiono w tabelach:

- dla ciągnika U1154 - tabele 1-10.
- dla ciągnika 1614M85 - tabele 11-20
- dla ciągnika U1035 - tabele 21-30
- dla ciągnika MF2554K - tabele 31-40

Zestawienie parametrów drgań dla ciągników i odpowiadających sobie punktów pomiarowych w ciągnikach zamieszczono w tabeli 41 i 42.

Punkt pomiarowy	Prędkość obrotowa silnika	Pomierzone parametry drgań		
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]
Tabela wskaźników	min	1,5	0,37	10
	1000	1,9	0,18	16
	1500	2,6	0,12	23
	2000	3,4	0,09	30
	max	5,2	0,04	56
	Czujnik temp. wody	min	15	0,6
1000		27	0,5	36
1500		30	0,4	42
2000		49	0,4	51
max		62	0,3	73
Czujnik ciśnienia oleju w instalacji smarowania		min	21	0,3
	1000	30	0,12	76
	1500	48	0,10	108
	2000	64	0,05	176
	max	72	0,03	240
	Czujnik zanieczyszczenia filtra powietrza	min	12	1,15
1000		24	0,58	32
1500		28	0,41	41
2000		36	0,28	56
max		52	0,37	53
Czujnik poziomu paliwa		min	10	0,4
	1000	15	0,27	37
	1500	40	0,10	103
	2000	54	0,08	130
	max	60	0,066	160
	Czujnik ciśnienia powietrza	min	6	1,0
1000		10	0,83	17
1500		19	0,65	27
2000		36	0,58	39
max		45	0,60	43
Nadajnik obrotów		min	24	0,2
	1000	32	0,1	87
	1500	42	0,08	115
	2000	53	0,04	182
	max	62	0,02	260

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	15	0,09	62	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	12	0,19	39	
	1/4 max.	4,6	0,32	19	
trawiasto-ziemne	maksymalna	9	0,05	67	
	1/2 max.	6	0,07	46	
	1/4 max.	2,5	0,14	22	
betonowe - najeżdż na krawężniki	maksymalna	32	0,15	73	
	1/2 max.	19	0,15	56	
	1/4 max.	10	0,42	25	

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	80	0,25	89	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	45	0,32	59	
	1/4 max.	22	0,64	29	
trawiasto-ziemne	maksymalna	73	0,27	82	
	1/2 max.	42	0,43	49	
	1/4 max.	21	0,72	27	
betonowe - n jazd na krawężniki	maksymalna	98	0,26	96	
	1/2 max.	64	0,37	65	
	1/4 max.	36	0,90	32	

Punkt pomiarowy - U 1154 cz. temperatury wody Tab. 3

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	105	0,04	254	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	82	0,18	107	
	1/4 max.	46	0,17	83	
trawiasto - ziemne	maksymalna	98	0,04	242	
	1/2 max.	70	0,17	100	
	1/4 max.	35	0,14	79	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalnie	120	0,4	260	
	1/2 max.	86	0,15	120	
	1/4 max.	52	0,24	73	

Punkt pomiarowy - U 1154 cz. ciśnienia oleju w Tab. 4
instalacji smarowania

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	82	0,25	92	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	39	0,30	62	
	1/4 max.	22	0,75	27	
trawiasto-ziemne	maksymalna	71	0,27	81	
	1/2 max.	32	0,30	56	
	1/4 max.	14	0,77	21	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	98	0,25	98	
	1/2 max.	43	0,21	71	
	1/4 max.	27	0,65	32	

Punkt pomiarowy - U 1154 cz. zanieczyszczenia
filtru powietrza
Tab. 5

OK

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	75	0,05	184	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	51	0,10	112	
	1/4 max.	26	0,12	45	
trawiasto-ziemne	maksymalna	73	0,06	172	
	1/2 max.	45	0,10	105	
	1/4 max.	22	0,53	32	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	83	0,05	196	
	1/2 max.	62	0,10	123	
	1/4 max.	33	0,34	49	

Punkt pomiarowy - U 1154 cz. poziomą paliwą **Tab. 6**

11

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry organów			Uwagi
		przyśpieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	62	0,40	62	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	30	0,52	38	
	1/4 max.	12	0,9	18	
trawiasto-ziemne	maksymalna	53	0,45	54	
	1/2 max.	24	0,50	35	
	1/4 max.	9	1,0	15	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	73	0,40	65	
	1/2 max.	41	0,61	41	
	1/4 max.	19	1,11	21	

Punkt pomiarowy - U 1154 cz. ciśnienia powietrza Tab. 7

12

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyśpieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	75	0,03	265	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	42	0,05	140	
	1/4 max.	32	0,15	72	
trawiasto-ziemne	maksymalna	66	0,03	240	
	1/2 max.	39	0,06	130	
	1/4 max.	22	0,12	67	
betonowe - najazd na krążniki	maksymalna	103	0,05	220	
	1/2 max.	87	0,08	160	
	1/4 max.	54	0,2	83	

Punkt pomiarowy - U1154 nadajnik obrotów

Tab. 8

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	82	0,03	260	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	49	0,08	120	
	1/4 max.	27	0,13	73	
trawiasto-ziemne	maksymalna	73	0,03	253	
	1/2 max.	42	0,08	112	
	1/4 max.	24	0,07	94	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	105	0,04	262	
	1/2 max.	90	0,09	154	
	1/4 max.	62	0,3	73	

Punkt pomiarowy - U1154 korpus silnika

Tab. 9

14

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	72	0,6	50	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	40	0,78	36	
	1/4 max.	16	1,33	17	
trawiasto-ziemne	maksymalna	68	0,68	50	
	1/2 max.	29	0,63	34	
	1/4 max.	15	2,4	12	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	75	0,6	56	
	1/2 max.	43	0,67	40	
	1/4 max.	21	1,4	19	

Punkt pomiarowy - U 1154 skizygnia biegów +
zespół wykonawczy

Tab. 10

Punkt pomiarowy	Prędkość obrotowa silnika	Pomierzone parametry drgań		
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]
Tablica wskaźników	min	1,2	0,15	14
	1000	2,1	0,11	21
	1500	2,5	0,05	35
	2000	3,0	0,03	50
	max	4,2	0,02	72
	Czujnik temp. wody	min	10	0,50
1000		17	0,40	31
1500		25	0,35	42
2000		40	0,24	64
max		46	0,15	87
Czujnik ciśnienia oleju w instalacji smarowania		min	15	0,25
	1000	26	0,16	62
	1500	37	0,11	91
	2000	50	0,05	150
	max	58	0,03	219
	Czujnik zanieczyszczenia filtra powietrza	min	10	0,60
1000		14	0,42	29
1500		22	0,31	43
2000		36	0,25	60
max		42	0,21	70
Czujnik poziomu paliwa		min	10	0,5
	1000	14	0,16	46
	1500	27	0,08	89
	2000	36	0,06	120
	max	42	0,04	162
	Czujnik ciśnienia powietrza	min	5	0,80
1000		9	0,85	16
1500		16	0,70	24
2000		22	0,50	33
max		31	0,70	44

Punkt pomiarowy	Prędkość obrotowa silnika	Pomierzone parametry drgań		
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]
Nadajnik obrotów	min	20	0,55	30
	1000	25	0,23	52
	1500	37	0,10	96
	2000	49	0,07	130
	max	56	0,04	180
Korpus silnika	min	22	0,35	40
	1000	30	0,14	73
	1500	40	0,09	102
	2000	48	0,04	165
	max	58	0,036	200
Skrynia biegów Zespół wykona- wczy	min	6	1,25	11
	1000	10	0,77	18
	1500	15	0,60	25
	2000	21	0,31	41
	max	26	0,26	50

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	15	0,07	73	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	7	0,12	38	
	1/4 max.	3	0,27	16	
trawiasto-ziemne	maksymalna	8	0,03	81	
	1/2 max.	5	0,05	50	
	1/4 max.	2	0,12	20	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	25	0,12	72	
	1/2 max.	16	0,26	40	
	1/4 max.	8	0,52	20	

Punkt pomiarowy - 1614M85 tablica wskaźników Tab. 12

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry organ			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	42	0,10	102	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	27	0,13	73	
	1/4 max.	11	0,30	50	
trawiasło-ziemne	maksymalna	38	0,10	93	
	1/2 max.	24	0,15	64	
	1/4 max.	12	0,37	28	
betonowe - najeżdż na krawężniki	maksymalna	72	0,19	98	
	1/2 max.	56	0,27	72	
	1/4 max.	42	0,30	36	

Punkt pomiarowy - 1614M85 cz. temperatury wody Tab. 13

619

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	62	0,04	197	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	46	0,12	98	
	1/4 max.	30	0,31	50	
trawiasto-ziemne	maksymalna	56	0,04	187	
	1/2 max.	40	0,10	100	
	1/4 max.	21	0,3	42	
betonowe - najeżdż na krawężniki	maksymalna	105	0,04	256	
	1/2 max.	82	0,15	116	
	1/4 max.	63	0,30	72	

Punkt pomiarowy - 1614M85 cz. ciemienia oleju Tob. 14
 w instalacji smarowania

08

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	46	0,3	62	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	29	0,6	35	
	1/4 max.	19	0,9	23	
trawiasto-ziemne	maksymalna	37	0,2	68	
	1/2 max.	16	0,5	28	
	1/4 max.	11	0,8	18	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	62	0,3	72	
	1/2 max.	43	0,8	36	
	1/4 max.	26	1,2	23	

Punkt pomiarowy - 1614M85 cz. zanieczyszczenia Tab. 15
filtru powietrza

10

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	62	0,035	210	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	46	0,07	130	
	1/4 max.	19	0,23	45	
trawiasto - ziemne	maksymalna	40	0,025	200	
	1/2 max.	30	0,05	120	
	1/4 max.	14	0,2	42	
betonowe - najazd na kraveżniki	maksymalna	93	0,05	220	
	1/2 max.	52	0,07	136	
	1/4 max.	25	0,23	52	

Punkt pomiarowy - 1614M85 cz. poziom palinTab. 16

270

Rodzaj podłoża	Prędkość ciałnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	62	0,38	63	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	45	0,70	40	
	1/4 max.	19	1,58	17	
trawiasto-ziemne	maksymalna	32	0,2	60	
	1/2 max.	24	0,5	35	
	1/4 max.	10	1,0	15	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	105	0,5	70	
	1/2 max.	83	1,2	40	
	1/4 max.	40	2,2	21	

Punkt pomiarowy - 1614M85 cz. ciśnienia powietr. 17
prze

12

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry organ			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	83	0,05	192	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	60	0,5	86	
	1/4 max.	40	1,0	32	
trawiasło - ziemne	maksymalna	52	0,04	170	---
	1/2 max.	40	0,16	79	
	1/4 max.	22	0,8	26	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	106	0,06	210	---
	1/2 max.	81	0,25	92	
	1/4 max.	56	0,70	45	

Punkt pomiarowy - 1614485 nadajnik obrotów Tab. 18

HP
H/a

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	84	0,05	200	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	60	0,20	90	
	1/4 max.	39	0,80	35	
trawiasto - ziemne	maksymalna	50	0,03	180	
	1/2 max.	39	0,15	80	
	1/4 max.	23	0,64	30	
betonowe - najeżd na krawężniki	maksymalna	105	0,06	208	
	1/2 max.	80	0,25	90	
	1/4 max.	55	0,7	44	

Punkt pomiarowy - 7614M85 korpus silnika Tab. 19

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	62	0,4	62	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	45	0,7	40	
	1/4 max.	19	1,6	18	
trawiasto-ziemne	maksymalna	32	0,2	60	
	1/2 max.	24	0,5	35	
	1/4 max.	10	1,0	15	
betonowe - najeżdż na krawężniki	maksymalna	105	0,5	70	
	1/2 max.	83	1,2	40	
	1/4 max.	40	2,2	21	

Punkt pomiarowy - 7614M85 skrzynia biegów Tab. 20
 zespół wykonawczy

276

Punkt pomiarowy	Prędkość obrotowa silnika	Pomierzone parametry drgan		
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]
Tablica wskazników	500	0.5	0.20	8
	1000	1.8	0.10	21
	1500	2.8	0.05	38
	2200	3.6	0.03	54
Czujnik tempe- ratury wody	500	15	0.60	25
	1000	22	0.32	42
	1500	32	0.24	56
	2200	54	0.11	110
Czujnik ciśnienia oleju w insta- lacji smarowanej	500	25	0.4	40
	1000	32	0.25	56
	1500	60	0.1	122
	2200	90	0.04	237
Czujnik zanieczy- szczenia filtra powietrza	500	15	0.7	28
	1000	22	0.35	40
	1500	32	0.17	60
	2200	54	0.06	97
Czujnik poziomu paliwa	500	12	0.6	25
	1000	17	0.3	37
	1500	54	0.15	94
	2200	60	0.1	122
Czujnik ciśnienia powietrza	500	6	0.6	16
	1000	9	0.36	25
	1500	20	0.28	42
	2200	45	0.3	59
Nadajnik obrotów	500	25	0.4	40
	1000	32	0.25	56
	1500	50	0.1	122
	2200	90	0.04	238

Punkt pomiarowy	Prędkość obrotowa silnika	Pomierzone parametry drgań		
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]
Korpus silnika	500	25	0.4	40
	1000	32	0.25	56
	1500	50	0.1	122
	2200	90	0.04	238
Skrynia biegów + zespół wykonawczy	500	7	0.6	17
	1000	10	0.4	25
	1500	19	0.3	40
	2200	36	0.25	60

Rodzaj podłoża	Prędkość ciałnika	Pomierzone parametry organ			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	7.6	0.07	51	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	4.2	0.18	24	
	1/4 max.	1.2	0.30	10	
trawiasto-ziemne	maksymalna	3.4	0.03	50	
	1/2 max.	1.8	0.08	23	
	1/4 max.	0.6	0.18	9	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	22	0.20	52	
	1/2 max.	12	0.44	26	
	1/4 max.	4.0	1.0	10	

Punkt pomiarowy - U 1035
Tabela wskaźników

Tab. 22

676

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	72	0.13	122	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	40	0.20	70	
	1/4 max.	27	0.80	29	
trawiasto-ziemne	maksymalna	52	0.1	120	
	1/2 max.	28	0.13	73	
	1/4 max.	18	0.47	31	
betonowe - najeżdż na krawężniki	maksymalna	96	0.15	126	
	1/2 max.	63	0.21	85	
	1/4 max.	42	0.85	35	

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyśpieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	92	0.04	232	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	75	0.12	126	
	1/4 max.	30	0.4	42	
trawiasto-ziemne	maksymalna	86	0.03	240	
	1/2 max.	70	0.08	142	
	1/4 max.	26	0.40	40	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalnie	132	0.05	246	
	1/2 max.	89	0.11	132	
	1/4 max.	42	0.5	45	

Punkt pomiarowy - U 1035
czujnik ciśnienia oleju

Tab. 24

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	72	0.13	122	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	40	0.20	70	
	1/4 max.	27	0.80	29	
trawiasto-ziemne	maksymalna	52	0.1	120	
	1/2 max.	28	0.13	75	
	1/4 max.	18	0.5	30	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	96	0.15	126	
	1/2 max.	63	0.21	85	
	1/4 max.	42	0.85	35	

Punkt pomiarowy - U1035

czujnik zamiejszczenia filtra powietrza

Tab. 25

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	65	0.10	120	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	40	0.40	50	
	1/4 max.	22	0.8	25	
trawiasto-ziemne	maksymalna	50	0.08	120	
	1/2 max.	30	0.27	53	
	1/4 max.	15	0.72	23	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	80	0.13	124	
	1/2 max.	50	0.35	60	
	1/4 max.	27	0.71	31	

Punkt pomiarowy - U1035
czujnik poziomu palnika

Tab. 26

Punkt pomiarowy - U 1035

czujnik ciśnienia powietrza

Tab. 27

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	62	0.4	62	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	48	0.75	40	
	1/4 max.	21	1.3	20	
trawiasto-ziemne	maksymalna	40	0.3	58	
	1/2 max.	25	0.45	37	
	1/4 max.	10	1.1	15	
betonowe - najeżdż na krawężniki	maksymalna	100	0.36	83	
	1/2 max.	73	0.7	50	
	1/4 max.	40	1.7	24	

34

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	92	0.04	232	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	75	0.12	126	
	1/4 max.	30	0.4	42	
trawiasto-ziemne	maksymalna	86	0.03	240	
	1/2 max.	70	0.08	142	
	1/4 max.	26	0.4	40	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	132	0.05	246	
	1/2 max.	89	0.10	132	
	1/4 max.	42	0.5	45	

Punkt pomiarowy - U 1035

korpus silnika

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	92	0.04	232	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	75	0.12	126	
	1/4 max.	30	0.4	42	
trawiasto-ziemne	maksymalna	86	0.03	240	
	1/2 max.	70	0.08	142	
	1/4 max.	26	0.4	40	
betonowe - najeżdż na krętowniki	maksymalna	132	0.05	246	
	1/2 max.	89	0.11	132	
	1/4 max.	42	0.5	45	

Tab. 29

36

Punkt pomiarowy - U 1035

skrytą biegów + zespół wykonawczy

Tab. 30

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	62	0.4	62	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	50	0.75	40	
	1/4 max.	21	1.3	20	
trawiasto-ziemne	maksymalna	40	0.3	58	
	1/2 max.	25	0.45	37	
	1/4 max.	10	1.1	15	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalnie	100	0.36	83	
	1/2 max.	73	0.7	50	
	1/4 max.	40	1.7	24	

Punkt pomiarowy	Prędkość obrotowa silnika	Pomierzone parametry drgań		
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]
Tablica wskaźników	min	3	0.5	12
	1000	3.2	0.25	18
	1500	4.2	0.16	25
	2000	6.2	0.12	36
	max	10.2	0.08	55
Czujnik temp. nody	min	20	0.4	36
	1000	26	0.3	46
	1500	41	0.25	64
	2000	52	0.2	80
	max	63	0.1	82
Czujnik ciśnienia oleju w instalacji smarowania	min	30	0.5	40
	1000	58	0.48	54
	1500	80	0.30	82
	2000	100	0.18	116
	max	120	0.13	150
Czujnik zanieszczenia filtra powietrza	min	20	0.4	36
	1000	26	0.3	46
	1500	41	0.25	64
	2000	52	0.2	80
	max	63	0.1	82
Czujnik poziomu paliwa	min	3	0.025	54
	1000	9	0.04	70
	1500	13	0.04	85
	2000	23	0.06	94
	max	25	0.06	100
Czujnik ciśnienia powietrza	min	5	0.6	14
	1000	7	0.6	17
	1500	9	0.36	25
	2000	12	0.14	45
	max	20	0.13	60

Punkt pomiarowy	Prędkość obrotowa silnika	Pomierzone parametry drgań		
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]
Nadajnik obrotów	min	30	0.5	40
	1000	58	0.48	54
	1500	80	0.30	82
	2000	100	0.18	116
	max	120	0.13	150
Korpus silnika	min	30	0.5	40
	1000	58	0.48	54
	1500	80	0.3	82
	2000	100	0.18	116
	max	120	0.13	150
Skrynia biegów + zespół wykonawczy	min	6	1.1	12
	1000	10	0.8	18
	1500	12	0.5	25
	2000	17	0.2	46
	max.	24	0.09	81

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomiernone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	12	0.10	54	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	9	0.12	42	
	1/4 max.	5	0.24	22	
trawiasto-ziemne	maksymalna	8	0.07	52	
	1/2 max.	5	0.08	38	
	1/4 max.	3	0.16	21	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalnie	27	0.17	63	
	1/2 max.	12	0.14	45	
	1/4 max.	6	0.28	23	

OH

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	69	0.23	85	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	47	0.25	70	
	1/4 max.	25	0.35	42	
trawiasto-ziemne	maksymalna	60	0.24	80	
	1/2 max.	40	0.23	65	
	1/4 max.	21	0.32	40	
betonowe - najeżdż na krążki	maksymalna	91	0.30	87	
	1/2 max.	53	0.25	72	
	1/4 max.	29	0.40	43	

Punkt pomiarowy - MF 2554k
czujnik temp. wody

Tab. 33

MH

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	120	0.13	150	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	80	0.38	72	
	1/4 max.	40	0.54	43	
trawiasto-ziemne	maksymalna	110	0.14	140	
	1/2 max.	62	0.40	62	
	1/4 max.	32	0.5	40	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	145	0.13	164	
	1/2 max.	93	0.36	80	
	1/4 max.	45	0.45	50	

Punkt pomiarowy - MF 2554K
czujnik ciśnienia oleju

Tab. 34

24

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyśpieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	69	0.23	85	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	47	0.25	70	
	1/4 max.	25	0.35	42	
trawiasto-ziemne	maksymalna	60	0.24	80	
	1/2 max.	40	0.23	65	
	1/4 max.	21	0.32	40	
betonowe - hajazd na krawężniki	maksymalna	91	0.30	87	
	1/2 max.	53	0.25	72	
	1/4 max.	29	0.40	43	

Punkt pomiarowy - MF 2554 K
czujnik zanieczyszczenia filtra powietrza

Tab. 35

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	42	0.09	106	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	19	0.07	81	
	1/4 max.	8	0.08	50	
trawiasto-ziemne	maksymalna	26	0.07	100	
	1/2 max.	12	0.05	76	
	1/4 max.	4	0.04	45	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	84	0.17	110	
	1/2 max.	36	0.14	80	
	1/4 max.	12	0.12	49	

Punkt pomiarowy - ME 2554 K
 czujnik poziomu podłogi

Tab. 36

1/1

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	26	0.1	82	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	12	0.3	32	
	1/4 max.	6	0.9	13	
trawiasto-ziemne	maksymalna	18	0.07	80	
	1/2 max.	9	0.25	30	
	1/4 max.	4	0.7	12	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalna	35	0.10	90	
	1/2 max.	18	0.35	36	
	1/4 max.	8	0.9	15	

Punkt pomiarowy - MF 2554 K
czujnik ciśnienia powietrza

Tab. 37

415

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	120	0.13	150	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	80	0.38	72	
	1/4 max.	40	0.54	43	
trawiasto-ziemne	maksymalna	110	0.14	140	
	1/2 max.	62	0.40	62	
	1/4 max.	32	0.5	40	
betonowe - hojazd na krawężniki	maksymalna	145	0.13	164	
	1/2 max.	93	0.36	80	
	1/4 max.	45	0.45	50	

Punkt pomiarowy - MF 2554K
nadajnik obrotów

Tab. 38

9/4

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomiernzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	120	0.13	150	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	80	0.38	72	
	1/4 max.	40	0.54	43	
trawiasto-ziemne	maksymalna	110	0.14	140	
	1/2 max.	62	0.40	62	
	1/4 max.	32	0.5	40	
betonowe - najezd na krawężniki	maksymalna	145	0.13	164	
	1/2 max.	93	0.36	80	
	1/4 max.	45	0.45	50	

14

Rodzaj podłoża	Prędkość ciągnika	Pomierzone parametry drgań			Uwagi
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]	
betonowe	maksymalna	26	0.1	82	droga ułożona z trylinki
	1/2 max.	12	0.3	32	
	1/4 max.	6	0.9	13	
trawiasto-ziemne	maksymalna	18	0.07	80	
	1/2 max.	9	0.25	30	
	1/4 max.	4	0.7	12	
betonowe - najazd na krawężniki	maksymalnie	36	0.10	90	
	1/2 max.	18	0.35	36	
	1/4 max.	8	0.9	15	

Punkt pomiarowy - ME 2554K
skrajnia biegnąca + zespół wykonawczy

Tab. 40

Zestawienie parametrów drgań

Typ ciągnika	Pomierzone parametry drgań		częstotliwość f [Hz]
	przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	
U 1154	1,5 ÷ 120	0.02 ÷ 2.4	10 ÷ 260
1614 M85	1,2 ÷ 106	0.02 ÷ 2.2	11 ÷ 256
U 1035	0,5 ÷ 132	0.03 ÷ 1.7	8 ÷ 246
MF 2554 K	3 ÷ 145	0.025 ÷ 0.9	12 ÷ 164

Tabela 41

2014

Zestawienie parametrów drgań

Tabela 42

Punkt pomiarowy	Typ ciągnika	Pomierzone parametry drgań		
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]
Tablica wskaźnikow	U 1154	1,5 ÷ 32	0.04 ÷ 0.4	10 ÷ 73
	1614 M85	1,2 ÷ 25	0.02 ÷ 0.52	14 ÷ 73
	U 1035	0.5 ÷ 22	0.03 ÷ 1.0	8 ÷ 54
	MF 2554 K	3 ÷ 27	0.08 ÷ 0.28	12 ÷ 63
Czujnik temp. wody	U 1154	15 ÷ 98	0.26 ÷ 0.9	10 ÷ 96
	1614 M85	10 ÷ 72	0.1 ÷ 0.8	22 ÷ 102
	U 1035	15 ÷ 96	0.1 ÷ 0.85	25 ÷ 126
	MF 2554 K	20 ÷ 91	0.1 ÷ 0.4	36 ÷ 87
Czujnik ciśnienia oleju w instalacji smarowania	U 1154	21 ÷ 120	0.03 ÷ 0.4	42 ÷ 260
	1614 M85	15 ÷ 105	0.03 ÷ 0.31	38 ÷ 256
	U 1035	25 ÷ 132	0.03 ÷ 0.5	40 ÷ 246
	MF 2554 K	30 ÷ 145	0.13 ÷ 0.5	40 ÷ 164
Czujnik zanieczyszczenia filtra powietrza	U 1154	12 ÷ 98	0.37 ÷ 1.15	16 ÷ 98
	1614 M85	10 ÷ 62	0.2 ÷ 1.2	20 ÷ 72
	U 1035	15 ÷ 96	0.06 ÷ 0.85	28 ÷ 126
	MF 2554 K	20 ÷ 91	0.1 ÷ 0.4	36 ÷ 87
Czujnik poziomu paliwa	U 1154	10 ÷ 83	0.05 ÷ 0.5	26 ÷ 196
	1614 M85	10 ÷ 93	0.04 ÷ 0.5	22 ÷ 220
	U 1035	12 ÷ 80	0.08 ÷ 0.8	23 ÷ 124
	MF 2554 K	3 ÷ 84	0.02 ÷ 0.17	45 ÷ 110

Punkt pomiarowy	Typ ciągnika	Pomierzone parametry drgań		
		przyspieszenie a [m/s^2]	amplituda A [mm]	częstotliwość f [Hz]
Czujnik ciśnienia powietrza	U 1154	6 ÷ 73	0.4 ÷ 1.11	12 ÷ 65
	1614 M85	5 ÷ 105	0.2 ÷ 2.2	12 ÷ 70
	U 1035	6 ÷ 100	0.28 ÷ 1.7	15 ÷ 83
	MF2554 K	4 ÷ 35	0.07 ÷ 0.9	12 ÷ 90
Nadajnik obrotów	U 1154	22 ÷ 103	0.02 ÷ 0.2	54 ÷ 265
	1614 M85	20 ÷ 106	0.04 ÷ 1.0	26 ÷ 210
	U 1035	25 ÷ 132	0.04 ÷ 0.5	40 ÷ 246
	MF 2554 K	30 ÷ 145	0.13 ÷ 0.54	40 ÷ 164
Korpus silnika	U 1154	24 ÷ 105	0.03 ÷ 0.3	50 ÷ 262
	1614 M85	22 ÷ 105	0.03 ÷ 0.8	30 ÷ 208
	U 1035	25 ÷ 132	0.04 ÷ 0.5	40 ÷ 246
	MF 2554 K	30 ÷ 145	0.13 ÷ 0.54	40 ÷ 164
Skrzynia biegów + zespół wykonawczy	U 1154	5 ÷ 75	0.5 ÷ 2.4	16 ÷ 56
	1614 M85	6 ÷ 105	0.26 ÷ 2.2	11 ÷ 70
	U 1035	7 ÷ 100	0.25 ÷ 1.7	15 ÷ 83
	MF2554 K	6 ÷ 36	0.07 ÷ 1.1	12 ÷ 90