

Огляд існуючих конструкцій віброплит



Віброплита фірми "ТЕСНІКА"
(Росія)



Віброплита фірми СКБ "Мотекс"
(Росія)



Віброплита фірми "МІКАСА"
(Японія)



Віброплита фірми "WACKER"
(Німеччина)



Віброплита фірми "AMMANN"
(Німеччина)


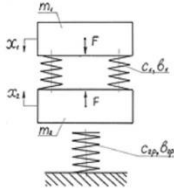
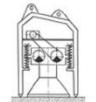
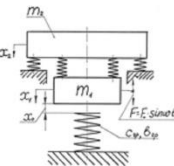
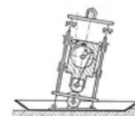
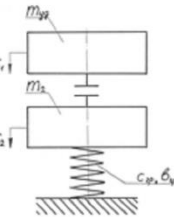
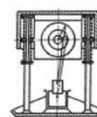
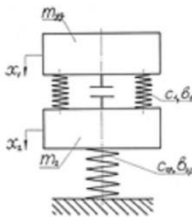


Віброплита фірми "SWEPAC"
(Швеція)

--	--	--	--

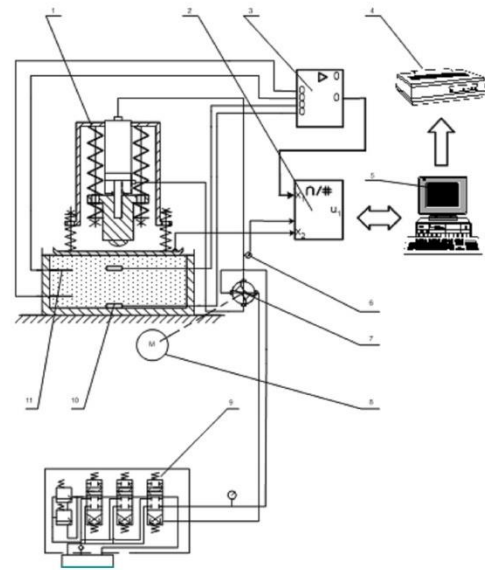
Аналіз існуючих конструкцій машин

Інформація про авторів, виконавців, редакції, дати, обсяги, примітки

№ п/п	КОНСТРУКТИВ СХЕМА	РОЗРАХУНКОВА СХЕМА	ОСНОВНІ РОЗРАХУНКОВІ ЗАЛЕЖНОСТІ
1	2	3	4
1	 <p style="text-align: center;">ДВОМАСНА, КРИВОШИПНА ВІБРОТРАМБУЮЧИЙ РЕЖИМ</p> <p style="text-align: center;">ДВОМАСНА, ГІДРАВЛІЧНА ВІБРОТРАМБУЮЧИЙ РЕЖИМ</p>		<p style="text-align: center;">ДАНІ ВІДСУТНІ</p> $F = F_{\text{звб}};$ $F_{\text{звб}} = S_{\text{нст}} \cdot \Delta p - F_{\text{мр}};$ <p style="text-align: center;">ω – експериментальна</p> $m = m_1 + m_2;$ $x_0 = \frac{F}{m \cdot \omega^2};$ $F = \frac{p_n \cdot Q_n \cdot 2\pi \cdot \eta}{x_0 \cdot \omega}$
2	 <p style="text-align: center;">ДВОМАСНА, ГІДРОМЕХАНІЧНА ТРАМБУЮЧИЙ РЕЖИМ</p>		$F_0 = \sigma_{\text{дин}} \cdot S_{\text{лц}}; m_1 + m_2 = p_{\text{ст}} \cdot S_{\text{лц}};$ <p style="text-align: center;">ω – експериментальна</p> $x_0 = \frac{F_0}{m_1 \cdot \omega^2}; \Pi_2 = s \cdot \frac{h}{t};$ $N_{\text{мр}} = x_0^2 \cdot \omega^3 \cdot S_{\text{лц}} \cdot h \cdot \frac{\rho}{g};$ $N = \frac{\max \cdot N_{\text{ср}} + N_{\text{мр}}}{\eta}$
3	 <p style="text-align: center;">КРИВОШИПНО-ШАТУННА УДАРНИЙ БЕЗВІДРИВНИЙ</p>		$N = \frac{m_{\text{ш}} \cdot v_{\text{ш}}^2 \cdot f_{\text{ш}}}{2}; n = 530 \frac{1}{\sqrt{F}};$ $v_{\text{ш}} = 2 \cdot \omega \cdot r; i = \frac{m_{\text{ш}} \cdot v_{\text{ш}}}{F_{\text{ш}}};$ $P_{\text{max}} = K \cdot \left(\frac{5}{4} \cdot \frac{m_{\text{ш}} \cdot v_{\text{ш}}^2}{K} \right)^{1/2};$ $P = m_s \cdot e \cdot \omega^2;$ $\alpha = e \cdot \omega^2 \cdot (\cos \omega t + (e/f) \cos 2\omega t).$
4	 <p style="text-align: center;">КРИВОШИПНО-ШАТУННА ВІБРОУДАРНИЙ БЕЗВІДРИВНИЙ</p>		$P_{\text{ш}} = \sigma_{\text{дин}} \cdot S_{\text{лц}}; m_1 + m_2 = p_{\text{ст}} \cdot \frac{S_{\text{лц}}}{g}$ $V_{\text{ш}} = \sigma_{\text{дин}} \cdot \frac{S_{\text{лц}}}{m_1} \cdot r_{\text{ш}}; E_{\text{ш}} = m_1 \cdot \frac{V_{\text{ш}}^2}{2};$ $i = \frac{m_1 \cdot V_{\text{ш}}}{S_{\text{лц}}}; N_{\text{мр}} = P_{\text{ш}} \cdot \omega \cdot r;$ <p style="text-align: center;">ω – експериментальна</p>

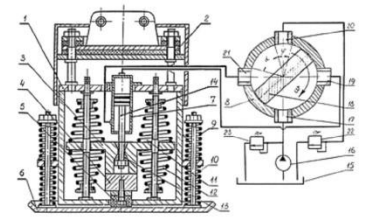
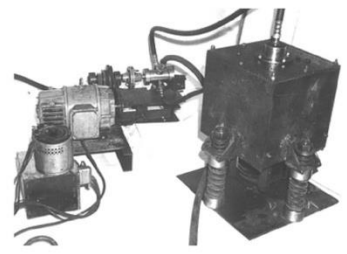
Інформація про авторів, виконавців, редакції, дати, обсяги, примітки

ПРИНЦИПОВА СХЕМА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

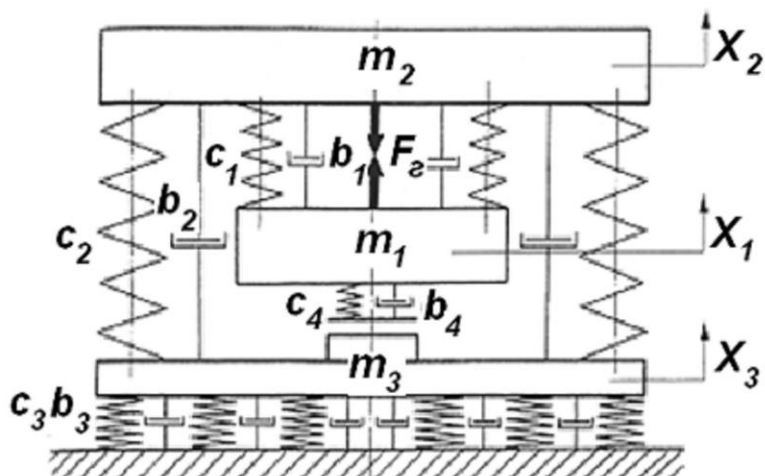


- 1-гідралічна трамбівка;
- 2-аналого-цифровий перетворювач АЦП;
- 3-тензостанція Топаз-01 (10 каналів вимірювання);
- 4-принтер;
- 5-ЕОМ;
- 6-датчик гідралічного тиску;
- 7- роталійний гідророзподільник
- 8-привод гідророзподільника;
- 9-гідророзподільник;
- 10-датчик тиску (мездоза);
- 11-датчик переміщення шару ґрунту;

ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД ДОСЛІДНОЇ ТРАМБІВКИ



№ з/д	№ з/д	№ з/д	№ з/д



Рівняння руху ударника (маси m_1):

$$m_1 \ddot{x}_1 + b_1(\dot{x}_1 - \dot{x}_2) - b_4(\dot{x}_1 - \dot{x}_3) + c_1(x_1 - x_2) - c_4(x_1 - x_3) = F_2 \quad (1)$$

де x_1, x_2, x_3 - переміщення мас m_1, m_2, m_3 ;
 $F_2 = S_{\text{цил}} \Delta p$ - гідравлічна вимушуюча сила,
 $S_{\text{цил}}$ - площа циліндра,
 Δp - перепад тиску на поршні.

Рівняння руху в верхній маси (корпуса) m_2 :

$$m_2 \ddot{x}_2 - b_2(\dot{x}_1 - \dot{x}_3) - b_1(\dot{x}_1 - \dot{x}_2) - c_1(x_1 - x_2) - c_2(x_2 - x_3) = -F_2 \quad (2)$$

Рівняння руху ущільнюючої плити m_3 :

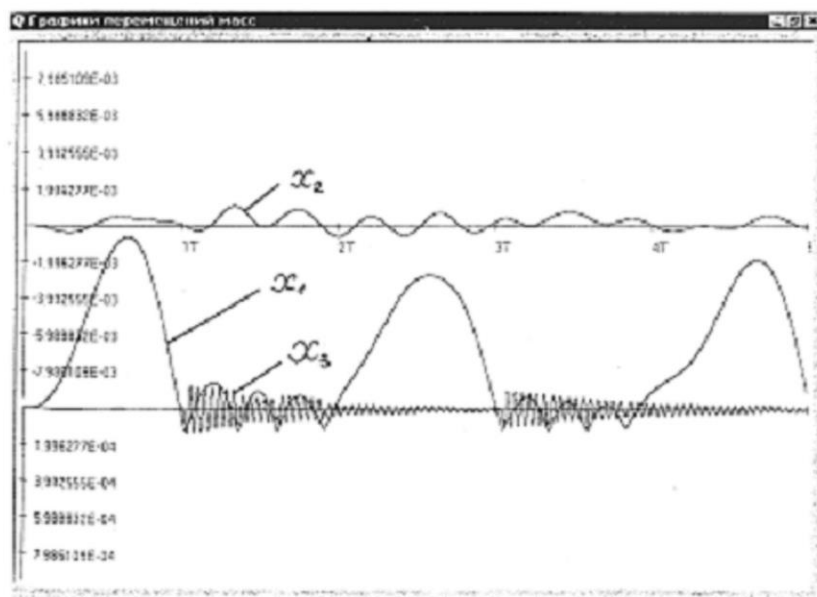
$$m_3 \ddot{x}_3 + b_2(\dot{x}_2 - \dot{x}_3) - b_3\dot{x}_3 + b_4(\dot{x}_1 - \dot{x}_3) + c_2(x_2 - x_3) - c_3x_3 + c_4(x_1 - x_3) = 0 \quad (3)$$

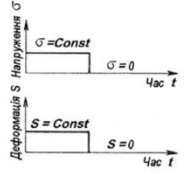
$m_3 = m_3 + m_{\text{сп}}$ - коливальна маса ущільнюючої плити разом з приведеною масою будівельної суміші.

Рівняння зв'язку:

$$S_{\text{цил}}(\dot{x}_1 - \dot{x}_2) = \mu \cdot f_{\text{ш}} \sqrt{\frac{2(p_0 - \Delta p)}{\rho}} \quad (4)$$

де $\dot{x}_1 - \dot{x}_2 \leq \frac{Q_{\text{ш}}}{S_{\text{цил}}}$ - швидкість висування штоку поршня.



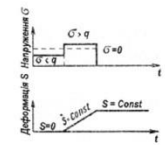
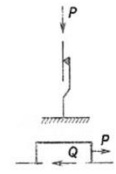


а) символічне зображення моделі

б) залежність питомого тиску σ від часу t та деформації s від часу t

в) залежність та деформації s від питомого тиску σ

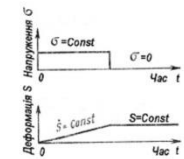
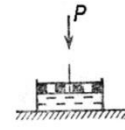
Модель пружного тіла Гука



а) символічне зображення моделі

б) залежність питомого тиску σ від часу t та деформації s від часу t

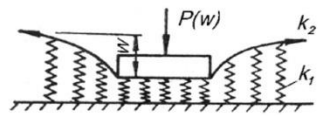
Модель пластичного тіла Сен-Венана



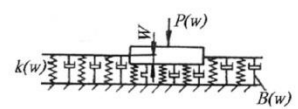
а) символічне зображення моделі

б) залежність питомого тиску σ від часу t та деформації s від часу t

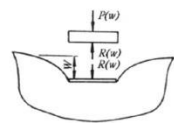
Модель вязкої рідини Ньютона



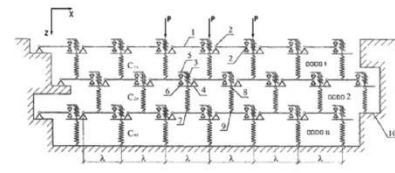
Модель з двома пружними характеристиками



Модель Вінклера-Фойгта



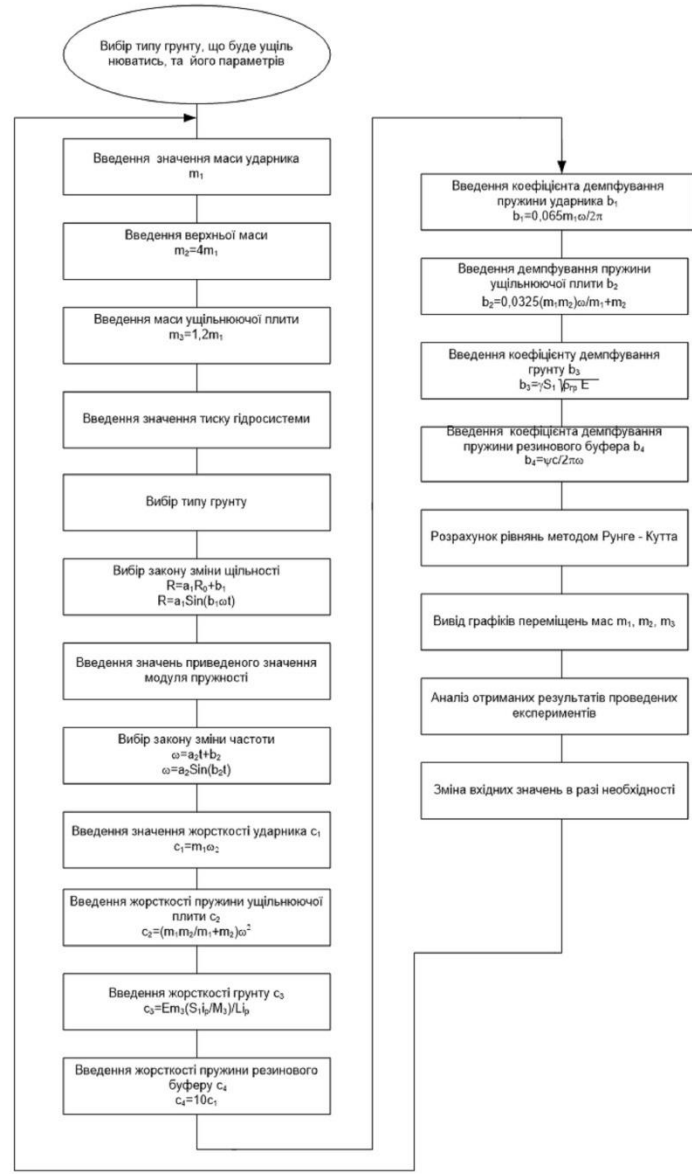
Модель однорідного ізотропного пружного напівпростору



Плоска дискретна модель ґрунтової основи

ЗАГАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕННЯ МОДЕЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Питання: 1. Чи є це загальний алгоритм експерименту?

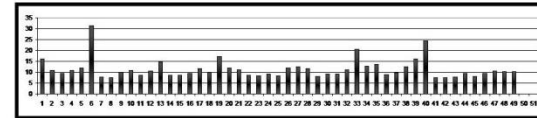


1. Чи є це загальний алгоритм експерименту?
 2. Чи є це загальний алгоритм експерименту?
 3. Чи є це загальний алгоритм експерименту?

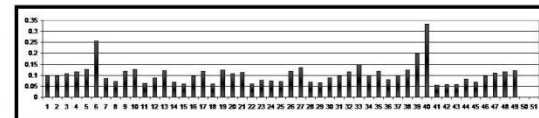
№ п/п	Виробник	Модель	Маса, кг	Виміщуєча сила, кН	Гідросистема		Амплітуда, мм	Габаритні розміри		Частота обертання дебаланса, об/хв
					Подача, л/хв	Тиск, МПа		Ширина, мм	Довжина, мм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	KHP	KHP6	185	29,4	25-35	10-14	10,4	530	570	1200-1600
2		KHP12	425	4,5	50-60	10-14	11,2	560	840	1700
3		KHP25	748	68,7	95-114	10-14	11,2	660	960	2100
4		KHP30	850	89,5	95-120	10-14	8,6	760	1020	2200
5		KHP50R	1100	127,5	170-190	10-14	8,7	924	1100	2400
6		KHP75i	1300	400	200	35	13	115	1400	2500
7	Ho-Pac®	500	227	175	34-68	14		300	690	2000
8		1000	478	35,5	45-79	14		610	810	2000
9		1600	725	71,2	129	14		740	810	2100
10	RNC	2300	994	106,8	178	16		860	970	2100
11		90PC	420	28-35	95	10-14		600	915	
12		150PC	720	60-70	120	12-14		740	1150	
13	Genpac	GE-970	450	65		14		600	900	2200
14	KOMAC	KMS15	120	10	35	12		290	500	1500
15		KMS30	350	30	90	12		600	840	2400
16		KMS60	650	60	190	14		700	900	2400
17		KMS110	950	110	190	16		850	1100	2400
18	KAMATSU	JHPC70	325	17-32				584	889	1800-2600
19		JHPC145	385	32-65				584	889	1800-2600
20	RAMMAX	RAV700-P	700	82		16		725	1050	3074
21		RAV1000-P	1000	110		16		850	1150	3074
22	PneuVibe	CP15	105	8,8	20-55			570	285	2500
23		CP30	195	15,8	20-55			670	310	2500
24		CP51	325	29	50			875	450	2300
25		CP100	490	39,5	70			920	590	2300
26		CP201	685	81	150			1000	680	2300
27		CP301	890	109	150			1000	800	2100
28	OKADA	OAC100	130	15	10	14		290	750	2100
29		OAC200	380	30	20	12		600	750	2000
30		OAC300	680	61	30	12		710	980	2000
31		OAC400	1000	90	40	12		860	1100	2000
32		OAC500	1000	110	50	14		860	1100	2100
33	Stehr	SBV 55 H2	820	2x55	50-70	20	2,12	1710	650	40-607ц
34		SBV 55 H3	1315	3x55	50-70	20	2,12	2550	650	40-607ц
35		SBV 55 H3C	1235	3x55	50-70	20	2,12	2150	650	40-607ц
36		SBV 55 H1S	640	55	50-70	20	2,12	850	800	40-607ц
37		SBV 55 H1D	570	55	50-70	20		690	800	40-607ц
38		SBV 120	980	120	150	20		980	980	2574
39	BOBCAT	SBV 60	380	60	50	16		550	550	5074
40		SBV 30	125	30	30	16		300	300	5074
41		PC 30	235	17				475	660	2100
42	NPK	PC 60	405	30				597	863	2000
43		PC62	400	30				597	863	2000
44		C-2C	172	16	4,2-4,9	10-12		305	640	2100
45		C4C	436	35	38-83	10-12		580	860	2200
46	BY+T-170	C6C	778	73	106-125	12-16		740	1020	2200
47		C-8C	1056	110	133-150	14-18		850	1170	2200
48		C10C	1540	154	150-210	14-18		1020	1320	2200
49		C12C	2030	204	210-265	14-18		1140	1470	2200
50		-	5300		210-265	10				2074

№ п/п	Модель машини	K1	K2	K3	K4
1	2	3	4	5	6
1	KHP6	16,20	0,10	44,14	
2	KHP12	10,79	0,10	32,94	
3	KHP25	9,36	0,11	35,87	
4	KHP30	10,73	0,12	32,94	
5	KHP50R	11,82	0,13	40,30	
6	KHP75i	31,37	0,26	89,74	
7	500	7,86	0,08	69,90	
8	1000	7,57	0,07	38,56	
9	1600	10,01	0,12	41,52	
10	2300	10,95	0,13	47,75	
11	90PC	8,49	0,06	52,78	
12	150PC	10,62	0,09	38,89	
13	GE-970	14,72	0,12	0,00	
14	KMS15	8,49	0,07	58,33	
15	KMS30	8,74	0,06	514,3	
16	KMS60	9,41	0,10	68,21	
17	KMS110	11,80	0,12	53,33	
18	JHPC70	10,04	0,06	-	
19	JHPC145	17,21	0,13	-	
20	RAV700-P	11,94	0,11	-	
21	RAV1000-P	11,21	0,11	-	
22	CP15	8,54	0,06	-	
23	CP30	8,26	0,08	-	
24	CP51	9,10	0,07	-	
25	CP100	8,22	0,07	-	
26	CP201	12,05	0,12	-	
27	CP301	12,48	0,14	-	
28	OAC100	11,76	0,07	17,95	
29	OAC200	8,05	0,07	10,53	
30	OAC300	9,14	0,09	8,82	
31	OAC400	9,17	0,10	8,00	
32	OAC500	11,21	0,12	11,67	
33	SBV 55 H2	20,51	0,15	28,46	
34	SBV 55 H3	12,79	0,10	17,74	
35	SBV 55 H3C	13,62	0,12	18,89	
36	SBV 55 H1S	8,76	0,08	36,46	
37	SBV 55 H1D	9,84	0,10	40,94	
38	SBV 120	12,48	0,12	51,02	
39	SBV 60	16,10	0,20	35,09	
40	SBV 30	24,46	0,33	64,00	
41	PC 30	7,37	0,05	-	
42	PC 60	7,55	0,06	-	
43	PC62	7,65	0,06	-	
44	C-2C	9,48	0,08	56,98	
45	C4C	8,18	0,07	38,07	
46	C6C	9,56	0,10	42,84	
47	C-8C	10,62	0,11	42,61	
48	C10C	10,19	0,11	40,91	
49	C12C	10,24	0,12	39,16	
50	BY+T-170	-	-	8,18	
51	БЦМ-43	-	-	10,61	

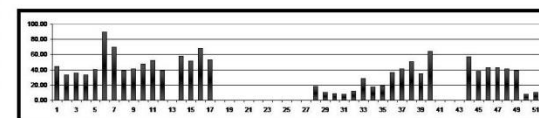
K1 - критерій оцінки сили



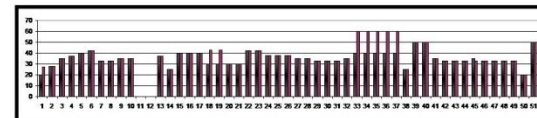
K2 - критерій оцінки динамічного тиску під ущільнюючою плитою



K3 - критерій оцінки матеріаломіцності



K4 - критерій оцінки можливості зміни режимів роботи (управління)



Перспективи вдосконалення вібротрамбівок

Аналіз конструкцій та характеристик вібротрамбівок дозволив зробити наступні висновки щодо тенденцій покращення їх характеристик :

- збільшення частоти ударів, вібрації ;
- регулювання інтервалів частот ;
- збільшення коливальних мас у принципових схемах ;
- реалізація безвідривних, комбінованих, змінних у часі режимів руху робочих органів ;
- застосування гідромеханічного та гідравлічного приводів, особливо для навісних та причіпних ущільнювачів;
- зручність керування та обслуговування гідроприводу;
- використання полічастотного та віброударного режимів;
- створення самоадаптованих систем.