

«

»

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОРТИРОВКИ И УПЛОТНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Методические указания к лабораторным занятиям
для студентов, обучающихся по специальности
1-74 06 04 Техническое обеспечение мелиоративных
и водохозяйственных работ*

631.86/.87(072)

39.9. 7

45

*Рекомендовано методической комиссией
факультета механизации сельского хозяйства.
Протокол № 9 от 29 мая 2018 г.*

:
Н. С. Сентюров;
, С. Г. Рубец;
, В. М. Горелько;
, А. В. Пашкевич

:
, В. И. Коцуба

45 **Подъемно-транспортные машины. Машины и оборудо-
дование для сортировки и уплотнения строительных ма-
териалов :**

/ . . [.]. – : , 2019. – 76 .

1-74 06 04

**УДК 631.86/.87(072)
ББК 39.9.я7**

© «

», 2019

**Лабораторная работа № 1.
МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОРТИРОВКИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

1.1. Цель работы

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

1.2. Оснащение и учебно-наглядные пособия

- 1.
- 2.

1.3. Порядок выполнения работы

- 1.
- 2.
- 3.

1.4. Общие сведения

- .) (, , -
- , -

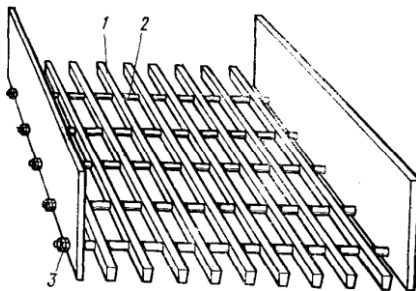
1.5. Способы сортировки и применяемое оборудование

Механическая сортировка () –

Колосниковые грохоты

1 (. 1.1),
3

2.



. 1.1.

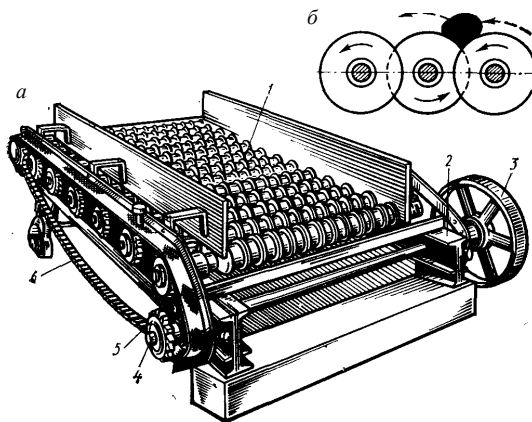
Барabanные грохоты

(4...7°)

Валковые грохоты (. 1.2)

1,

2



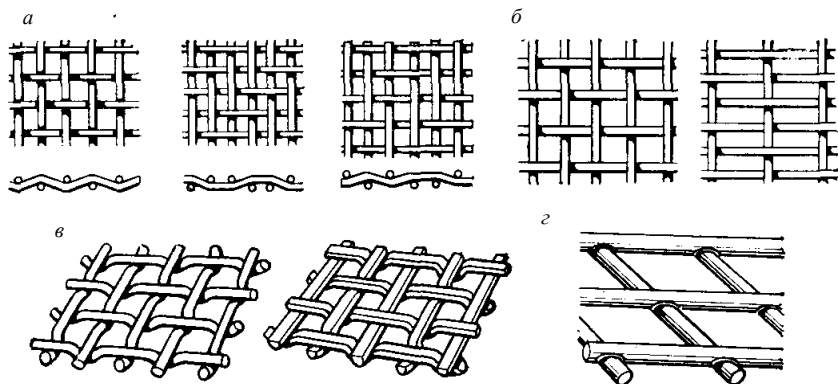
. 1.2.

: a -

; б -

()
 Проволочные сита (. 1.3)
 (1...50)

(. 1.3, а), (. 1.3, б), (. 1.3, в)
 (. 1.3, в, з).



. 1.3.

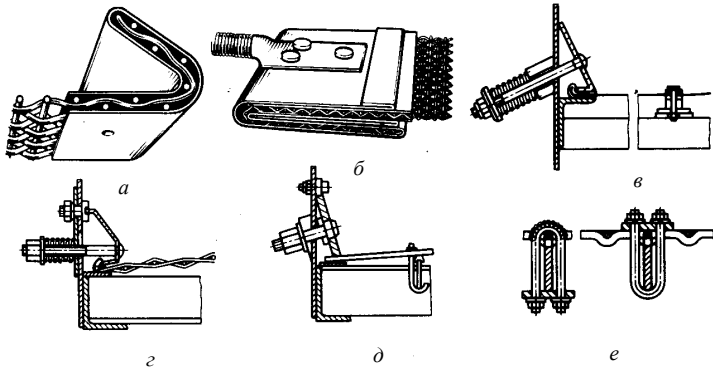
. 1.3, з

7...8

- 60...100

(70 %),

5
 (. 1.4, в, з).



.14.

(.14, a, б).

(.14, д)

(.14, e).

().

(.15)

(- 10...80).

(.5, a),

(.5, б)

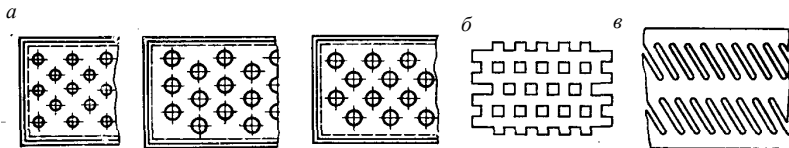
(.5, в)

:

- 40 %,

- 60 %,

- 70...80 %.



.15.

Колосниковые решетки (. .1.1) -

(

) -

(1000)
200...500 .

1.6.2. Конструкция грохотов

(. 1.6, а)

2...7⁻¹, -

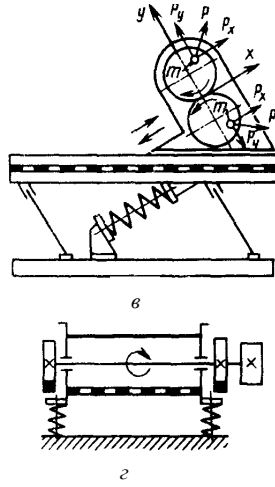
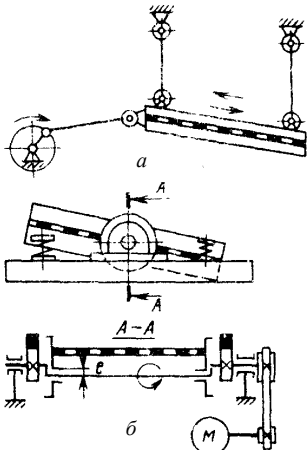
Вибрационные грохоты –

(90 %).

(. 1.6, б)

(. 1.6, з).

().



1.6. : a- ; б- ; z-

e ,

Гиравционный грохот.

1 (. 1.7, a),
8

7.

9.

10

11.

5:

4.

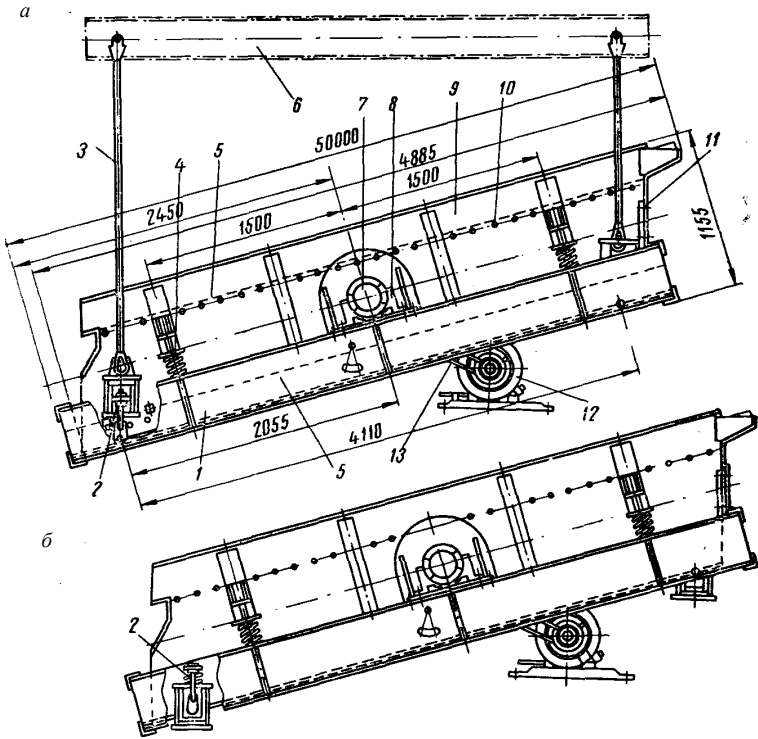
6

3

(

) 2 (. 1.7, б).
12

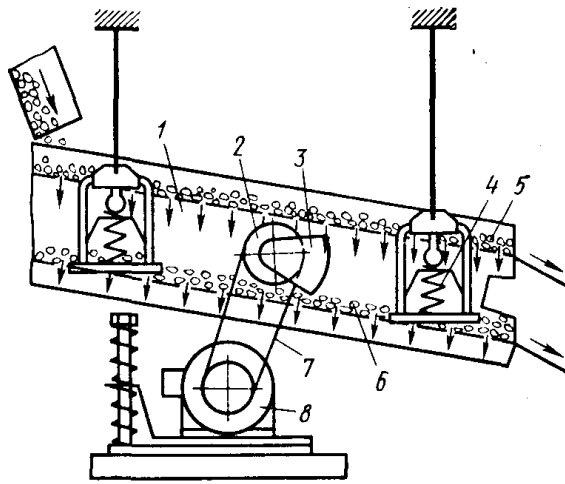
13.



. 1.7. () : а- ;
б-

Грохоты ГИС (. 1.8)

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8



.1.8.

()

(

)

(

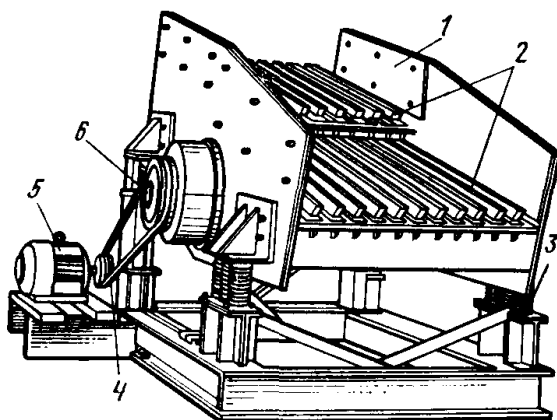
)

«

»

:

Грохот ГИТ (. 1.9)



. 1.9. ()

70...200 ,

6

4.

Самоцентрирующиеся грохоты.

(. 1.10).

2,

4

5.

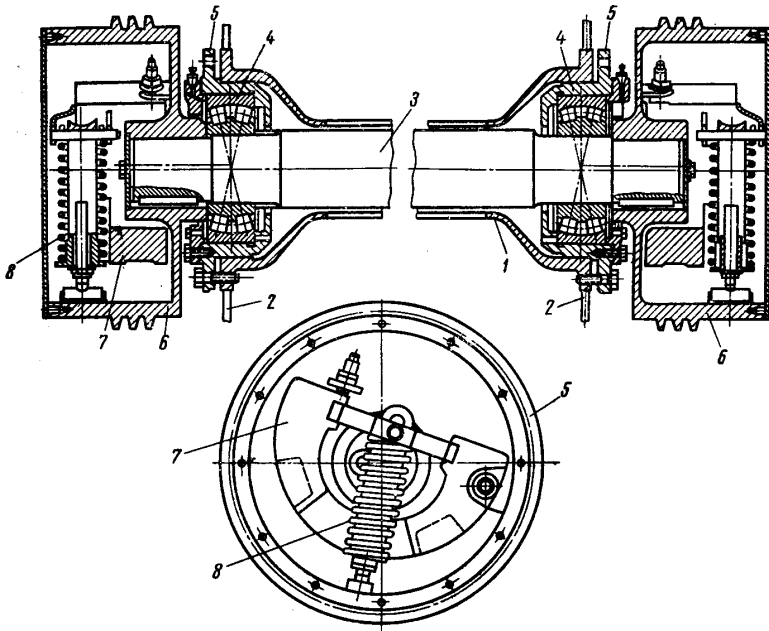
3,

1.

6

7,

8



. 1.10.

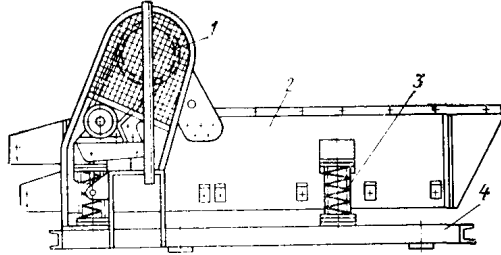
Самобалансные грохоты ГСС

2 (. 1.11),

1

3,

4.



. 1.11.

(. 1.12)

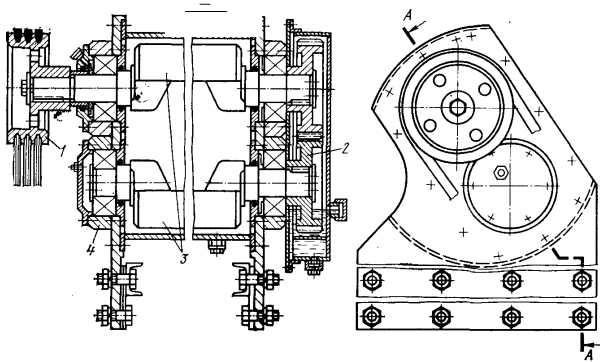
4,

3.

1

2

()



. 1.12.

35...40°

(, 50...55°

).

ные вибраторы (. 1.13).

3

2,

1

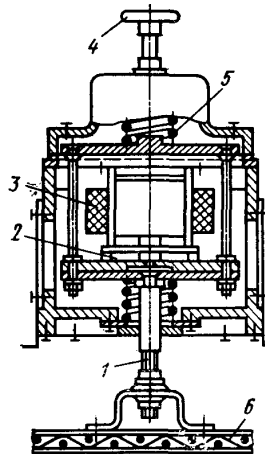
6.

5

4.

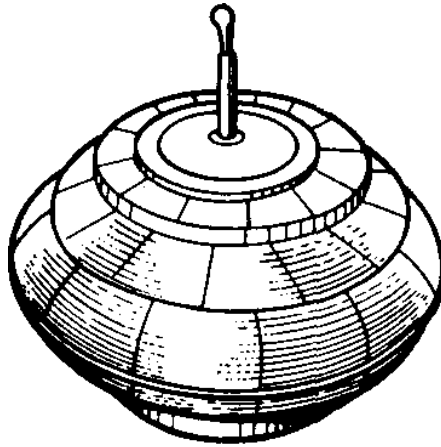
3000

0,3



. 1.13.

(. 1.14),



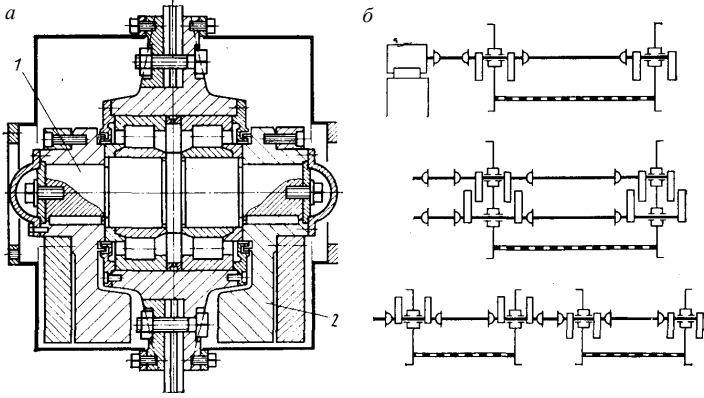
.1.14.

(. 1.15, a),

1

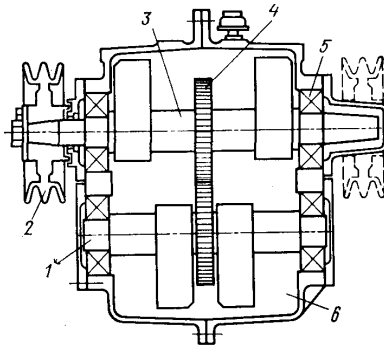
2

.1.15, б.



. 1.15.

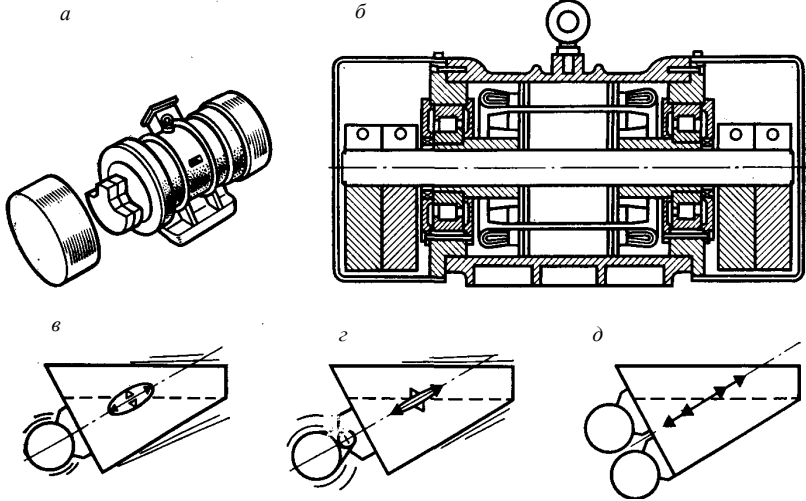
. 1.16.



. 1.16. : 1, 3 - ; 2 - ; 4 - ; 5 - ; 6 - ;

) : (- , - , , .

(. 1.17).



. 1.17.

(. 1.17, a, б)

. 1.17, в, з, д).

. 1.1.

1.1. Техническая характеристика инерционных грохотов

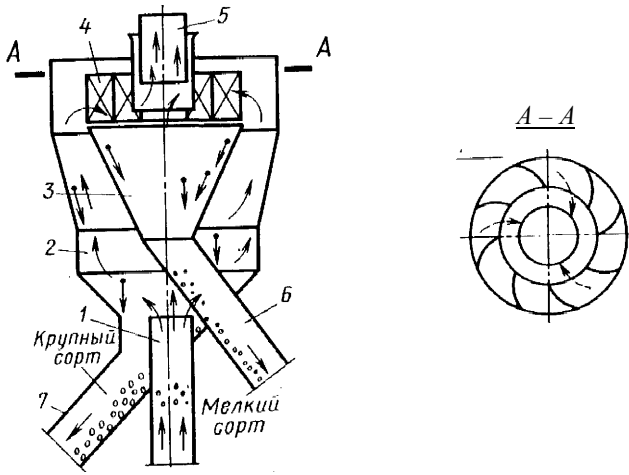
	1500	1500	1750	2000	1000	1250
	3000	3750	4500	5000	2500	3000
	1	2	2	2	2	2
	50...250	3...70	3...70	3...70	3...40	3...40
	10...30	10...25	10...25	10...25	0	0
	1000	150	200	150	100	100
	800	960	900	900	750	750
	3,5...4,0	4,0...4,2	4,2	4,2	9,5	9,0
	17,0	10,0	17,0	17,0	5,4	5,5
	5600	3300	3800	5650	1600	2200
	3050	4500	5080	5870	3200	3750
	2200	2410	2440	2620	2000	1930
	1500	1300	1230	1390	1600	1500

1.7. Машины и оборудование для немеханической сортировки материалов

1.7.1. Оборудование для воздушной сортировки материалов

1 ,

(. 1.18)



. 1.18.

2.

4

6,

3,

5.

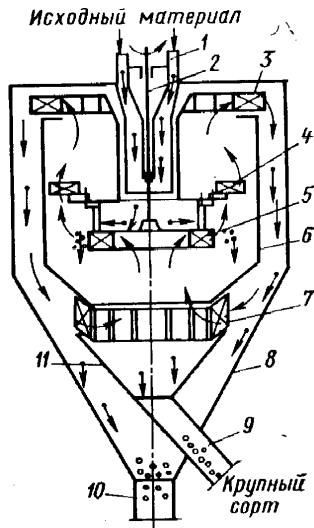
4.

1

7,

. 1.19

() ,



. 1.19.

1
2 5,
3 4,
4.
5,
6,
7,
8,
9.
10,
11,

6

3

8,

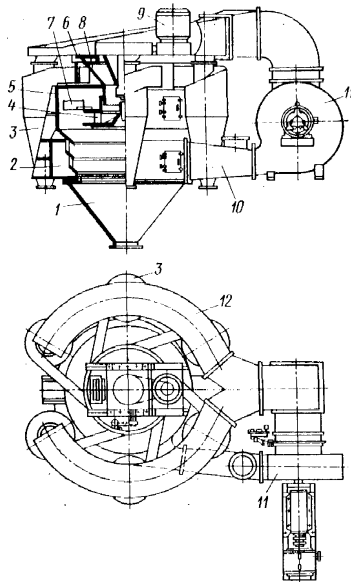
10,

7

7.

4

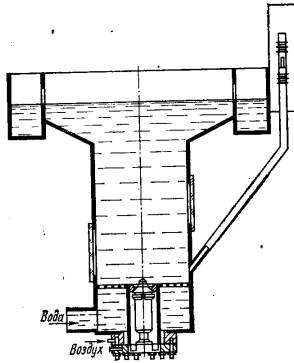
(. 1.20).



. 1.20.

11

10



. 1.22.

Центробежные классификаторы

. Центрифуги –

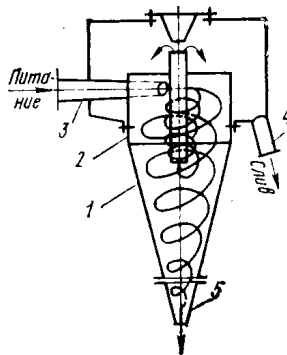
ги –

(,) .

. Гидроциклоны –

1 (. 1.23)

2 –



. 1.23.

0,1...0,3
3

3

5
4

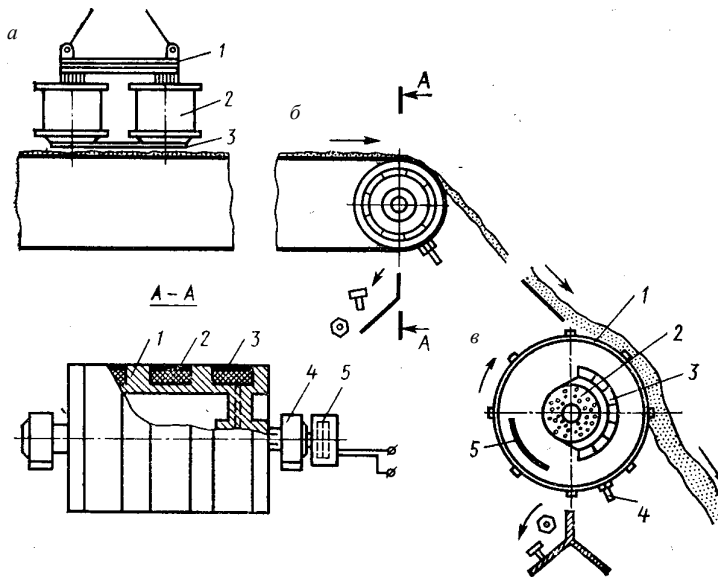
1.7.3. Оборудование для магнитной сепарации материалов

Подвесные электромагниты (. 1.24, а)
100...130

3.

1,

2



. 1.24.

Электромагнитный шкив (. 1.24, б),

1, 2,
3.
4 ().
5
110...220 .

Электромагнитные барабаны (. 1.24, в)

1, 2, 3, (, , ,
) .
4

5.

1.8. Эксплуатация сортировочного оборудования и техника безопасности при работе на сортировочных машинах

1.8.1. Эксплуатация машин для сортировки строительных материалов

«

»

(7×7)

**Лабораторная работа № 2.
ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНЫЕ ЗАВОДЫ И УСТАНОВКИ**

2.1. Цель работы

1. -
2. -
3. -
4. -

2.2. Оснащение и учебно-наглядные пособия

1. -
2. -

2.3. Порядок выполнения работы

1. -
2. -

3.

4.

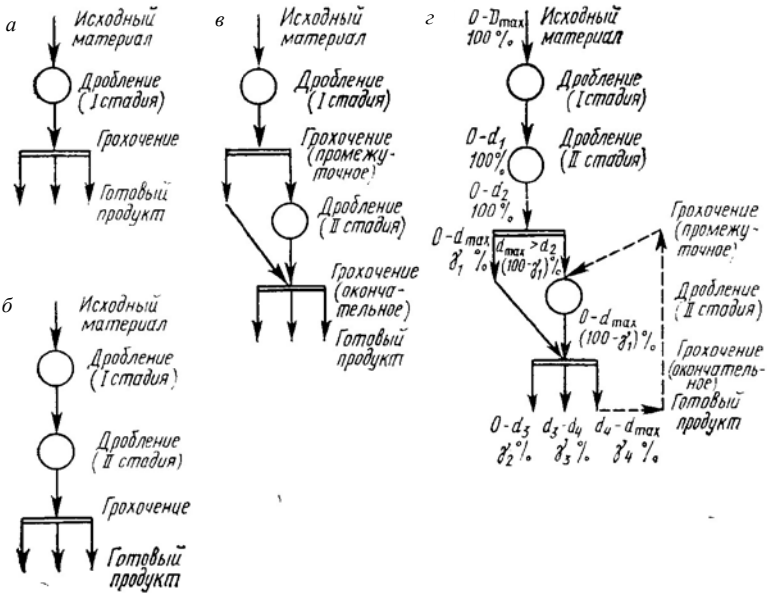
2.4. Общие сведения

, -
 , -
 , -
). (, -
 , () -
 -

2.5. Технологические схемы и оборудование дробильно-сортировочных заводов

-
 , -
 : (), , -
 , , -
 .
 -
 , -
 , -
 25 -
 (.2.1).

. 2.1.



. 2.1.

. 2.1, а

70 .

. 2.1, б, в

3...5

(. . 2.1, б)

25 %

25 %

(. . 2.1, в).

. 2.1, з

()

()

(%).

$0 - D_{max}$,

$0 - d_1$

$0 - d_1$.

$0 - d_2$

$0 - d_2$.

$0 - d_{max}$

$(100 - \gamma_1) \%$

$\gamma_1 \%$,

d_{max}

$0 - d_{max}$

$0 - d_3, d_3 - d_4, d_4 - d_{max}$,

$\gamma_2, \gamma_3, \gamma_4 \%$.

$\gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 = 100 \%$.

$0 - d_{max}$ (. . 2.1, з)

$0 - d_4$

$d_4 - d_{max}$

$\gamma_4 \%$,

циркуляционной нагрузкой.

15...25 %.

γ4.

») : 200 0...200 (« » « -
(« » « »).

(0...5).

D_{\max}

d_{\max}

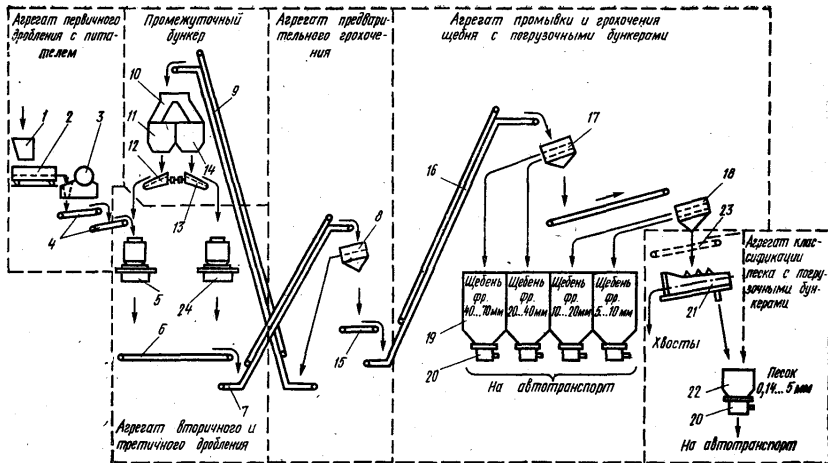
, - 7,5; - 15. : - 7,2; -
 $d_{\max} = 15 \dots 25$) , (-
 , -
 . , -
 , 50...60 % , -
 25 35 % ; -
 - (), (5...15 .³) -
 () -
 . , -
 , -
 - . -
 600 .³ -
 400...500 .³ : (- -400), -
 (-0-400) - (- -400) .
 - 800 -
 0...70 - 0,15...5 (-
).

2.2

(80...250)

0...70

0...40



2.2.

0...700

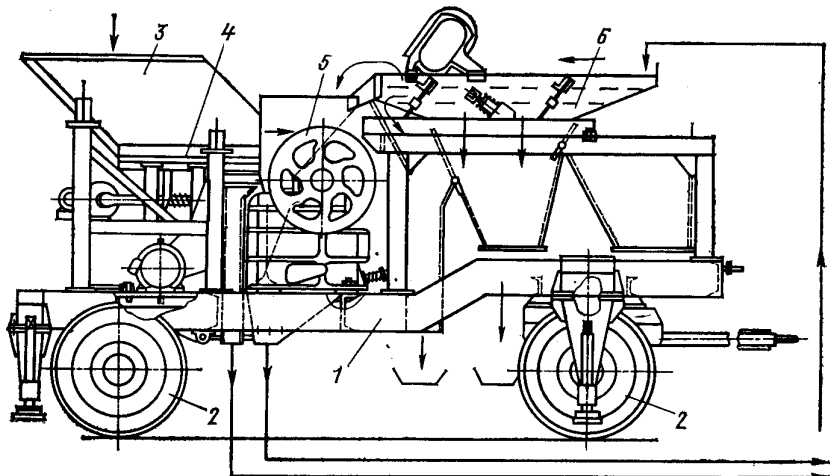
1

2

0...250 , 3, -
 . 4 -
 5, 0...90 . 6 7 -
 5 , 8 -
 . 8 -
 (70) 9 -
 - 11 , -
 10 12 5 . -
 0...70 , 8, -
 15 16 , 17 18, -
 19, -
 20. -
 1,5...2- . -
 (5...20) , -
 . (0...5) , -
 21 -
 22, 20. -
 0...5 -
 23 22 -
 18. 0...40 -
 24 . -
 8 , 40 9 -
 0...40 . 13 -
 14, -
 24. -
 . ,
 . ,
 , .

6.

5,



. 2.3.

Установки средней производительности

0...25

40

(. 2.4)

300

(. 2.4, a)

7

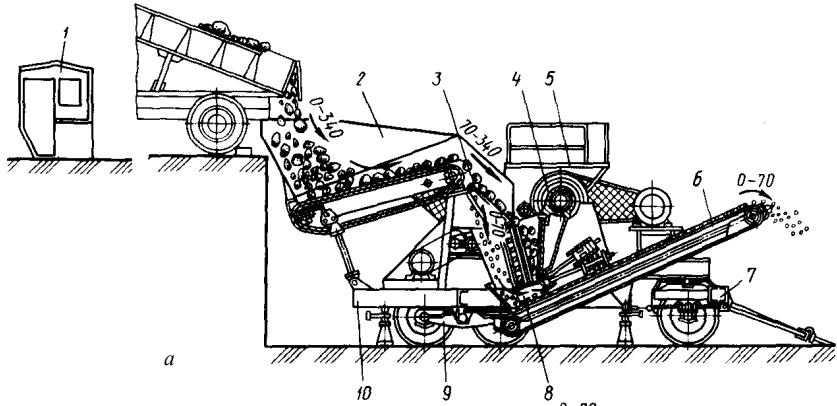
9

10

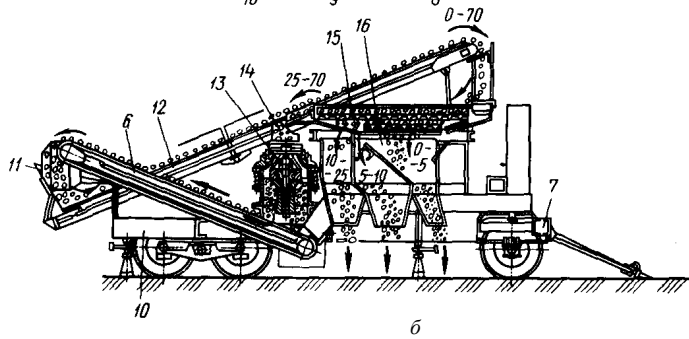
4

6.

2,



a



б

. 2.4.

: a -

-126;

б -

-127

2

, -
 . , -
 6 500 -
 . 5 -
 , -
 - 1 , -
 , -
 , -
 3 -
 , -
 , -
 8 -
 , -
 6 , -
 . ;
 .
 (. 2.4, 6)
 ,
 ,
 , -
 , -
 0...5, 5...10 10...25 ,

75 .

13, 15, 6 12,

14 11. 12

15. 16.

40 , 0...5, 5...20 20...40 . 5, 20

40

(. . 2.4), . 2.2.

2.2. Техническая характеристика передвижной дробильно-сортировочной установки

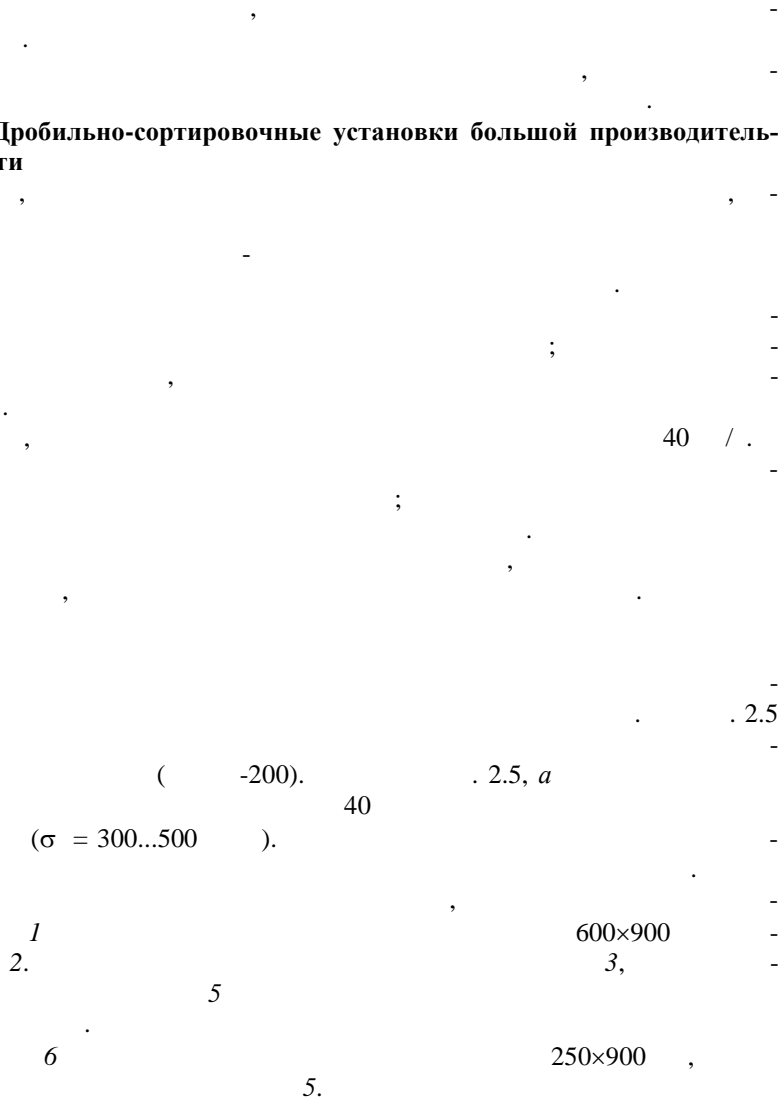
	-126	-127
, ³ /	20...50	18...30
,	340	60
,	40...90	12...35
,	290	400
,	5000	5850
, :	1500	1500
	2170	1800
, /	20	20
,	55	41
,	30,85	14,62

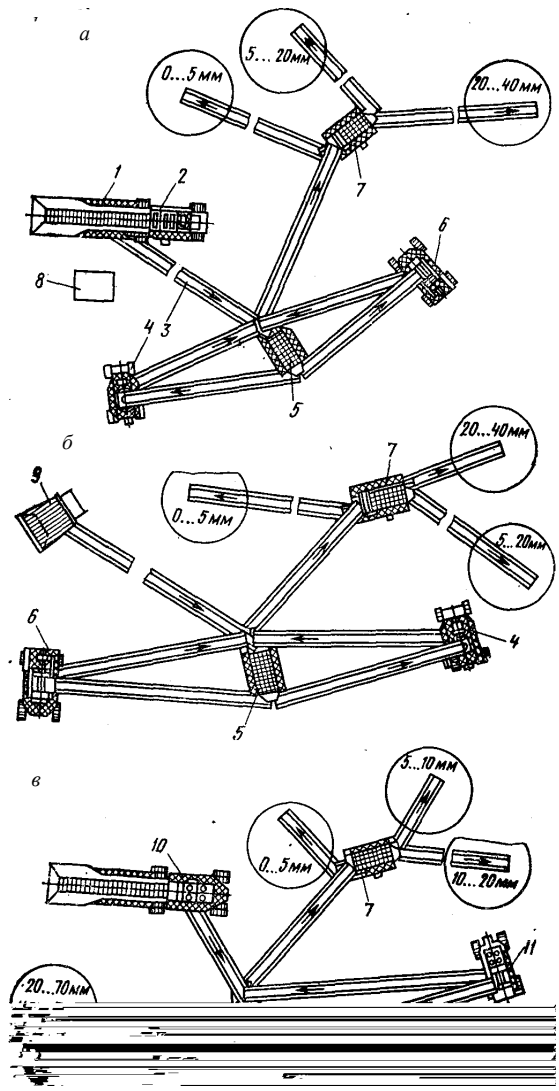
- -

- -

65...200 ³/ , - , -

Дробильно-сортировочные установки большой производительности





. 2.5.

4

5.

7

- 133 . - 65 ^{3/} , - 332,8 , 70

100 ^{3/} .

5
0...5)

7

(. 2.5, 6) -
8 -
(40) -
5,

6

4

7

91,48 . 200 ^{3/} ,

- 240,8 , -

. 2.5, 6.

40 70

- 70...100 ¹⁰
^{3/} ,

11

- 254,5 , -

- 106,2 .

8.

2.7. Автоматизация дробильно-сортировочных предприятий

В настоящее время в дробильно-сортировочных предприятиях широко применяются автоматизированные системы управления технологическим процессом. Эти системы позволяют оптимизировать работу оборудования, снизить энергопотребление и повысить качество продукции. Автоматизация осуществляется с помощью специальных контроллеров и программного обеспечения, которые взаимодействуют с датчиками и исполнительными механизмами на производственной линии.

Основными задачами автоматизации являются: контроль уровня загрузки оборудования, регулирование скорости вращения барабанов, управление системой вентиляции и отопления, а также мониторинг качества дробления и сортировки материала. Для реализации этих задач используются различные типы автоматизированных систем, включая системы с обратной связью и адаптивные системы управления.

Важным аспектом автоматизации является обеспечение безопасности персонала. Автоматизированные системы должны иметь функции аварийной остановки и блокировки оборудования в случае возникновения опасных ситуаций. Кроме того, автоматизация позволяет снизить нагрузку на персонал, исключив монотонные и тяжелые физические работы.

В заключение можно сказать, что автоматизация дробильно-сортировочных предприятий является эффективным способом повышения производительности и снижения затрат. Внедрение современных автоматизированных систем управления позволяет предприятиям достигать высоких показателей качества и надежности своей работы.

(),

1

2

ДН,

У

2

3, 4, 8, 23, 16 18

1

3 8

ДЖ

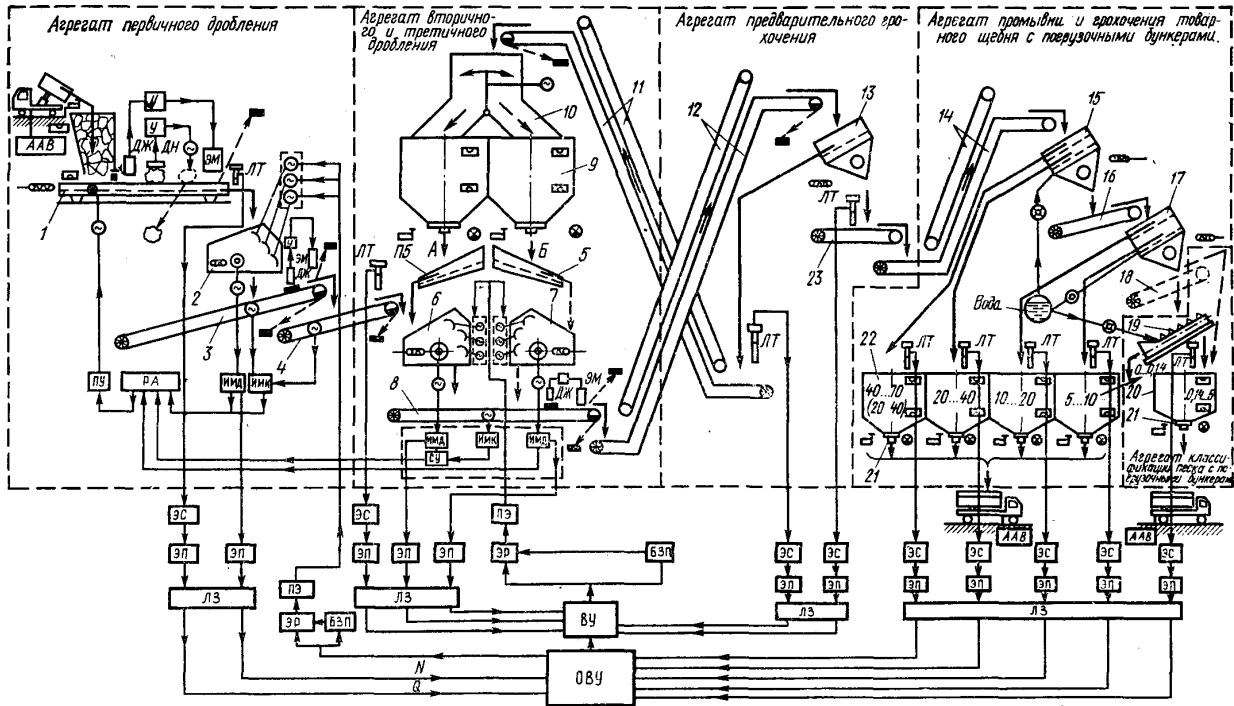
ДЖ

ЭМ,

()

2, 6 7

(30 °)



2.8. Особенности эксплуатации машин и оборудования на дробильно-сортировочных заводах и установках

общим требованиям

специфическим требо-

ваниям

)

1...6 ^{3/}

2.9. Техника безопасности при работе на дробильно-сортировочных заводах и установках

2 / 3. 10% 10 / 3, -
 , -
 , -
 (, -
) (, -
 . -
 , (-
 , (-
), -
 . -
 , -
 , -
 : -
 , -
 , -
 , -
 , -
 : -
 36 ; -
 ; -
 ; -

), (,

.

,

.

Лабораторная работа № 3.
ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ГЛУБИННЫЕ ВИБРАТОРЫ
ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

3.1. Цель работы

- 1.
2. -
3. -
4. -

3.2. Оснащение и учебно-наглядные пособия

1. -
- 2.

3.3. Порядок выполнения работы

- 1.
- 2.
- 3.

3.4. Основные способы уплотнения бетонных смесей

: прессование –
 ; центрифугирование –
 ; вакуумирование –
 ; вибрирование –

3.1.

3.1. Предельные скорости колебаний для бетонов

	, / ,							
	,							
	0	3	6	0	3	6	0	0,5
2000	7	5	3	15	9	3	32	15
3000	15	12	10	20	12	5	40	20
6000	25	20	15	30	15	10	50	25

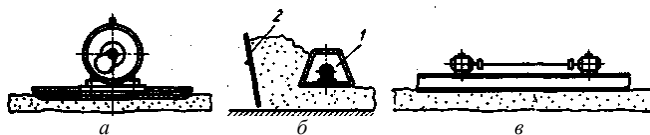
(+)
 2...3 %.
 () ,
 -
 -
 , . . ,

3.5. Поверхностные вибраторы

Конструкции вибраторов.

200

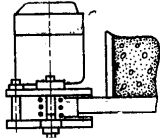
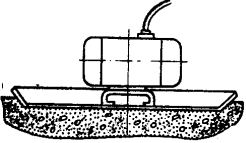
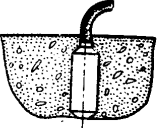
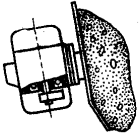
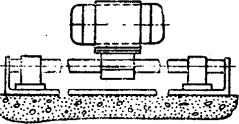
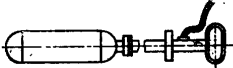
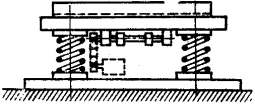
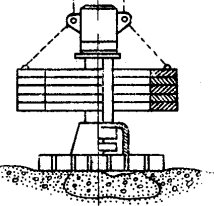
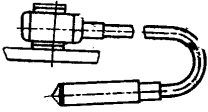

(. 3.1, а)
 (. 3.1, в),
 (. 3.1, б).
 2
 1,



3.1. ; б - ; в -

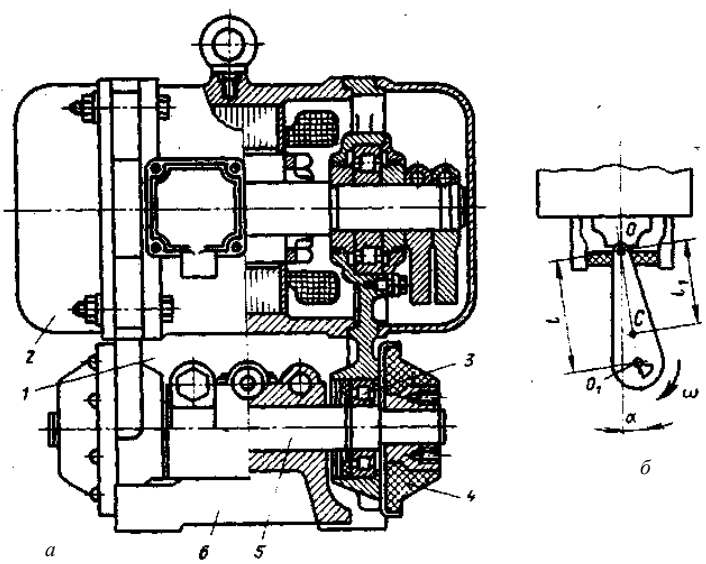
Классификация вибраторов.

() .

Наружные вибраторы				Внутренние вибраторы	
с передачей колебаний через опалубку (форму)		поверхностные		наименование	схема
наименование	схема	наименование	схема		
Тисковый		Площадочный		Глубинный	
Бункерный		Виброрейка		Вибробулава	
Станковый (виброплощадка)		Вибратор для погружения камней		С гибким валом	
				Крановый	

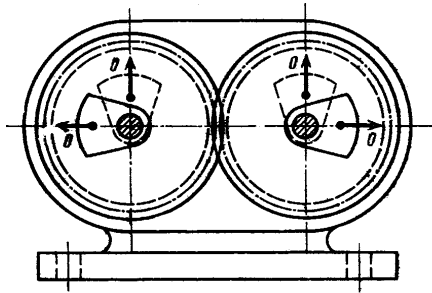
(. 3.5)
 2
 -
 -
 -
 5
 5
 3 1
 4.
 1.
 5 6, -

()
 (. 3.5, б).
 O, OO₁,
 OO₁.



. 3.5. : a- ; б-

(. 3.6)



. 3.6.

()

(. 3.7, a)

3,

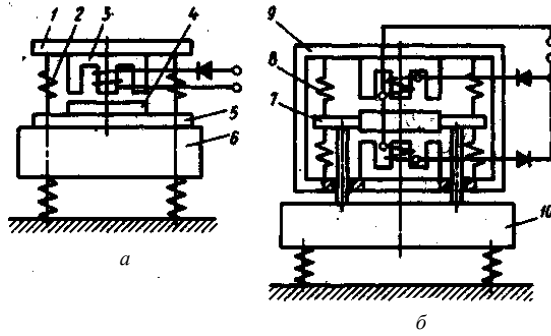
1,

4

5,

6.

2.



. 3.7.

a -

; *б* -

(. 3.7, б)

7

10.

5

9

).

. 3.8

ω_1

1.

ω_2

3

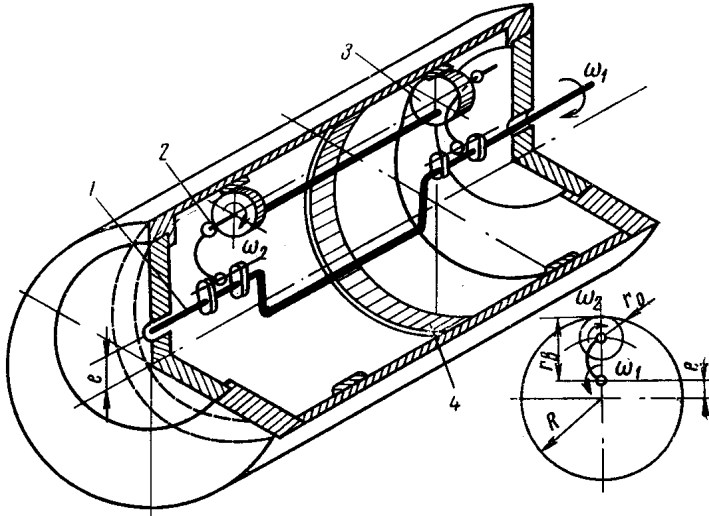
4.

2

$e = 0,$

R.

r



. 3.8.

e r -

$$r = f(\sin t),$$

3.7. Глубинные вибровозбудители для уплотнения бетонной смеси

()

,

,

,

1...1,5

3

: 1)

; 2)

; 3)

(. 3.9, a).

2.

1...1,5

36

- 166...332

(5),

(. 3.9, б)

1,

4

2.

(),

3.

5

4

6.

7, , -

, , -

, , -

36 , 0,8...1,5 , -

95...183 , -

— , -

. 3.9, e 1. 3.9, z , -

1 , -

5 3 , -

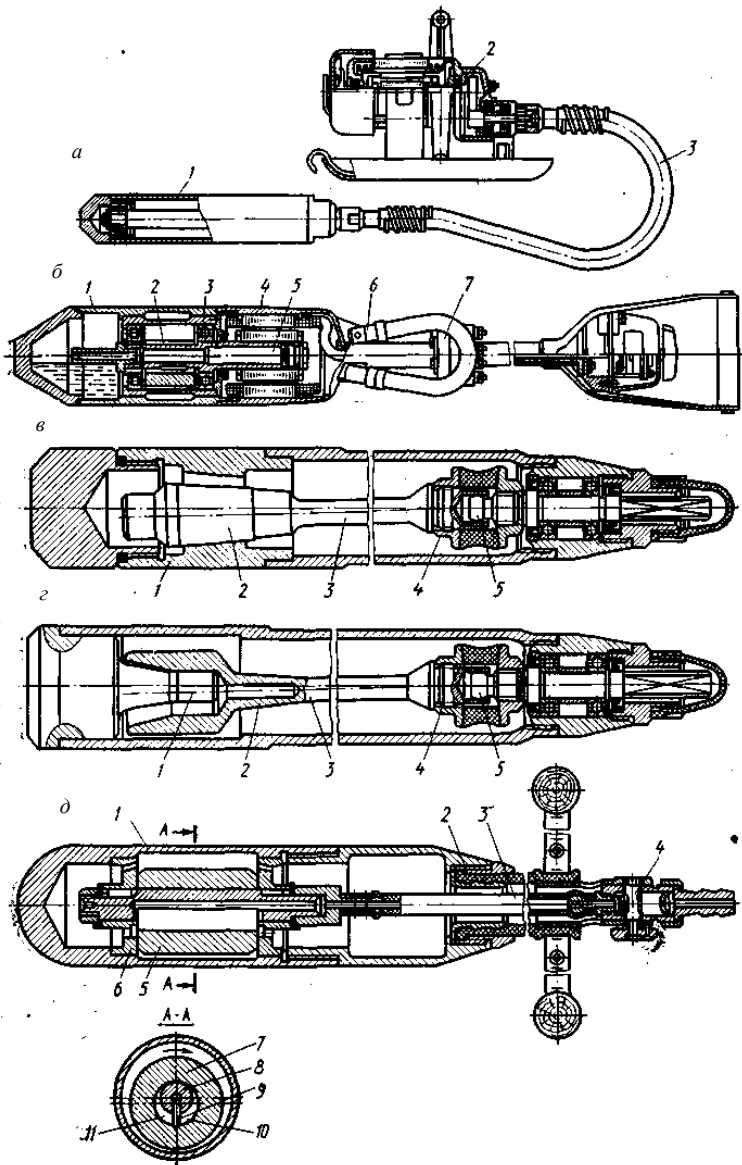
4 2. , -

(. 3.9, d), 5, , -

1. 2 , 3

10. 11 , -

4. , -



. 3.9.

() 7 8 9 ,

6 -

.

-

-

-

0,4...0,6 , -

- 25...60 - 130...300 . -

-

-

. 3.10, a

3. -

1, 2. -

-

-

,

-

(15

),

. 3.10, б () . 3.10, в (-

).

1, 2

3. -

,

,

.

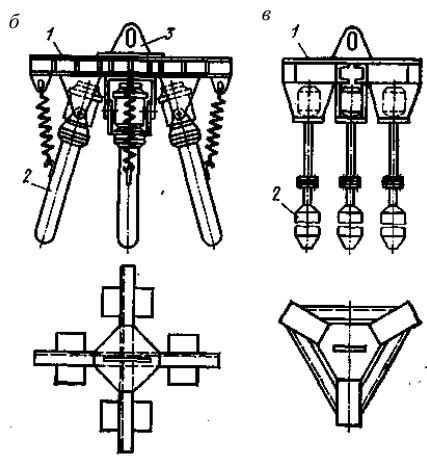
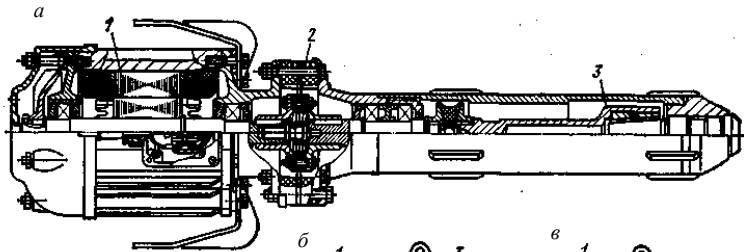
-

.

,

.

.



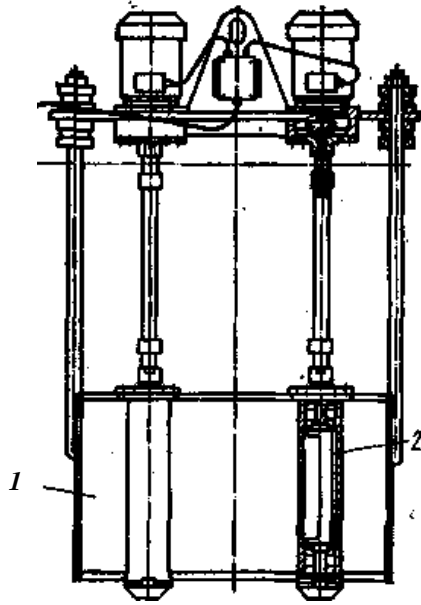
. 3.10.

(. 3.11).

1.
2,

1,5...2,5

3...5



. 3.11.

3.8. Особенности эксплуатации и техники безопасности при работе вибраторов

1.	3
2.	-	...34
3.	58