

Р 1.811

Ж. 12
1873
5217

ПЕРВЫЙ РУССКИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЙ

КАЛЕНДАРЬ.

ИЗДАНИЕ РЕДАКЦИИ

ТЕХНИЧЕСКАГО СБОРНИКА.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГЪ.

Въ изд. И. И. Мухоморова и Ко. (Вас. остр., 3 л., д. № 44)

1872

ВИБЛІОТЕКА
ИМПЕРАТОРСКАГО
МОСКОВСКАГО

рр

ПЕРВЫЙ РУССКІЙ ТЕХНИЧЕСКІЙ КАЛЕНДАРЬ.

По порядку поступления
№ 379

ИЗДАНИЕ РЕДАКЦИИ

1952

ТЕХНИЧЕСКАГО СБОРНИКА..

811

САНКТ-ПЕТЕРБУРГЪ.

Въ типографіи Гогенфельдена и Ко. (Вас. остр., 3 л., д. № 44).

1872.

ПРОВЕРЕНО
1945

Механика.

	страниц.
Скорость и ускореніе движенія	75
Дѣйствіе силы на тѣло	76
Механическая работа и законъ живыхъ силъ .	--
Сопротивленіе движенію	—
Гидравлика	78
Аэростатика	80
Сопротивленіе тѣлъ растяженію и сжатію . .	82
» » изгибу	85
» » крученію	88
Машинныя части	91
Водяные движители	95
Паровые	97
Насосы	102
Воздуходувные приборы	103
Станки для обработки дерева	104
» » » металловъ	105
Топливо	108
Металлургія желѣза	110
Литейное дѣло	115
Выдѣлка желѣза	118
Стальное производство	124
Паровозы	126

КАЛЕНДАРЬ

ПЕРВАЯ ТРЕТЬ 1872 ГОДА.

	Январь. 31 день.							Февраль. 29 дней.							Мартъ. 31 день.							Апрѣль. 30 дней.						
	2	9	16	23	30			6	13	20	27		5	12	19	26		3	10	17	24		2	9	16	23	30	
Воскресенье . .																												
Понедѣльникъ .																												
Вторникъ . . .																												
Среда																												
Четвергъ . . .																												
Пятница . . .																												
Суббота																												

ЖАЛЕНДАРЬ

ВТОРАЯ ТРЕТЬ 1872 ГОДА.

	Май. 31 день.	Июнь. 30 дней.	Июль 31 день.	Августъ. 31 день.
Воскресенье	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27
Понедѣльникъ	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28
Вторникъ	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29
Среда	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30
Четвергъ	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24 31
Пятница	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25
Суббота.	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26

ЖАЛЕНДАРЬ

ТРЕТЯ ТРЕТЬ 1872 ГОДА.

	Сентябрь. 30 дней	Октябрь. 31 день.	Ноябрь. 30 дней.	Декабрь. 31 день.
Воскресенье.	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31
Понедѣльникъ.	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25
Вторникъ.	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26
Среда.	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27
Четвергъ.	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28
Пятница	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29
Суббота.	2 9 16 23 30	7 24 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30

ПРАЗДНИЧНЫЕ (НЕРАБОЧИЕ) ДНИ.

Январь. 1. Новый годъ.—6. Богоявленіе Господне.

Февраль. 2. Срѣтеніе Господне. — 19. Восшествіе на всероссійскій престолъ Его Величества, Благочестивѣйшаго Государя Императора Александра Николаевича.—25 и 26. Пятница и суббота сырной недѣли.—26. Рожденіе Его Императорскаго Высочества, Благовѣрнаго Государя Наслѣдника Цесаревича и Великаго Князя Александра Александровича,

Мартъ. 25. Благовѣщеніе Пресвятыя Богородицы.

Апрѣль. 14 и 15. Пятница и суббота страстной недѣли.—16, 17 и 18. Первые три дня Свѣтлой недѣли.—17. Рожденіе Его Величества, Благочестивѣйшаго Государя Императора Александра Николаевича.

Май. 9. День перенесенія мощей Святителя и Чудотворца Николая.—25. Вознесеніе Господне.

Іюнь. 4. День Св. Троицы. — 5. День Сошествія Св. Духа.—29. Праздникъ Святыхъ Апостолъ Петра и Павла.

Іюль. 22. Тезоименитство Ея Величества, Благочестивѣйшей Государыни Императрицы Маріи Александровны и Ея Императорскаго Высочества Благовѣрной Государыни Цесаревны и Великой Княгини Маріи Ѳеодоровны.—27. Рожденіе Ея Величества Благочестивѣйшей Государыни Императрицы Маріи Александровны.

Августъ. 6 Преображеніе Господне. — 15. Успеніе Пресвятыя Богородицы. — 26. Коронованіе Ихъ Величествъ, Благочестивѣйшаго Государя Императора Александра Николаевича и Супруги Его Благочестивѣйшей Государыни Императрицы Маріи Александровны. — 29. Усѣкновеніе главы честнаго и славнаго Пророка, Предтечи и Крестителя Господня Іоанна. — 30. Тезоименитство Его Величества, Благочестивѣйшаго Государя Императора Александра Николаевича и тезоименитство Его Императорскаго Высочества Благовѣрнаго Государя Наслѣдника Цесаревича и Великаго Князя Александра Александровича.

Сентябрь. 8. Рождество Пресвятыя Богородицы. — 14. Воздвиженіе честнаго и животворящаго Креста Господня. — 26. День Св. Апостола и Евангелиста Іоанна Богослова.

Октябрь. 1. Покровъ Пресвятыя Богородицы. — 22. День празднованія иконы Пресвятыя Богородицы Казанскія.

Ноябрь. 14. Рожденіе Ея Императорскаго Высочества Благовѣрной Госурдаыни Цесаревны и Великой Княгини Маріи Ѳеодоровны. — 21. Введеніе во храмъ Пресвятыя Богородицы.

Декабрь. 6. День Святителя и Чудотворца Николая. — 25, 26 и 27. Первые три дня праздника Рождества Христова.

Таблица для расчета поденных мастеровых и рабочих.

Число дней.	ПОДЕННАЯ ПЛАТА ВЪ КОПѢЙКАХЪ.											
	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
2	30	40	50	60	70	80	90	1 00	1 10	1 20	1 30	1 40
3	45	60	75	90	1 05	1 20	1 35	1 50	1 65	1 80	1 95	2 10
4	60	80	1 00	1 20	1 40	1 60	1 80	2 00	2 20	2 40	2 60	2 80
5	75	1 00	1 25	1 50	1 75	2 00	2 25	2 50	2 75	3 00	3 25	3 50
6	90	1 20	1 50	1 80	2 10	2 40	2 70	3 00	3 30	3 60	3 90	4 20
7	1 05	1 40	1 75	2 10	2 45	2 80	3 15	3 50	3 85	4 20	4 55	4 90
8	1 20	1 60	2 00	2 40	2 80	3 20	3 60	4 00	4 40	4 80	5 20	5 60
9	1 35	1 80	2 25	2 70	3 15	3 60	4 05	4 50	4 95	5 40	5 85	6 30
10	1 50	2 00	2 50	3 00	3 50	4 00	4 50	5 00	5 50	6 00	6 50	7 00
11	1 65	2 20	2 75	3 30	3 85	4 40	4 95	5 50	6 05	6 60	7 15	7 70
12	1 80	2 40	3 00	3 60	4 20	4 80	5 40	6 00	6 60	7 20	7 80	8 40
13	1 95	2 60	3 25	3 90	4 55	5 20	5 85	6 50	7 15	7 80	8 45	9 10
14	2 10	2 80	3 50	4 20	4 90	5 60	6 30	7 00	7 70	8 40	9 10	9 80
15	2 25	3 00	3 75	4 50	5 25	6 00	6 75	7 50	8 25	9 00	9 75	10 50

Таблица для расчета поденных мастеровых и рабочих.

ПОДЕННАЯ ПЛАТА ВЪ КОПѢЙКАХЪ.													
Число дней.	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	
1	1 50	1 60	1 70	1 80	1 90	2 00	2 10	2 20	2 30	2 40	2 50	2 60	
2	2 25	2 40	2 55	2 70	2 85	3 00	3 15	3 30	3 45	3 60	3 75	3 90	
3	3 00	3 20	3 40	3 60	3 80	4 00	4 20	4 40	4 60	4 80	5 00	5 20	
4	3 75	4 00	4 25	4 50	4 75	5 00	5 25	5 50	5 75	6 00	6 25	6 50	
5	4 50	4 80	5 10	5 40	5 70	6 00	6 30	6 60	6 90	7 20	7 50	7 80	
6	5 25	5 60	5 95	6 30	6 65	7 00	7 35	7 70	8 05	8 40	8 75	9 10	
7	6 00	6 40	6 80	7 20	7 60	8 00	8 40	8 80	9 20	9 60	10 00	10 40	
8	6 75	7 20	7 65	8 10	8 55	9 00	9 45	9 90	10 35	10 80	11 25	11 70	
9	7 50	8 00	8 50	9 00	9 50	10 00	10 50	11 00	11 50	12 00	12 50	13 00	
10	8 25	8 80	9 35	9 90	10 45	11 00	11 55	12 10	12 65	13 20	13 75	14 30	
11	9 00	9 60	10 20	10 80	11 40	12 00	12 60	13 20	13 80	14 40	15 00	15 60	
12	9 75	10 40	11 05	11 70	12 35	13 00	13 65	14 30	14 95	15 60	16 25	16 90	
13	10 50	11 20	11 90	12 60	13 30	14 00	14 70	15 40	16 10	16 80	17 50	18 20	
14	11 25	12 00	12 75	13 50	14 25	15 00	15 75	16 50	17 25	18 00	18 75	19 50	

Таблица для расчета поденных мастеровых и рабочих.

Число дней.		ПОДЕННАЯ ПЛАТА ВЪ КОПѢЙКАХЪ.											
1		75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
16		12 00	12 80	13 60	14 40	15 20	16 00	16 80	17 60	18 40	19 20	20 00	20 80
17		12 75	13 60	14 45	15 30	16 15	17 00	17 85	18 70	19 55	20 40	21 25	22 10
18		13 50	14 40	15 30	16 20	17 10	18 00	18 90	19 80	20 70	21 60	22 50	23 40
19		14 25	15 20	16 15	17 10	18 05	19 00	19 95	20 90	21 85	22 80	23 75	24 70
20		15 00	16 00	17 00	18 00	19 00	20 00	21 00	22 00	23 00	24 00	25 00	26 00
21		15 75	16 80	17 85	18 90	19 95	21 00	22 05	23 10	24 15	25 20	26 25	27 30
22		16 50	17 60	18 70	19 80	20 90	22 00	23 10	24 20	25 30	26 40	27 50	28 60
23		17 25	18 40	19 55	20 70	21 85	23 00	24 15	25 30	26 45	27 60	28 75	29 90
24		18 00	19 20	20 40	21 60	22 80	24 00	25 20	26 40	27 60	28 80	30 00	31 20
25		18 75	20 00	21 25	22 50	23 75	25 00	26 25	27 50	28 75	30 00	31 25	32 50
26		19 50	20 80	22 10	23 40	24 70	26 00	27 30	28 60	29 90	31 20	32 50	33 80
$1\frac{1}{4}$		$18\frac{3}{4}$	20	$21\frac{1}{4}$	$22\frac{1}{2}$	$23\frac{3}{4}$	25	$26\frac{1}{4}$	$27\frac{1}{2}$	$28\frac{3}{4}$	30	$31\frac{1}{4}$	$32\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{2}$		$37\frac{1}{2}$	40	$42\frac{1}{2}$	45	$47\frac{1}{2}$	50	$52\frac{1}{2}$	55	$57\frac{1}{2}$	60	$62\frac{1}{2}$	65
$3\frac{1}{4}$		$56\frac{1}{4}$	60	$63\frac{3}{4}$	$67\frac{1}{2}$	$71\frac{1}{4}$	75	$78\frac{3}{4}$	$82\frac{1}{2}$	$86\frac{1}{4}$	90	$93\frac{3}{4}$	$97\frac{1}{2}$

Таблица для расчета поденных мастеровых и рабочих.

ПОДЕННАЯ ПЛАТА ВЪ КОПѢЙКАХЪ.												
Число дней.	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190
1												
2	2 70	2 80	2 90	3 00	3 10	3 20	3 30	3 40	3 50	3 60	3 70	3 80
3	4 05	4 20	4 35	4 50	4 65	4 80	4 95	5 10	5 25	5 40	5 55	5 70
4	5 40	5 60	5 80	6 00	6 20	6 40	6 60	6 80	7 00	7 20	7 40	7 60
5	6 75	7 00	7 25	7 50	7 75	8 00	8 25	8 50	8 75	9 00	9 25	9 50
6	8 10	8 40	8 70	9 00	9 30	9 60	9 90	10 20	10 50	10 80	11 10	11 40
7	9 45	9 80	10 15	10 50	10 85	11 20	11 55	11 90	12 25	12 60	12 95	13 30
8	10 80	11 20	11 60	12 00	12 40	12 80	13 20	13 60	14 00	14 40	14 80	15 20
9	12 15	12 60	13 05	13 50	13 95	14 40	14 85	15 30	15 75	16 20	16 65	17 10
10	13 50	14 00	14 50	15 00	15 50	16 00	16 50	17 00	17 50	18 00	18 50	19 00
11	14 85	15 40	15 95	16 50	17 05	17 60	18 15	18 70	19 25	19 80	20 35	20 90
12	16 20	16 80	17 40	18 00	18 60	19 20	19 80	20 40	21 00	21 60	22 20	22 80
13	17 55	18 20	18 85	19 50	20 15	20 80	21 45	22 10	22 75	23 40	24 05	24 70
14	18 90	19 60	20 30	21 00	21 70	22 40	23 10	23 80	24 50	25 20	25 90	26 60
15	20 25	21 00	21 75	22 50	23 25	24 00	24 75	25 50	26 25	27 00	27 75	28 50

Таблица для расчета поденных мастеровых и рабочих.

ПОДЕННАЯ ПЛАТА ВЪ КОПѢЙКАХЪ.												
Число дней.	1 35	1 40	1 45	1 50	1 55	1 60	1 65	1 70	1 75	1 80	1 85	1 90
16	21 60	22 40	23 20	24 00	24 80	25 60	26 40	27 20	28 00	28 80	29 60	30 40
17	22 95	23 80	24 65	25 50	26 35	27 20	28 05	28 90	29 75	30 60	31 45	32 30
18	24 30	25 20	26 10	27 00	27 90	28 80	29 70	30 60	31 50	32 40	33 30	34 20
19	25 65	26 60	27 55	28 50	29 45	30 40	31 35	32 30	33 25	34 20	35 15	36 10
20	27 00	28 00	29 00	30 00	31 00	32 00	33 00	34 00	35 00	36 00	37 00	38 00
21	28 35	29 40	30 45	31 50	32 55	33 60	34 65	35 70	36 75	37 80	38 85	39 90
22	29 70	30 80	31 90	33 00	34 10	35 20	36 30	37 40	38 50	39 60	40 70	41 80
23	31 05	32 20	33 35	34 50	35 65	36 80	37 95	39 10	40 25	41 40	42 55	43 70
24	32 40	33 60	34 80	36 00	37 20	38 40	39 60	40 80	42 00	43 20	44 40	45 60
25	33 75	35 00	36 25	37 50	38 75	40 00	41 25	42 50	43 75	45 00	46 25	47 50
26	35 10	36 40	37 70	39 00	40 30	41 60	42 90	44 20	45 50	46 80	48 10	49 40
1/4	33 3/4	35	36 1/4	37 1/2	38 3/4	40	41 1/4	42 1/2	43 3/4	45	46 1/4	47 1/2
1/2	67 1/2	70	72 1/2	75	77 1/2	80	82 1/2	85	87 1/2	90	92 1/2	95
3/4	101 1/4	105	108 3/4	112 1/2	116 1/4	120	123 3/4	127 1/2	131 1/4	135	138 3/4	142 1/2

Таблица для расчета поденных мастеровых и рабочих.

Число дней.	ПОДЕННАЯ ПЛАТА ВЪ КОПѢЙКАХЪ.													
	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250		
1														
2	3 90	4 00	4 10	4 20	4 30	4 40	4 50	4 60	4 70	4 80	4 90	5 00		
3	5 85	6 00	6 15	6 30	6 45	6 60	6 75	6 90	7 05	7 20	7 35	7 50		
4	7 80	8 00	8 20	8 40	8 60	8 80	9 00	9 20	9 40	9 60	9 80	10 00		
5	9 75	10 00	10 25	10 50	10 75	11 00	11 25	11 50	11 75	12 00	12 25	12 50		
6	11 70	12 00	12 30	12 60	12 90	13 20	13 50	13 80	14 10	14 40	14 70	15 00		
7	13 65	14 00	14 35	14 70	15 5	15 40	15 75	16 10	16 45	16 80	17 15	17 50		
8	15 60	16 00	16 40	16 80	17 20	17 60	18 00	18 40	18 80	19 20	19 60	20 00		
9	17 55	18 00	18 45	18 90	19 35	19 80	20 25	20 70	21 15	21 60	22 05	22 50		
10	19 50	20 00	20 50	21 00	21 50	22 00	22 50	23 00	23 50	24 00	24 50	25 00		
11	21 45	22 00	22 55	23 10	23 65	24 20	24 75	25 30	25 85	26 40	26 95	27 50		
12	23 40	24 00	24 60	25 20	25 80	26 40	27 00	27 60	28 20	28 80	29 40	30 00		
13	25 35	26 00	26 65	27 30	27 95	28 60	29 25	29 90	30 55	31 20	31 85	32 50		
14	27 30	28 00	28 70	29 40	30 10	30 80	31 50	32 20	32 90	33 60	34 30	35 00		
15	29 25	30 00	30 75	31 50	32 25	33 00	33 75	34 50	35 25	36 00	36 75	37 50		

Таблица для расчета поденных мастеровых и рабочих.

Число дней.		ПОДЕННАЯ ПЛАТА ВЪ КОПѢЙКАХЪ.										
1	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
16	31 20	32 00	32 80	33 60	34 40	35 20	36 00	36 80	37 60	38 40	39 20	40 00
17	33 15	34 00	34 85	35 70	36 55	37 40	38 25	39 10	39 95	40 80	41 65	42 50
18	35 10	36 00	36 90	37 80	38 70	39 60	40 50	41 40	42 30	43 20	44 10	45 00
19	37 05	38 00	38 95	39 90	40 85	41 80	42 75	43 70	44 65	45 60	46 55	47 50
20	39 00	40 00	41 00	42 00	43 00	44 00	45 00	46 00	47 00	48 00	49 00	50 00
21	40 95	42 00	43 05	44 10	45 15	46 20	47 25	48 30	49 35	50 40	51 45	52 50
22	42 90	44 00	45 10	46 20	47 30	48 40	49 50	50 60	51 70	52 80	53 90	55 00
23	44 85	46 00	47 15	48 30	49 45	50 60	51 75	52 90	54 05	55 20	56 35	57 50
24	46 80	48 00	49 20	50 40	51 60	52 80	54 00	55 20	56 40	57 60	58 80	60 00
25	48 75	50 00	51 25	52 50	53 75	55 00	56 25	57 50	58 75	60 00	61 25	62 50
26	50 70	52 00	53 30	54 60	55 90	57 20	58 50	59 80	61 10	62 40	63 70	65 00
1/4	48 3/4	50	51 1/4	52 1/2	53 3/4	55	56 1/4	1 57 1/2	58 3/4	60	61 1/4	62 1/2
1/2	97 1/2	1 00	1 02 1/2	1 05	1 07 1/2	1 10	1 12 1/2	15	1 17 1/2	1 20	1 22 1/2	1 25
3/4	1 46 1/4	1 50	1 53 3/4	1 57 1/2	1 61 1/4	1 65	1 68 3/4	1 72 1/2	1 67 1/4	1 80	1 83 3/4	1 87 1/2

Таблица для расчета поденных мастеровых и рабочих.

Число дней.	ПОДЕННАЯ ПЛАТА ВЪ КОПѢЙКАХЪ.									
	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300
1										
2	5 10	5 20	5 30	5 40	5 50	5 60	5 70	5 80	5 90	6 00
3	7 65	7 80	7 95	8 10	8 25	8 40	8 55	8 70	8 85	9 00
4	10 20	10 40	10 60	10 80	11 00	11 20	11 40	11 60	11 80	12 00
5	12 75	13 00	13 25	13 50	13 75	14 00	14 25	14 50	14 75	15 00
6	15 30	15 60	15 90	16 20	16 50	16 80	17 10	17 40	17 70	18 00
7	17 85	18 20	18 55	18 90	19 25	19 60	19 95	20 30	20 65	21 00
8	20 40	20 80	21 20	21 60	22 00	22 40	22 80	23 20	23 60	24 00
9	22 95	23 40	23 85	24 30	24 75	25 20	25 65	26 10	26 55	27 00
10	25 50	26 00	26 50	27 00	27 50	28 00	28 50	29 00	29 50	30 00
11	28 05	28 60	29 15	29 70	30 25	30 80	31 35	31 90	32 45	33 00
12	30 60	31 20	31 80	32 40	33 00	33 60	34 20	34 80	35 40	36 00
13	33 15	33 80	34 45	35 10	35 75	36 40	37 05	37 70	38 35	39 00
14	35 70	36 40	37 10	37 80	38 50	39 20	39 90	40 60	41 30	42 00
15	38 25	39 00	39 75	40 50	41 25	42 00	42 75	43 50	44 25	45 00

Таблица для расчета поденных мастеровых и рабочих.

Число дней.	ПОДЕННАЯ ПЛАТА ВЪ КОПѢЙКАХЪ.										
	2 55	2 60	2 65	2 70	2 75	2 80	2 85	2 90	2 95	3 00	
16	40 80	41 60	42 40	43 20	44 00	44 80	45 60	46 40	47 20	48 00	
17	43 35	44 20	45 05	45 90	46 75	47 60	48 45	49 30	50 15	51 00	
18	45 90	46 80	47 70	48 60	49 50	50 40	51 30	52 20	53 10	54 00	
19	48 45	49 40	50 35	51 30	52 25	53 20	54 15	55 10	56 05	57 00	
20	51 00	52 00	53 00	54 00	55 00	56 00	57 00	58 00	59 00	60 00	
21	53 55	54 60	55 65	56 70	57 75	58 80	59 85	60 90	61 95	63 00	
22	56 10	57 20	58 30	59 40	60 50	61 60	62 70	63 80	64 90	66 00	
23	58 65	59 80	60 95	62 10	63 25	64 40	65 55	66 70	67 85	69 00	
24	61 20	62 40	63 60	64 80	66 00	67 20	68 40	69 60	70 80	72 00	
25	63 75	65 00	66 25	67 50	68 75	70 00	71 25	72 50	73 75	75 00	
26	66 30	67 60	68 90	70 20	71 50	72 80	74 10	75 40	76 70	78 00	
1/4	63 3/4	65	66 1/4	67 1/2	68 3/4	70	71 1/4	72 1/2	73 3/4	75	
1/2	1 27 1/29	1 30	1 32 1/2	1 35	1 37 1/2	1 40	1 42 1/2	1 45	1 47 1/2	1 50	
3/4	1 9 1/4	1 9 5	1 9 8 3/4	2 0 2 1/2	2 0 6 1/4	2 10	2 13 3/4	2 17 1/2	2 21 1/4	2 25	

МЕТРОЛОГІЯ.

ВѢСЪ.

Русскій фунтъ.	Англійскій фунтъ.	Килограммъ.	Германскій таможен- ный фунтъ.
1 =	0,90282	0,40951	0,81902
1,10763	= 1 =	0,45360	0,90720
2,44193	2,20462	= 1 =	2
1,22097	1,10231	0,5	= 1

Примѣчаніе. Аптекарскій вѣсъ: 1 фунтъ = 12 унціямъ = 96 драхмамъ = 288 скрупуламъ = 5760 гранамъ. У насъ аптекарскій фунтъ = $\frac{7}{8}$ торговаго фунта или 84 золотни-камъ.

Линейная (погонная) мѣра.

Русскій и англ. футъ.	Аршинъ.	Метръ.	Рейнландскій или прусскій футъ.
1 =	$\frac{3}{7}$	0,30479	0,97114
$2\frac{1}{3}$	= 1 =	0,71119	2,26598
3,28090 =	1,40610	1 =	3,18620
1,02972	0,44131	0,31385	= 1

Примѣчаніе: 1 метръ = 39,371 русск. дюймамъ = 22,498 вершк.

Квадратная мѣра.

Русскій или англ.	Прусскій	Метръ.
футь.	футь.	
1 =	0 94344	0,09290
1,06633	= 1 =	0,09850
10,76430	10,15187	= 1

Примѣчаніе: 1 квадр. дюймъ = 6,456 кв. сантиметрамъ.
1 квадр. саж. = 4,5521 кв. метрамъ.

Кубическая мѣра.

Русск. или англ. футь.	Прусскій футь.	Метръ.
1 =	0,91588	0,02832
1,09184	= 1 =	0,03092
35,31658	32,34587	= 1

Примѣчаніе: 1 куб. дюйм. = 16,388 куб. сантим.
1 куб. саж. = 9,71376 • метрамъ.

Поземельная мѣра.

Десятина.	Гектаръ.	Англійскій экръ.	Прусскій моргенъ.
1 =	1,09250	2,69972	4.27890
0,91533	= 1 =	2,47114	3,91662
0,37041	0,40467	= 1 =	1,58494
0,23370	0,25532	0,63094	= 1

Примѣчаніе: 1 десятина = 2400 квадр. сажень.

Хлѣбная мѣра.

Четверикъ.	Гектолитръ.	Прусскій шеффель.
1 =	0,2624	0,4774
3,8113	= 1 =	1,8195
2,0948	0,5496	= 1

Примѣчаніе. 1 четверикъ = $\frac{1}{8}$ четверти = 8 гарницамъ = 240 частямъ. Онъ содержитъ 64 фунта дистиллированной воды.

Мѣра для жидкихъ веществъ.

Ведро.	Гектолитръ.	Галлонъ.	Прусскій эймеръ.
1 =	0,1230	2,7070	0,1790
8,1308	= 1 =	22,0097	1,4556
0,364	0,0454	= 1 =	0,0661
5,5860	0,6870	15,1210	= 1

Примѣчаніе. Ведро = $\frac{1}{40}$ бочки = 10 кружкамъ = 8 штофамъ. Ведро содержитъ 30 фунтовъ дистиллированной воды.

ТЕХНОЛОГІЯ.

ПРОИЗВОДСТВО СЪРНОЙ КИСЛОТЫ.

Матеріалы: сѣрнистая кислота, азотная кислота и вода.

Сѣрнистая кислота получается: а) *Изъ сѣры.* Сѣру сжигаютъ на чугунной или желѣзной чашкѣ въ печи обыкновеннаго устройства. Размѣры печи: длина 14', ширина 17' и высота 8'. Въ сутки можно сжечь въ такой печи 24 центнера сѣры, изъ 100 фунтовъ которой получается до 320 фунт. сѣрной кислоты въ 66° Б.

б) *Изъ колчедановъ.* Для сожиганія колчедановъ есть три системы печей. Шахтныя печи квадратнаго сѣченія отъ 3' до 4' въ сторонѣ и до 6' высоты. Обыкновенно располагаютъ по 8 такихъ печей въ рядъ. Въ сутки производится 3 нагрузки.

Печи съ колосниками. Онѣ раздѣляются на 6 отдѣленій, причемъ каждое составляетъ какъ бы особую печь. Общая длина 28', ширина 8' и высота 3'. Колосникъ имѣетъ 1" толщины. Разстояніе между колосниками также = 1". При этихъ размѣрахъ въ печи обжигается 48 центнеровъ колчедана въ сутки.

Галерныя (муфельныя) печи для обжиганія мелкаго колчедана бывають 32' длиною.

Сѣрнистая кислота, получаемая горѣніемъ сѣры или колчедановъ, поступаетъ въ

Свинцовыя камеры. Число камеръ обыкновенно отъ 3 до 5; 1 000 куб. ф. камернаго объема полагается на каждые 40 — 45 фунт. сѣры или на 100 фунт. колчедана, сжигаемыхъ въ продолженіе 24-хъ часовъ.

Азотная кислота — поступаетъ въ камеры или въ жидкомъ или въ газообразномъ состояніи. При пятикамерной системѣ жидкую кислоту пускаютъ сверху во вторую камеру, а при трехкамерной — въ первую. Газообразная азотная кислота получается въ той-же печи, гдѣ сжигаютъ сѣру изъ селитры (обыкновенной или кубической) и сѣрной кислоты, помѣщаемыхъ въ чугунной ретортѣ, и проходитъ въ камеры уже вмѣстѣ съ сѣрнистою кислотою. Реторты для азотной кислоты имѣютъ отъ 4' до 5' длины и отъ 18 до 22" въ діаметрѣ. Вмѣщаютъ 120 фунт. чилійской селитры и столько же сѣрной кислоты 60° Б. Получается 87 $\frac{1}{3}$ фунт. азотной кислоты. Количество послѣдней, необходимое для окисленія сѣрнистой кислоты въ сѣрную, составляетъ 9% относительно вѣса сжигаемой сѣры или 12% относительно вѣса сѣры, содержащейся въ обжигаемомъ колчеданѣ.

Водяной паръ — проводится въ камеры подъ давленіемъ отъ 1 до 1 $\frac{1}{4}$ атмосферы, а иногда даже до 2 атмосферъ. На 100 фунтовъ сѣры нужно 210 фунт. пара, на 100 фунт. колчедана — только 65 фунт. пара.

Сгущеніе сѣрной кислоты. Оно производится сперва въ свинцовыхъ чанахъ, которые имѣютъ длины 8'

ширины 2', глубины 4' и доставляютъ въ сутки 11 центнеровъ кислоты, крѣпостію отъ 52° до 60° Б. Дальнѣйшее сгущеніе совершается при маломъ производствѣ въ стеклянныхъ ретортахъ, а при значительномъ производствѣ—въ платиновыхъ кубахъ. Платиновый кубъ, вмѣстимостію въ 280 литровъ, вѣситъ отъ 32 до 34 килограммовъ и стоить 14 000 талеровъ. Въ немъ можно получить въ сутки 46 центнеровъ сѣрной кислоты 66° Б. Готовая кислота разливается въ стеклянные бутылки, вмѣстимостію каждая на 200 фунт. концентрированной кислоты. Всѣ бутылки=15 фунт.

СОДОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Матеріалы: глауберова соль, уголь и известь.

Полученіе глауберовой соли. Получается изъ поваренной соли и сѣрной кислоты, помѣщаемыхъ на подѣ печи, непосредственно, или же въ свинцовой или чугунной коробкѣ. На устройство свинцовой коробки идутъ листы толщиною въ $\frac{3}{4}$ ". Печь состоитъ изъ двухъ отдѣлений: одно для предварительнаго нагрѣванія, другое для разложенія матеріаловъ. Размѣры печи для глауберовой соли должны быть таковы, чтобы въ 24 часа перерабатывалось 2000 ф. поваренной соли и 1800 фунт. сѣрной кислоты въ 60° Б. (считая по 4 загрузки въ сутки, каждая въ 450 фунт. сѣрной кислоты и 500 фунт. хлористаго натрія). Пространство для предварительнаго нагрѣванія въ такихъ печахъ = 8' длины и 7½' ширины. Свинцовая коробка для разложенія матеріаловъ имѣетъ 6' 6" длины, 5' 10" ширины и 4' высоты, Высота самой печи около 6' длина 18', ширина 9'. Суточное потребленіе угля=10 шестелямъ. при-

чемъ изъ 1 части поваренной соли получаютъ 1,22 глауберовой.

При реакціи отдѣляется побочный продуктъ — соляная кислота, для сгущенія которой служатъ глиняныя вульфовы бутылки. Число послѣднихъ, при вышесказанномъ размѣрѣ печи, = 120.

Уголь. употребляется въ дѣло преимущественно въ видѣ каменнаго угля, измельченнаго частію въ порошокъ, частію же — въ зерна, величиною въ горошину.

3) Известь идетъ или въ видѣ известняка, или же въ видѣ мѣла.

Для полученія 150 фунт. соды потребно 100 фунт. безводной глауберовой соли, 100 фунт. известняка и 50 фунт. угля. Выщелачиваніе сырой соды производится въ чанахъ изъ листоваго желѣза, причемъ для выщелачиванія 25 фунт. въ день нуженъ 1 куб. фут. объема чана. Выпариваніе щелока совершается въ плоскихъ желѣзныхъ чренахъ, длиною 20', шириною 8' и глубиною 2'. На 1 куб. футъ объема чрена выпаривается ежедневно 12½ фунт. нечистой соды. — Для высушиванія соды служатъ желѣзныя сковороды и на 1 кв. футъ можно высушить 34 фунта матеріала въ день. Кальцинированіе соды производится въ особыхъ печахъ, выложенныхъ внутри чугунными плитами и нагрѣваемыхъ коксомъ.

ФАБРИКАЦІЯ БѢЛИЛЬНОЙ ИЗВЕСТИ.

Матеріалы: хлоръ и известь.

Хлоръ добывается въ сосудахъ изъ песчаника, устраиваемыхъ на подобіе трехгорлой стеклянки. Сосуды эти имѣ-

ютъ 4' глубины, при плоскости основанія = 4 кв. футамъ, и вмѣщаютъ 640 фунт. хлористоводородной кислоты съ соотвѣтственнымъ количествомъ перекиси марганца. Нагрѣваніе аппарата должно быть паровое. Изъ трехгорлыхъ сосудовъ хлоръ проводится въ камеры свинцовыя или песчановыя, гдѣ помѣщается. —

Известь. Размѣры камеръ: длина отъ 30 до 60', ширина 10' высота 8'. Устраиваются онѣ въ 4 этажа. На полу каждой лежитъ известь слоемъ, толщиною отъ 3 до 5". Изъ 1 центнера гашеной извести получаютъ $1\frac{1}{2}$ центн. бѣлильной извести, Процессъ оканчивается въ 24 часа.

ПИСЧЕБУМАЖНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Нижеприведенныя данныя относятся исключительно къ машинному производству бумаги.

Сортировка тряпья. Для сортировки 31 — 46 центнеровъ тряпья въ 12 рабочихъ часовъ нужно отъ 40 до 60 работницъ. Тряпье теряетъ при сортировкѣ, среднимъ числомъ, до 20% своего вѣса.

Разрѣзка тряпья производится посредствомъ чугунаго барабана діаметромъ въ 18" и длиною 18", на поверхности котораго насажены спиралеобразно 2 или 3 стальныхъ ножа. Барабанъ этотъ дѣлаетъ отъ 100 до 150 оборотовъ въ минуту и требуетъ, для своего дѣйствія, отъ 3 до 4-хъ лошадиныхъ силъ.

Освобожденіе разрѣзаннаго тряпья отъ пыли. Для этого употребляется коническій сѣтчатый барабанъ, утвержденный неподвижно на горизонтальной оси. Длина барабана отъ 5' до 6', большій діаметръ $3\frac{1}{2}'$, а мень-

шій $2\frac{1}{2}'$; отверстія сѣтки представляютъ квадраты, стороною въ $\frac{1}{4}"$. Внутри сѣтчатого барабана вращается деревянный, тоже коническій, барабанъ со скоростью отъ 28 до 36 оборотовъ въ минуту. Послѣдній усаженъ на своей поверхности тупыми штифтами конической формы, длиною отъ 3 до 4" и толщиною вверху $\frac{1}{2}"$, внизу $\frac{3}{4}"$.

Тряпковарочные аппараты бываютъ различнаго устройства. Вертикальные папиновы котлы — 7' въ діаметръ и 4' высоты, или же горизонтальные вращающіеся цилиндры. Послѣдніе состоятъ, обыкновенно, изъ желѣзнаго цилиндра, діаметромъ отъ 4' до 5' и длиною отъ 10' до 12'. Число оборотовъ въ минуту отъ 8 до 10. Варка производится мятымъ паромъ и для безостановочной работы необходимо имѣть 2 котла. Лучшій тряпковарочный аппаратъ — это котель Донкина. Онъ представляетъ неподвижный цилиндръ изъ котельнаго желѣза, въ которомъ вращается другой продыравленный цилиндръ, наполненный тряпьемъ до $\frac{2}{3}$ своей вмѣстимости.

Галландеръ для полумассы. Овальный чанъ — длиною отъ 9' до 11', шириною отъ $4\frac{1}{2}'$ до 6' и вышиною $3\frac{3}{4}'$ — $2\frac{1}{2}'$. Стѣнки по большей части чугуныя, толщиною въ $\frac{3}{4}"$. Дно чана, обыкновенно деревянное, выкладывается листовымъ свинцомъ. Перегородка, недоходящая до концовъ чана на $1\frac{3}{4}'$ — 2', ставится параллельно продольной оси въ разстояніи 2' 6" отъ нея. Въ широкомъ отдѣленіи голландера вращается валъ длиною 2' — $2\frac{1}{2}'$ и діаметромъ 2' — $2\frac{1}{2}'$, имѣющій отъ 10 до 20 центнеровъ вѣсу. На поверхности вала, параллельно оси его, сдѣланы гнѣзда, въ которыя вставляются ножи, отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}"$ толщиною и отъ $3\frac{1}{2}$ до 4" ши-

риною. Длина ножей $1''$ — $1\frac{1}{2}''$. Тонкіе—ножи (въ $\frac{3}{8}''$ толщиною) имѣютъ одинъ рѣзецъ. Толстые же—по 2 и по 3 рѣзца. Вообще, число рѣзцовъ на валу равняется 38—40. Кромѣ того, на днѣ голландера, подъ валомъ 13 рѣзцовъ. Голландеръ указанныхъ размѣровъ, вмѣщая — за разъ 150 фунт. тряпья, перерабатываетъ отъ 20 до 25 фунт. его въ часъ на полумассу. Число оборотовъ вала 120—200 въ минуту.

Голландеры для массы имѣютъ такіе же размѣры, какъ и голландеры для полумассы. Число ножей на днѣ отъ 12 до 20, на валу отъ 48 до 72. Валъ дѣлаетъ въ минуту отъ 180 до 200 оборотовъ, причемъ перерабатываетъ въ часъ до 25 фунт. полумассы на массу.

Потребленіе воды голландеромъ составляетъ 2 — $2\frac{1}{2}$ куб. фут. въ минуту, такъ что діаметръ водопроводной трубы и крана долженъ быть по-крайней-мѣрѣ $5''$. При самомъ низкомъ положеніи рабочаго вала требуется сила отъ 4 до 6 лошадей, а во время промывки— $1\frac{1}{2}$ — 3 лошадей. Число ролей для одной писчебумажной машины обусловливается шириною машины и родомъ фабrikата. Обыкновенно, полагается отъ 4 до 5 ролей для полумассы и отъ 6 до 8 ролей для массы. При ассортиментѣ голландеровъ достаточно 4—5 рабочихъ.

Писчебумажная машина имѣетъ въ длину отъ 40 до 60', въ ширину отъ 5 до 6' и доставляетъ бумажный листъ шириною $50''$ — $60''$, со скоростію отъ 5 до 9" въ секунду. Аппаратъ этотъ приводится въ движеніе особою паровою машинкою отъ 4 до 7 силъ. Писчебумажная машина вырабатываетъ въ сутки отъ 18 до 30 центнеровъ бумаги.

Потребленіе воды составляет 4 куб. ф. въ минуту. Число рабочихъ 3—4.

Изъ 100 фунт. тонкаго тряпья получаютъ отъ 85 до 90 ф. бум.

» » » средняго » » » 75 » 80 » »

» » » грубаго » » » 55 » 70 » »

Станокъ для сатинированія бумаги состоитъ изъ трехъ чугунныхъ роликовъ, расположенныхъ въ одной вертикальной плоскости. Длина ихъ 2'—3', діаметръ отъ 7 до 11". Скорость вращенія по окружности 1,6" въ секунду, проводной ремень прикрѣпляется къ среднему ролику. Сатинировочный станокъ требуетъ $1\frac{1}{2}$ паровой силы.

Удѣльный вѣсъ бумаги = 0,70 — 1,16. Толщина листа обыкновенной писчей бумаги 0,003"—0,004", почтовой 0,0018"—0,0022". На 1 фунтъ приходится 50—90 кв. ф. писчей и 60—150 кв. ф. почтовой бумаги.

Паровой котелъ, доставляющій паръ къ цилиндрамъ писчебумажной машины, къ тряпковарному котлу и для приготовления растительнаго клея, долженъ имѣть 120—150 кв. футъ поверхности нагрѣва, причемъ потребленіе каменнаго угля составляетъ 1 фунтъ на каждый фунтъ бумаги.

Примѣчаніе. Вѳлтеръ (Нилдесгеймъ въ Вюртембергѣ) приготовляетъ аппараты для полученія массы изъ древесины. Въ 24 часа можно превратить 15 центнеровъ дерева въ массу, которая подбавляется къ массѣ изъ тряпья въ количествѣ отъ 25% до 40%.

П И В О В А Р Е Н І Е.

Матеріалы: ячмень, дрожжи, хмѣль и вода. Для нѣкоторыхъ сортовъ пива, кромѣ ячменя, употребляется также пшеница, маисъ, рожь, овесъ или рисъ.

Приготовление солода.

а) *Размачиваніе зеренъ.* Для этой операціи служить мочильный чанъ, деревянный, каменный или чугунный, высотой $3\frac{1}{2}'$ — $4\frac{1}{2}'$. Объемъ чана таковъ, чтобы на 1 шефель зеренъ приходилось $1\frac{1}{4}$ куб. ф. Надъ слоемъ зерна остаются борты, вышиною въ 6". Подъ чаномъ дѣлается фундаментъ изъ бревенъ, толщиною 2" и шириною 6". Железные обручи на мочильномъ чанѣ имѣютъ отъ 2 до $2\frac{1}{4}"$ ширины и $\frac{1}{4}"$ — $\frac{3}{8}"$ толщины. Наилучшая температура при размачиваніи 10° — 12° Р. Время размачиванія $1\frac{1}{2}$ —4 дней. Вода мѣняется зимою черезъ 24 ч., лѣтомъ черезъ 12 ч. Пространство, гдѣ располагаются мочильные чаны, должно быть покрыто сводомъ. Полъ его имѣетъ поверхность въ 4—5 разъ бѣльшую плоскости дна чана.

б) *Рощеніе зеренъ* производится въ помѣщеніи со сводами, расположенномъ ниже уровня земли на 5'—6'. Высота помѣщенія 8'. Полъ ростильной камеры (ростильный токъ)—изъ кирпича, мрамора или гидравлическаго цемента. Длина ростковъ должна быть въ $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ раза болѣе длины зерна. Въ мѣсяць можно вырастить три партіи ячменя, что составитъ въ годъ 24 партіи, потому что въ предѣлахъ между половиной мая и половиной сентября рощенія не производятъ.

1 шеф. зеленого солода получается изъ $\frac{4}{5}$ шеф сухаго ячменя
1 » сухаго » » » $\frac{8}{9}$ » » »
1 » ячменнаго » вѣситъ до 61 фунта.

Одинъ шефель ячменя, разсыпанный на ростильномъ току слоемъ въ 2" толщиною, занимаетъ $13\frac{1}{4}$ кв. ф. пространства.

в) *Сушка и поджариваніе солода* выполняются въ сушильнѣ. Искусственная сушка солода производится или продуктами горѣнія (дымомъ) или воздухомъ. Сушильный подѣлается изъ продыравленныхъ желѣзныхъ листовъ или изъ проволоки, такъ чтобы на поверхности 1 кв. дюйма приходилось 25 отверстій отъ $\frac{1}{2}$ до 1''' въ поперечникѣ. Если сушильня состоитъ изъ нѣсколькихъ подовъ, то они располагаются въ разстояніи 6' — 7' одинъ надъ другимъ. На 100 кв. ф. можно ежедневно поджаривать 400 фунт. солода, и на каждые 100 фунт. готового продукта сжигается 25 фунт. дровъ. Температура въ сушильнѣ бываетъ сначала 30° — 40° Р. Когда же испарится вся влажность, то — 70° — 80° Р. Изъ 100 фунт. ячменя получается 80 фунт. поджаренного и 87 фунт. высушенного при обыкновенной температурѣ солода. Размѣры сушильного пространства: высота 8' — 10'. Ширина прохода вокругъ продыравленныхъ плоскостей—4'. Кладовая для храненія солода должна имѣть $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ квадр. фута пола для 1 шефеля сухого солода. Сѣтчатый барабанъ для отдѣленія ростковъ—длиною въ 8'—10' и діаметромъ въ 2' — 3'.

Полученіе сусла.

а) *Размалываніе солода* производится на особой мельницѣ, занимающей 200 кв. ф. пространства. До размалыванія солодь нужно смочить, на что потребно 5%—10% воды относительно его вѣса. Притомъ, для размачиванія 1 шефеля нужно 18 кв. фут. пространства. Изъ 100 фунт. сухого солода получимъ до 107 фунт. молотаго.

б) *Затираніе* въ деревянномъ или желѣзномъ чану, высота котораго 5', діаметръ 12' и болѣе. Высота бортовъ

надъ слоемъ содержиимаго 6"; разстояніе продырявленнаго дна отъ нижняго дна 6". По баварскому способу при переработкѣ 400—500 фунт. молотаго солода въ день на каждые 100 фунт. требуется 15 куб. футъ объема заторнаго пространства. Чанъ для кипяченія воды—изъ дубоваго дерева, помѣщается надъ заторнымъ чаномъ. Диаметръ 3'—5', высота $4\frac{1}{2}'$ — $7\frac{1}{2}'$. Сверхъ того, нуженъ резервуаръ для воды, объемомъ не менѣе объема заторнаго чана.

в) *Пивоваренный котелъ* долженъ имѣть объемъ $=\frac{17}{10}$ объема получаемаго пива, за вычетомъ 0,6 куб. фут. на каждый шефель израсходованнаго солода. Ширина котла $=\frac{2}{3}$ его длины, а высота $=\frac{1}{2}$ ширины. Толщина желѣзнаго листа на днѣ должна быть такова, чтобы 1 кв. футъ вѣсилъ по-крайней-мѣрѣ 5 фунт. Стѣнки дѣлаются на 2—4 фунта (для 1 кв. фута) легче дна. Крыша котла—мѣдная, толщиною въ 2'''—4''' съ закраинами, шириною въ 5". Кипяченіе сусла для зимняго пива продолжается 1— $1\frac{1}{2}$ часа, а для лѣтняго 2—3 часа. На 100 фунт. молотаго солода нужно $\frac{3}{4}$ —1 фунт. хмѣля для зимняго и отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 фунт. для лѣтняго пива. Помѣщеніе, гдѣ производится затираніе и варка сусла, должно быть отъ 13' до 16' высоты. Поверхность пола — въ 9—12 разъ болѣе плоскости дна заторнаго чана.

Броженіе.

а) *Холодильникъ*. Плоскій четырехугольный сосудъ, шириною въ 6"—8", въ которомъ сусло занимаетъ отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ высоты. Прусская тонна сусла при двухдюймовомъ слое требуетъ 22,25, при 3" — 15 и при 4" — 11,25 кв. фут. поверхности холодильника. Обыкновенно, бываетъ не одинъ,

а нѣсколько плоскихъ сосудовъ, расположенныхъ одинъ надъ другимъ. Для зимняго пива охлажденіе сусла доводится до 9° — 6° Р., а для лѣтняго—до 12° — 8° Р. Вокругъ холодильника оставляется проходъ, шириною въ 3'. Вышина холодильной камеры 7'—8'.

б) *Бродильный чанъ*. Высота $3\frac{1}{2}'$ —4'; вмѣстимость чана рассчитывается на 25 — 37 тоннъ матеріала и на свободное пространство= $\frac{1}{4}$ всего объема. Число бродильныхъ чановъ рассчитывается по времени броженія, которое для бѣлаго пива=36 часамъ, для обыкновеннаго чернаго=3 суткамъ и для баварскаго лѣтняго = 10 — 12 суткамъ. Температура броженія—отъ 5 до 10° Р.

Дрожжевой чанъ имѣетъ объемъ=8000 куб. дюймамъ. Число чановъ два. Изъ 17—1800 квартъ сусла 100 квартъ расходуется на приготовленіе дрожжей.

Камера, въ которой располагаются бродильные чаны, углублена въ землю на 4'—8' и высота ея отъ 8 до 10'. Поверхность пола въ $2\frac{1}{2}$ — 3 раза болѣе пространства, занимаемаго бродильными чанами.

В И Н О К У Р Е Н І Е.

Примѣчаніе. Данныя, относящіяся до приготовленія солода, тѣ же, что и для пивоваренія, съ тою разницею, что въ винокурennomъ дѣлѣ ненужно поджаривать солода.

Машина для промыванія картофеля. Длина $7\frac{1}{2}'$ ширина $3\frac{1}{2}'$. Промывной барабанъ, коническій, 6'—7' длиною, большій діаметръ $2\frac{1}{2}'$ —3', меньшій 2'— $2\frac{1}{2}'$. Барабанъ вращается на горизонтальной оси и дѣлаетъ 20 обо-

ротовъ въ минуту. За-разъ промывается отъ 24 до 50 шеефелей картофеля.

Аппаратъ для варки картофеля (паромъ) имѣетъ объемъ максимумъ 125 куб. футъ, по 2—2¹/₂ куб. ф. на каждый шефель картофеля. Такихъ аппаратовъ обыкновенно два; они имѣютъ овальную форму въ горизонтальномъ разрѣзѣ. Высота ихъ въ 1¹/₂ раза болѣе діаметра. Продолжительность варки—отъ 1 до 2 часовъ.

Терка для картофеля. Длина 6¹/₂', ширина 2¹/₂', высота 3¹/₂'. Растирающіе вальцы имѣютъ отъ 12 до 18' длины при діаметрѣ 2' и вращаются въ разстояніи ³/₁₆" одинъ отъ другаго, со скоростію 20 оборотовъ въ минуту.

Заторный чанъ, располагающійся ниже терки, долженъ быть наполняемъ до ²/₃ своей вмѣстимости, которая составляетъ, вообще, отъ 130 до 150 куб. фут. На каждые 100 фунт. хлѣбной засыпи—8 куб. фут. или 216 квартъ объема чана. Высота чана отъ 3 до 5'. Заторъ составляется такъ, чтобы на 1 шефель картофеля было 5 фунт. сухаго или 7 фунт. зеленого солода. Если же матеріаломъ для винокурения служить мука, то на 2 части послѣдней слѣдуетъ брать 1 часть солода. На 1 часть хлѣбнаго затора нужно вливать отъ 4¹/₂ до 7¹/₂ частей воды. Затираніе продолжается 4 часа при 52°—53° Р. Въ сутки можно сдѣлать 3 затора. Чанъ для горячей воды, которой для заторнаго чана приведенныхъ размѣровъ нужно отъ 14 до 18 куб. футъ, долженъ имѣть вмѣстимость отъ 21²/₃ до 26²/₃ куб. фут. Пространство, гдѣ производится затираніе, имѣетъ высоту 11'—12'.

Холодильникъ лучше всего помѣщать надъ бродильными чанами. Онъ имѣетъ отъ 10 до 15' высоты. Поверх-

ность охлажденія при 3-хъ дюймовомъ слоѣ затора = 216 квадр. фут., а при 5-ти дюймовомъ = 144 кв. фут., на 100 фунт. хлѣбнаго затора, вообще—не менѣе 30 квадр. фут.

Бродильный чанъ эллиптической формы; высота отъ 3 до $4\frac{1}{2}'$, вмѣстимость отъ 1000 до 3000 квартъ. Вообще, на 100 фунт. сухой хлѣбной засыпи—180 квартъ объема чана. Броженіе продолжается отъ 2 до 4 сутокъ (въ Бельгii 24 часа); температура его отъ 14 до 20° Р. Бродильный чанъ наполняется заторомъ изъ особаго резервуара, вмѣстимость котораго въ $1\frac{1}{2}$ раза болѣе объема бродильнаго чана.

Дрожжевой чанъ по объему равенъ $\frac{1}{18}$ объема затора въ бродильномъ чану. Число такихъ чановъ равно числу заторовъ, подвергаемыхъ броженію; во время броженія дрожжеваго затора + еще одинъ чанъ для маточныхъ дрождей.

Винокуренный аппаратъ Писторіуса. Наибольшая величина объема подогревателя = 1600 квартъ. Вмѣстимость кубовъ въ $1\frac{1}{2}$ раза больше вмѣстимости подогревателя. Діаметръ тарелокъ = діаметру подогревателя, а высота отъ 3 до 6". Въ одномъ аппаратѣ можно перегнать ежедневно отъ 6000 до 8000 квартъ затора.

Вѣсъ аппарата отъ 250 до 300 квартъ вмѣстимости:

2 куба (діаметръ 3' и высота $2\frac{1}{2}'$). $6\frac{1}{2}$ центнеровъ

1 подогреватель $4\frac{1}{2}$ »

2 холодильныя тарелки $3\frac{1}{4}$ »

1 змѣвикъ $1\frac{1}{2}$ »

2 шлема, мѣшалки и клапаны. $3\frac{1}{2}$ »

Трубки 2 »

Итого . . . $20\frac{1}{4}$ центнеровъ.

Колонный аппарат Писториуса. Диаметр тарелокъ $3\frac{1}{2}' - 4'$, высота $1'$, число отъ 12 до 16. Въ 40 минутъ можно отогнать спиртъ изъ 2200 квартъ затора.

Холодильникъ. Высота $7' - 9'$, ширина внизу $4\frac{1}{2}' - 5\frac{1}{2}'$, вверху $5' - 6\frac{1}{4}'$. Диаметръ змѣвика внизу $1\frac{1}{2}" - 2"$, вверху $2\frac{1}{2}" - 3"$.

Очищеніе спирта производится съ помощію угля, причемъ на 1 литръ алкоголя въ 80° Траллеса потребно для картофельнаго спирта 38 грам., а для хлѣбнаго 60 грам. березоваго угля.

Спирта въ 50% получается изъ

1 шефеля пшеницы (вѣсъ 85 фунт.)	.	25	квартъ.
1 " ржи (" 80 ")	.	19,2	"
1 " ячменя (" 69 ")	.	15,8	"
1 " картофеля (» 100—110)	.	9—11	"

При ежедневномъ заторѣ въ 4000 -- 4500 квартъ потребна паровая машина въ 6 лошадей, затѣмъ, для каждаго 1500 квартъ, слѣдуетъ увеличивать эту силу одною лошадыю.

Количество холодной воды. На каждые 100 фунт. хлѣбнаго матеріала потребно отъ 12 до 13 куб. фут. воды, считая тутъ также мытье аппаратовъ и пола.

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Кладовая для храненія свекловицы должна вмѣщать по-крайней-мѣрѣ двухдневный запасъ матеріала. 1 центнеръ свекловицы занимаетъ 3 куб. ф. пространства. Высота кладовой обыкновенно $6'$.

Промывная машина Для ежедневной переработки въ 250 центнеровъ свекловицы нуженъ барабанъ $8'$ длиною

и $2\frac{1}{2}'$ — $3'$ въ діаметрѣ, при 15—20 оборотахъ въ минуту. При переработкѣ 100 цент. длина барабана только $6\frac{1}{2}'$. Вокругъ машины оставляется проходъ, шириною $3'$ — $4'$.

Элеваторъ, доставляющій промытую свеклу къ теркамъ, занимаетъ 12 кв. ф. пространства.

Терка, съ цилиндромъ 13" длиною и 22" — 24" въ діаметрѣ, при 500—700 оборотахъ въ минуту, перерабатываетъ 250 — 300 цент., а при 900 оборотахъ—600 центнеровъ свекловицы въ день. Двойная терка тѣхъ же размѣровъ, при 800—900 оборотахъ, перерабатываетъ 1200 центн. въ день, причемъ потребна сила отъ 8 до 10 лошадей.

Извлеченіе сока совершается по способу прессованія, центрофугами или-же вымочкою.

Гидравлическіе прессы имѣютъ платформы отъ 22 до 24" въ сторонѣ, пестъ въ $13\frac{1}{2}"$. Разстояніе между платформами 50". Суконки съ свекловицею отъ 3 до 6 кв. фут. и въ каждую закладывается 8—12 фунтовъ мязги. Послѣ прессовки толщина выжатыхъ лепешекъ бываетъ $\frac{1}{16}"$ — $\frac{1}{12}"$, при вѣсѣ $=16\%$ — 17% вѣса сыраго матеріала. Прессъ дѣйствуетъ съ давленіемъ не менѣе 300 фунт. на кв. дюймъ поверхности платформы. На 1 кв. футъ платформы, при каждой нагрузкѣ, приходится $1\frac{1}{3}$ центнера мязги. Въ сутки дѣлаютъ 20 нагрузокъ. Помѣщеніе для прессовъ, гдѣ располагаются также промывная машина, терка и элеваторъ, должно быть шириною не меньше 25' при высотѣ 12'. Мѣсто для храненія выжимокъ рассчитывается на томъ основаніи, что 100 центнеровъ свекловицы даютъ отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 куб. футъ выжимокъ. Добыча сока для 1 центнера свекловицы составляетъ:

при однократномъ прожиманіи отъ 70 до 75⁰/₀ = 28—30 кварт.

» двукратномъ « » 80 « 85⁰/₀ = 32—34 »

Центрофуга, которой барабанъ имѣетъ 4¹/₂' высоты и 3' въ діаметрѣ, при 1000—1200 оборотахъ въ минуту, можетъ переработать 126 центнеровъ мязки въ день. Черезъ каждыя 20 минутъ дѣлается нагрузка по 200 фунт. свекловицы. Количество воды, прибавляемой къ мязгѣ, въ центрофугѣ = 40⁰/₀, сверхъ чего отъ 15 до 30⁰/₀ прибавляются еще при растираніи свекловицы въ мязгу. Выжимокъ получается 30⁰/₀, изъ которыхъ 26⁰/₀ приходится на воду.

Мацераціонные чаны Шютцембаха (для вымочки) дѣлаются изъ чугуна или желѣза. Размѣры: высота 2', 9", діаметръ 3' — 5'. Для ежедневной переработки 10 центнеровъ свекловицы нуженъ 1 куб. футъ объема чана.

Дефекація сока производится въ чанахъ, вмѣстимостію отъ 1000 до 1200 квартъ, въ которые наливаютъ, впрочемъ, только 800—1000 квартъ сока. Въ день можно очистить 10 партій сока, т. е. отъ 8000 до 10 000 квартъ въ каждомъ чану.

Вообще, при ежедневной переработкѣ,

200 цент. свекл. нуженъ 1 дефекаціон. чанъ, объем. въ 1000 кв.,

300 " " " 1 " " " " 1200 "

400—500 " " 2 " " " " 1000 "

900 " " 3 " " " " 1200 "

1,000 " " 4 " " " " 1000 "

На 1000 квартъ сока расходуютъ отъ 12 до 30 фунтовъ извести.

Сатураторы бываютъ въ 3¹/₂'—4' высотой и 4¹/₂' въ діаметрѣ. На вогнутомъ днѣ лежитъ спиральная труба,

длиною 8', шириною $2\frac{1}{2}$ ", доставляющая углекислоту. Труба снабжена отверстиями от $\frac{1}{4}$ до 1" шириною, въ разстояніи отъ 1 до 6" одно отъ другаго. Спиральный паропроводъ располагается возлѣ стѣнокъ прибора. Процессъ нейтрализаціи продолжается 10 минутъ. Углекислота получается въ печахъ Киндлера. Для промывки служитъ цилиндръ, высотой въ 5' въ которомъ находится слой извести, толщиною въ 3, съ водою, покрывающею известъ на $\frac{1}{2}$ '. При дневной переработкѣ 100 центнеровъ свекловицы для сатураціи нуженъ объемъ=580 квартъ.

Фильтры для процѣживанія нейтрализованнаго сока суть мѣдные сосуды, высотой 2' и діаметромъ $1\frac{1}{2}$ '. Число такихъ фильтръ равно числу дефекаціонныхъ чановъ.

Прессы для выжиманія дефекаціонной пѣны. На 1000 центнеровъ ежедневно перерабатываемой свекловицы нуженъ 1 прессъ, который занимаетъ 100 кв. фут. пространства.

Выпарительный котелъ Пеккера имѣетъ 3' высоты и $4\frac{1}{2}$ ' въ діаметрѣ. Два такихъ котла принимаютъ сокъ отъ одной дефекаціи, причемъ глубина жидкости въ котлѣ будетъ = 8". Въ одномъ котлѣ можно испарить въ часъ 620 фунт. воды при разности температуръ на 20° R. Сокъ послѣ увариванія содержать $32\frac{1}{2}\%$ сахара. При производствѣ на 250—500 центн. свекловицы въ день нужны 2 котла; на 500—750 центн.—3 котла и т. д.

Выпарительный аппаратъ Роберта. Содержитъ 250 — 260 латунныхъ трубокъ, длиною 3' и отъ 18 до 21" въ діаметрѣ. На каждый кв. футъ поверхности нагрѣва въ часъ выпаривается въ простомъ аппаратѣ 12,

въ двойномъ—6 и въ тройномъ—4 фунта воды. Для 200 центн. свекловицы поверхность нагрѣва должна быть=200, 400 и 600 кв. ф. (въ простомъ, двойномъ и тройномъ приборѣ).

Вакуумъ-аппаратъ отъ 5 до 6' въ діаметрѣ. На 10 кв. ф. поверхности нагрѣва при разности температуръ въ 15° Р. выпариваютъ 209 фунт. воды въ часъ. Сиропъ, поступающій въ аппаратъ, содержитъ 66% воды. При рафинированіи сахара нуженъ еще выпарительный аппаратъ малаго размѣра. Помѣщеніе для выпарительныхъ котловъ бываетъ высотой 25'—27' въ длину и ширину 18'—20'.

Фильтры изъ листового желѣза; высота отъ 8 до 22', ширина отъ $2\frac{1}{2}$ до 5'. Онѣ наполняются углемъ, на $1\frac{1}{2}'$ —2' въ высоту. Пространство, занимаемое фильтрами при 100 цент. ежедневной переработки свекловицы, = 50 куб. футамъ, при 250—400 кв. ф. поверхности пола.

Формы изъ лакированныхъ желѣзныхъ листовъ. Ихъ три рода:

1) Формы на 30 фунт. сахара, для сортовъ достаточно чистыхъ, чтобы поступить непосредственно въ продажу, въ видѣ головъ.

2) Формы на 60 фунт. массы, доставляющей сахарный песокъ.

3) Формы на 120—150 фунт. сахарной массы, доставляющей сырой сахаръ для рафинированія.

Шютцембаховы коробки изъ дерева или желѣза высотой 5"—10" и по 15"—24" въ длину и ширину. На 100 центн. свекловицы нужно 80 коробокъ, вмѣстимостью по $2\frac{1}{2}$ куб. ф.

Кристаллизационные приемники для второго и третьего продукта чугуны или желѣзные, длиною отъ 10 до 12', шириною 3'—4' и 2'—3' глубиною. Ихъ нужно отъ 4 до 8. Кристаллизациа продолжается отъ 3 до 4 недѣль. Для четвертаго продукта употребляются каменные или желѣзные бассейны, длиною 10' — 12', въ высоту же и въ ширину 5'—6'. Изъ 1000 центнеровъ свекловицы выходитъ 30 центн. сиропа, для которыхъ нужно 37 — 38 куб. ф. объема бассейна.

Для оживленія угля потребны:

а) 2 или болѣе чановъ для обработки угля кислотою, такого размѣра, чтобы оживляемый уголь наполнял ихъ до половины объема.

б) 1 чанъ для разведенія кислоты; объемъ его для каждаго центнера угля = $20 - 22\frac{1}{2}$ квартамъ. На центнеръ угля полагается отъ 15 до $17\frac{1}{2}$ квартъ воды и на каждые 1000 квартъ сока, прошедшаго сквозь фильтру, — 10 фунт. соляной кислоты.

в) Нѣсколько бродильныхъ чановъ, объемъ которыхъ вмѣстѣ долженъ = $1\frac{1}{2}$ объемамъ оживляемаго угля. Броженіе продолжается отъ 8 до 14 дней.

г) Промывная машина Кюземана, длиною отъ 15 до 18', шириною отъ 4 до $4\frac{1}{2}$ ', промываетъ въ сутки 150 центнеровъ угля. Валъ машины дѣлаетъ въ минуту 12—15 оборотовъ.

д) Сушильня. Площадь сушильнаго тока, при переработкѣ 1000 центн. свекловицы въ день, равна 60 кв. ф.

е) Калильная печь; на 100 центнеровъ угля въ день требуется два прокалочныя цилиндра.

Куб. футъ костянаго сухаго угля вѣситъ отъ 37 до 42 фунт. насыщеннаго сокомъ— отъ 66 до 70 фунт. На каждую фильтру для оживленія угля необходимо пространство отъ 300 до 320 кв. футъ. Калильные печи занимаютъ отъ 70 до 200 кв. ф.

Паровой котелъ. Размѣръ поверхности нагрѣва, при ежедневной переработкѣ 100 центн. свекловицы, вычисляется такъ:

1) Для паровой машины
въ 2 силы 24 кв. ф. поверхн. нагрѣва.

2) 100 центнеровъ свек-
ловицы даютъ 8000 фунт.
сока, содержащаго 7000 фунт.
воды. Для нагрѣванія ихъ до
кипѣнія въ дефекаціонныхъ
чанахъ и выпарительныхъ ап-
паратахъ $43\frac{1}{4}$ кв. ф. поверхн. нагрѣва.

3) Для испаренія 7000
фунт. воды въ тѣхъ же при-
борахъ, полагая что на каждые
4 фунт. пара въ часъ нуженъ
одинъ кв. фут. поверхн. на-
грѣва и что число рабочихъ
часовъ въ сутки = 20. $87\frac{1}{2}$ кв. ф.

Итого. . . $154\frac{3}{4}$ кв. футъ.

Вообще, полагаютъ 160 кв. футъ поверхности нагрѣва
на 100 центн. свекловицы.

Паровая машина высокаго давленія. На 100 цент. ежедневной переработки свекловицы нужно для

растирающей машины.	1	паров. лошадь
прессовъ и промывной машины. .	$\frac{1}{2}$	»
воздушнаго и водокачальнаго насоса.	$\frac{1}{2}$	»

2 паров. силы.

Количество воды, потребляемой сахарнымъ заводомъ, равно 150—200 куб. ф. на 100 центнеровъ свекловицы.

КОЖЕВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Машины для измельченія корья. 1) Машина, разрѣзывающая корье на стружки отъ $\frac{3}{4}$ до 1" длиною, перерабатываетъ въ часъ отъ 2000 до 2200 фунт матеріала. Она дѣлаетъ 140 разрѣзовъ въ минуту, требуя притомъ силу 4-хъ паров. лошадей.

2) Мельница съ бѣгуномъ, 46" въ діаметрѣ и 14" высотой, размалываетъ въ часъ 440 фунт. корья, изрѣзаннаго на предыдущей машинѣ. Число оборотовъ бѣгуна = 100 въ минуту. Движущая сила—3 паров. лошади.

3) Мельница съ чугуннымъ бѣгуномъ колоколообразной формы. Внутренній діаметръ бѣгуна $28\frac{5}{8}$ ", высота $13\frac{3}{8}$ ", число оборотовъ въ минуту отъ 28 до 30. Мельница эта перерабатываетъ 642 фунт. корья въ часъ и требуетъ отъ 3 до 4 паров. лошадей.

МАСЛОБОЙНОЕ ДѢЛО.

	Урожай сѣмянъ на 1-мъ прус- скомъ моргенѣ въ шефеляхъ	Шефель сѣмянъ		
		вѣсъ въ фунтахъ.	выходъ масла въ	
			°/о	квар- тахъ
Льняное сѣмя. .	6—15	79—85	22	7— 8
Рапсовое зимнее	12—15	70—76	25	14—15
Рапсовое лѣтнее	— —	—	19	10— 11
Конопляное . .	8—15	56—62	23	9—10

Высушиваніе сѣмянъ. Для высушиванія сѣмена разсыпаются на горизонтальной плоскости слоемъ не свыше 3" толщиною.

Очищеніе—производится посредствомъ вращающагося сѣтчатого барабана (6 или 8-угольная призма) длиною въ 6' и отъ 2 до 2¹/₂' въ діаметрѣ. Барабанъ этотъ съ уклономъ по 1" на погонный футъ оси. На 3' 6", по длинѣ, барабанъ покрытъ тонкою сѣткою, а на 2' 6"—грубою. Барабанъ очищаетъ въ часъ 15—18 шефелей рапсового сѣмени, требуя ¹/₄ паров. силы и при 40 оборотахъ въ минуту.

Раздавливаніе сѣмянъ. Вальцы.

При пере- работкѣ въ часъ фунтовъ рапса.	Вальцы имѣютъ			Давленіе между вальцами въ фунтахъ.	Число паро- выхъ силъ.
	діаметръ въ дюймахъ.	длина въ дюйм.	число обо- ротовъ въ минуту.		
100	12	12	33	1 200	0,375
800	12	30	60	3 600	2,5

Мельничные жернова бывают до $5\frac{1}{2}'$ въ діаметрѣ и отъ $13\frac{1}{2}"$ до $19"$ толщиною, причемъ вѣсъ ихъ между 3000 и 7000 фунтовъ. Жернова этихъ размѣровъ, при 8—10 оборотахъ въ минуту, растираютъ 7,2 шефеля льняного и до 10 шефелей рапсового сѣмени въ 12 часовъ. Число паровыхъ силъ — 3.

Толчея. Кулачный валъ на 6 пестовъ бываетъ отъ 20 до $21"$ діаметромъ. Длина пестовъ до $18'$. Если вѣсъ песта = 115 — 120 фунтамъ, а число ударовъ 50—60, то производительность толчеи составляетъ на каждый пестъ по 2 шефеля льняного сѣмени въ часъ.

Нагрѣваніе сѣмянъ должно производиться при температурѣ не выше 75° Ц. Нужно 0,13 фунт. пара въ 110° для нагрѣванія 1 фунта сѣмянъ передъ первымъ прессованіемъ и 0,09 фунт. пара для нагрѣванія того же количества сѣмени передъ вторичнымъ прессованіемъ. Поверхность нагрѣва должна быть = 6 кв. дюйм. для cadaго фунта сѣмянъ. Подогрѣвательный аппаратъ вмѣщаетъ обыкновенно до $\frac{1}{2}$ шефеля матеріала, имѣя притомъ $3\frac{1}{2}$ фута въ поперечникѣ и 6" высоты. Онъ снабженъ мѣшалками, которыя требуютъ для своего дѣйствія отъ $\frac{1}{10}$ до $\frac{1}{8}$ паров. силы. Подогрѣваніе сѣмянъ производится часто на сковородахъ голымъ огнемъ и на одну сковороду полагается за-разъ не болѣе 10 фунт. матеріала.

Прессовка. Прессы бываютъ винтовые, клиновые и гидравлическіе.

Клиновой прессъ. Если длина песта $16'$, ширина и толщина по 8", высота подъема $22"$ и число ударовъ въ минуту 15, то прессъ ежедневно можетъ доставить до 12

центи избоины. Вообще, полезная работа клиновых прессовъ составляетъ 75⁰/₀ абсолютной работы.

Гидравлическій прессъ. При діаметрѣ поршня = 10", давленіе на платформу равняется 800 000 фунт., высота подъема 12". Поршень обыкновенно полый со стѣнками въ 2¹/₂" толщины. Толщина стѣнокъ цилиндра отъ 5 до 6". Насосъ дѣлаетъ отъ 20 до 40 качаній въ минуту, и при діаметрѣ поршня = ³/₄" требуетъ силы 3 паров. лош. Въ такомъ прессѣ за-разъ выжимается ¹/₂ шефеля сѣмянъ. Выжиманіе съ нагрузкою и разгрузкою продолжается 10 минутъ, слѣдовательно, въ часъ можно выжать 3 шефеля сѣмянъ. Въ настоящее время почти исключительно употребляется гидравлическій прессъ Банделя.

Л Е Н Ъ.

Средній урожай съ одного моргена составляетъ 1200 фунт. высушенныхъ и очищенныхъ отъ сѣмянъ стеблей. На фунтъ же приходится отъ 2800 до 5000 стеблей, въ которыхъ заключается 75⁰/₀ соломы и 25⁰/₀ лыка; въ послѣднемъ—58⁰/₀ чистаго волокна.

Мочка льна. 1) смѣшанная мочка (росовая и въ водѣ). Ленъ располагается въ пучкахъ отъ 5 до 6" въ діаметрѣ. Слой воды надъ пучками = '2'. Продолжительность операціи отъ 1 до 3 недѣль. Потеря вѣса 25⁰/₀. 2) Паровая мочка (горячая). Въ чану длиною 14', шириною 10' и высотой 4¹/₂'. Разстояніе продыравленнаго дна отъ нижняго = 4". Между обоими днами—въ наклонномъ положеніи паропроводная труба, діаметромъ въ 1¹/₄". Діаметръ водопроводной трубы 3". Размачиваніе совершается при 26° R,

и продолжается отъ 66 до 72 часовъ. Сушка моченаго льна— на вольномъ воздухѣ или въ печахъ при температурѣ не свыше 40° Р. На сушку потребно отъ 10 до 12 часовъ.

МЯТЬЕ, ТРЕПАНІЕ И ЧЕСКА.

Мяльная машина. 5 паръ чугунныхъ рифленыхъ валиковъ въ разстояніи $8\frac{1}{2}''$ одна отъ другой. Длина валика 2', діаметръ $7\frac{1}{2}''$. Въ 12 часовъ перерабатывается отъ 4000 до 4300 фунт. льна.

Трепальная машина Ровена. Длина барабана 2' — $2\frac{1}{2}'$. Число оборотовъ = 400 въ минуту. Машина требуетъ двухъ рабочихъ и перерабатываетъ отъ 20 до 25 фунт льна въ часъ. Количество отброса не болѣе 75%. Трепалка занимаетъ пространство въ 5' длины и 3' ширины.

Чесальная машина. Окружная скорость гребней отъ 3 до 4'. Ческа льна производится, впрочемъ, чаще ручными гребнями, такъ какъ машинная ческа сопряжена съ большею потерей матеріала.

ПРЯДЕНІЕ ЛЬНА СЪ ДЛИННЫМИ ВОЛОКНАМИ.

Раскладочная машина на 4 ленты въ $5\frac{1}{4}''$ шириною. Число оборотовъ для приводнаго вала 175, для вытягивающихъ вальцовъ (діам. 4")—86. Скорость подводящаго полотна 1,52', подающихъ вальцовъ—2' при діаметрѣ отъ 3 до $5\frac{3}{4}''$. Вытягиваніе бываетъ 30—50 кратное. Разстояніе между вытягивающими и подающими вальцами $29\frac{3}{4}''$. Число гребней 53, изъ которыхъ въ работѣ одновременно 32. Число иглъ въ гребнѣ 64. Ширина гребней 4"— $4\frac{1}{2}''$.

Давленіе между вальцами = 50 фунт. на каждый дюймъ ширины.

Первая вытяжная машина съ двумя головами на 8 лентъ. Число оборотовъ приводнаго вала 175. Диаметръ вытяжныхъ вальцовъ 3", надавливающихъ 9". Число оборотовъ вытяжныхъ вальцовъ 87. Вытягиваніе 15 — 20 кратное. Разстояніе между плющильными вальцами $22\frac{1}{2}$ ". Число работающих гребней 29, всѣхъ гребней 45. Число зубцовъ въ гребнѣ 60. Ширина гребня $3\frac{1}{2}$ ".

Вторая вытяжная машина о двухъ головахъ на 6 лентъ. Число оборотовъ приводнаго вала 175, плющильныхъ вальцовъ 87 (діам. $2\frac{1}{4}$ "). Диаметръ нажимнаго вала $6\frac{3}{4}$ ". Вытягиваніе 15—20 кратное. Число дѣйствующихъ гребней 33, всѣхъ 48. Ширина гребня 3". Число зубьевъ въ гребнѣ 54 (въ два ряда).

Ровничная (грубопрядильная) машина съ пятью головами въ 12 лентъ и съ 60 веретенами. Число оборотовъ приводнаго вала 180, вытяжныхъ вальцовъ 100, при діаметрѣ 2". Разстояніе между подводящими и плющильными вальцами $19\frac{1}{2}$ ", діаметръ веретена $1\frac{1}{2}$ ", число оборотовъ 544. Число направляющихъ гребней 33 дѣйствующихъ, а 47 всего. Вытягиваніе до 20 разъ. Число крученій на 1 дюймъ отъ 0,5 до 1,5. Ширина гребня $1\frac{1}{4}$ ", число зубьевъ 38.

Тонкопрядильная машина. Число оборотовъ приводнаго вала 270, веретенъ 2000 при діаметрѣ веретена въ $1\frac{1}{4}$ " и высотѣ шпули $2\frac{1}{4}$ ". Число шпуль отъ 100 до 200. Рифленые плющильные валики дѣлають 20 обо-

ротовъ, діаметръ ихъ $2\frac{1}{2}$ ". Число ручьевъ на 1 дюймъ діаметра 24. Число крученій по формулѣ:

$$2,2 \sqrt{\text{Номеръ пряжи.}}$$

Наименьшее вытягиваніе $5\frac{1}{4}$, наибольшее $8\frac{1}{2}$. Вода въ корытѣ (при мокромъ пряденіи) поддерживается при 50° — 60° R.

ПРЯДЕНІЕ КОРОТКОВОЛОСАГО ЛЬНА.

1) **Раскладочная машина.** Число оборотовъ приводнаго вала 240, плющильныхъ вальцовъ (при $D=3"$) — 80. Скорость подводящаго полотна 3'. Вытягиваніе отъ 15 до 25 разъ. Разстояніе между плющильными и подводящими вальцами 16". Ширина гребня $4\frac{1}{2}"$, число зубьевъ, расположенныхъ въ два ряда, 60.

Первая вытяжная машина съ тремя головами въ 4 ленты. Число оборотовъ приводнаго вала 300, плющильныхъ вальцевъ (при $D=2\frac{1}{2}"$) — 100. Вытягиваніе 14—20-кратное. Разстояніе между парами вальцовъ 11". Остальное — какъ въ соотвѣтствующей машинѣ для длинноволосаго льна.

Вторая вытяжная машина съ тремя головами на 8 лентъ. Число оборотовъ приводнаго вала 300, плющильныхъ вальцовъ (при $D=2"$) — 100. Вытягиваніе въ 12—20 разъ. Прочее, — какъ для длинноволосаго льна.

Ровничная машина. Разстояніе между задними и передними вальцами $=9\frac{1}{4}"$. Остальное см. выше.

Тонкопрядильная машина — какъ для длинноволосаго льна.

БѢЛЕНІЕ ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ.

Валяльная машина. 4 места въ двухъ корытахъ, высотой 1', шириною $1\frac{1}{2}'$ и длиною $5\frac{1}{2}'$, дѣлають 30 ударовъ въ минуту. Діаметръ кулачнаго вала 9".

Промывное колесо для тонкихъ тканей имѣеть діаметръ $6\frac{1}{2}'$, ширина 2'6" и дѣлаеть 25 оборотовъ. Число паров. силъ = 2.

Намыливающая машина. Валъ съ насаженными на немъ 3 — 4 бѣгунами дѣлаеть 70—75 оборотовъ. Скорость движенія ткани 2' въ минуту.

Бучильный котель. Такихъ котловъ обыкновенно 4. Бучильныя жидкости состояются изъ 390 фунт. кальцинированной соды, растворенной въ водѣ, и 30% извести. Продолжительность перваго бученья $1\frac{1}{2}$ часа, крѣпость щелока $\frac{3}{4}^0$ Б.; втораго — 2 часа, крѣпость щелока 1^0 Б.; третьяго — $2\frac{1}{2}$ ч., при $1\frac{1}{2}^0$ Б.; четвертаго — $2\frac{1}{2}$ ч., при $1\frac{3}{4}^0$ Б.; пятаго — 3 ч., при $1\frac{1}{2}^0$ Б.; шестаго — 2 ч., при $1\frac{1}{4}^0$ Б.

Чаны для кислоты — числомъ 3, изъ дубоваго дерева; длина 6', ширина 6', высота 5'. Въ чаны наливается слабая сѣрная кислота уд. в. отъ 1,007 до 1,01.

Чаны для бѣленія (дубовые) діаметромъ 7' и глубиною $5\frac{3}{4}'$. Продолжительность погруженія полотна въ бѣлильный растворъ 6—8 часовъ. На кусокъ полотна считают по $3\frac{1}{2}$ фунта. При всѣхъ операціяхъ бѣленія полотно теряетъ, среднимъ числомъ, 30% своего вѣса.

АПРЕТИРОВКА.

Накрахмаливаніе. На 100 кусковъ полотна считают до 12 фунт. крахмала.

Штамповый каландеръ. Валъ, на которомъ намотана ткань. длины 10', толщины $2\frac{1}{2}'$. Число штампъ 30, площадь каждой 16 кв. ф. Кулачный валъ дѣлаетъ 30 оборотовъ. Валъ съ тканью имѣетъ два движенія: вращательное, причемъ на $146\frac{3}{4}$ оборотовъ кулачного вала приходится оборотъ вала съ тканью и вдоль оси взадъ и впередъ, причемъ одно такое движеніе приходится на 12 оборотовъ кулачного вала.

Всѣ операціи по бѣленію и апретировкѣ льняныхъ тканей продолжаются около 6 недѣль. Бѣлильня, приготовляющая отъ 8 000 до 10 000 кусковъ полотна въ годъ, требуетъ силы 30 паров. лошадей.

Ш Е Р С Т Ь.

Машина для промывки шерсти требуетъ $1\frac{1}{2}$ паров. силы. Корыто шириною $2\frac{1}{4}'$, длиною 8' и глубиною $1\frac{1}{2}'$, вмѣщаетъ 200 фунт. шерсти, промываніе которой продолжается 15 минутъ. Діаметръ выжимающаго вала 12", длина $4\frac{3}{4}"$. Давленіе на верхній валъ = 40 центнерамъ. Нижній мѣдный валъ внутри пустъ и нагревается съ помощію паровъ. Валъ съ билами имѣетъ 8" въ діаметрѣ и дѣлаетъ 140 оборотовъ. Щелокъ составляется изъ мыльнаго корня соды и извести. Температура его = 56° Р.

Центрофуга для высушиванія. Высота концентрическихъ мѣдныхъ барабановъ $2\frac{1}{2}'$ —3', діаметръ внутренняго 3', внѣшняго $4\frac{3}{4}'$. Число оборотовъ въ минуту отъ 1000 до 1200. Машина требуетъ 2—3 паров. силы и доставляетъ 600 фунт. высушенной шерсти.

ПРЯДЕНІЕ ГРЕБЕННОЙ ШЕРСТИ.

Гребенная шерсть должна состоять изъ волосковъ, длиною по-крайней-мѣрѣ 3"—4".

Ручной гребень. Пластина, имѣющая видъ буквы Г — длиною 7", шириною 2" и толщиною $\frac{3}{4}$ ". Снабжена двумя рядами зубьевъ, въ разстояніи $\frac{1}{2}$ " одинъ отъ другаго. Въ переднемъ ряду отъ 24 до 30 зубьевъ, длиною $10\frac{1}{2}$ ", въ заднемъ отъ 23 до 29 зубьевъ, длиною въ 8". Ширина зуба, при подошвѣ, отъ $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{6}$ ". При чесаніи толстой (грубой) шерсти получаютъ отъ 28 до 150% очеса, а при чесаніи тонкой—отъ 40 до 500% очеса. Зубья вставлены такимъ образомъ, что они образуютъ съ черенкомъ (длина 9", діаметръ $1\frac{1}{4}$ ") уголъ въ 50°.

Кардная машина.

Названіе частей машины.	Діаметръ въ дюймахъ.	Число оборо- товъ въ минуту
Валь безконечнаго полотна	$2\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$
Питающіе валики	$2\frac{1}{4}$	$\frac{4}{5}$
Главный барабанъ	40	100
Работающіе цилиндры. .	7	59
Очищающіе цилиндры. .	4	370
Летунъ	$9\frac{1}{2}$	630
Малый барабанъ	$20\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$
Отводящіе вальцы. . . .	2	85
Свивающіе вальцы	$4\frac{3}{4}$	40

Карда такихъ размѣровъ доставляетъ 800 фунт. шерсти въ недѣлю (72 раб. часа).

Вытягивающія машины.

Название частей машины.	Диаметръ въ дюймахъ	Число оборотовъ.
Принимающіе вальцы . .	1 $\frac{1}{2}$	31 — 58
Верхній } винтъ	1 $\frac{3}{4}$	150—200
Нижній }		
Нажимные вальцы	2	136
Отводящіе вальцы	2 $\frac{3}{4}$	105

Съ одной головы въ часъ получается отъ 7 до 21 фунта шерсти.

Вытягиваніе со скручиваніемъ.

Название частей машины.	Диаметръ въ дюймахъ.	Число оборотовъ.
Приводный валъ	—	80
Подающіе вальцы	1 $\frac{3}{8}$	32—52
Вытягивающіе вальцы . .	2	140
Отводящіе вальцы	2 $\frac{3}{8}$	120
Гребенной валъ	2	8—15

Грубопрядильная машина.

Название частей.	№ 1.	№ 2.	№ 3.
Приводный валъ: число оборотовъ въ минуту	200	200	245

Названіе частей.	№ 1.	№ 2.	№ 3.
Принимающіе вальцы:			
діаметръ въ дюймахъ	1 ³ / ₈	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄
Принимающіе вальцы:			
число обор. въ мин.	15—82	12—90	9—60
Вытяжные вальцы: діаметръ въ дюйм. . . .	1 ³ / ₄	1 ⁵ / ₈	1 ⁵ / ₈
Вытяжные вальцы: число оборотовъ	96—240	100—250	70—180
Гребенной валь, діам. .	2	—	—
Число оборотовъ . . .	30—40	—	—
Задніе ведущіе вальцы:			
число оборотовъ . . .	—	24—110	20—100
Передніе ведущіе вальцы:			
діаметръ въ дюймахъ	—	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₈
число оборотовъ . . .	—	20—100	16—96
Веретена—число оборотовъ въ минуту . . .	400	600	700
Число крученій, приходящихъ на дюймъ длины нити	0,3—0,76	0,43—1,16	0,76—1
Высота шнуръ въ дюйм.	9,5	8	6,5

Средняя работа машины въ недѣлю (72 раб. ч.).

Нумеръ пряжи.	0,75	1	1,25	1,5	2	2,5	3	4	5
Выходъ въ фунт. на веретено	80	70	60	50	40	30	20	18	16

Тонкопрядильныя машины.

а) *Ватеръ-машина*. Число оборотовъ приводнаго вала 390. Принимающихъ вальцевъ 7 при $D=1''$, первой пары ведущихъ вальцевъ 9,5, второй 10 при $D=5/4''$, вытягивающихъ вальцевъ 50—80 при $D=5/4''$. Число оборотовъ веретена 3510 въ минуту.

б) *Ручная мюль-машина*. Число оборотовъ приводнаго вала при обыкновенной скорости 175, при удвоенной 236. При 100 оборотахъ вытяжныхъ вальцовъ и при ходѣ телѣжки въ 64" будемъ имѣть слѣдующія отношенія:

Названія частей	Діам. въ дюйм.	Число оборот.
Принимающіе вальцы	5	10
Передняя ведущая пара	0,8	12—13
Вытяжные вальцы . .	1,18	100

Число оборотовъ веретена при обыкновенной скорости отъ 2484 до 3282, при двойной-же отъ 3835 до 4425.

в) *Сельфакторъ*. Діаметръ принимающихъ вальцовъ = $23/24''$, обѣихъ паръ ведущихъ вальцовъ = $5/8''$, вытяжныхъ вальцевъ $9/8''$. Путь телѣжки 64". Число оборотовъ вытяжныхъ вальцовъ 72—125, веретенъ отъ 4676 до 5572. Разстояніе между веретенами $15/8''$. Паровая сила на 500 веретенъ = 1 паров. лош.

Недѣльное производство машины.

Нумеръ пряжи.	20	25	30	35	40	50	60
Выходъ въ фунт. на веретена . .	1,25	0,98	0,80	0,67	0,57	0,45	0,33

ПРЯДЕНИЕ КАРДНОЙ ШЕРСТИ.

Длина волосковъ шерсти, идущей на кардную шерсть, должна быть отъ 2 до 3". Промывка такой шерсти производится или слабымъ щелокомъ (на 100 фунт. шерсти 5 фунт. мыла) или гнилою уриною, при температурѣ 40°—45° Р. Мытье требуетъ отъ 10 до 15 минутъ, и одинъ рабочій можетъ промыть въ 12 часовъ отъ 100 до 250 фунт. шерсти. Послѣ промывки щелокомъ, изъ 100 фунт. сырой грязной шерсти получается 20—40 фунт. изъ 100 ф. промытой на овцахъ въ холодн. водѣ 60—75 »
 » » промытой послѣ стрижки въ холодной водѣ 71—93 »
 » » промытой послѣ стрижки въ горячей водѣ 80—98 »

Волкъ-машина. Число оборотовъ барабана 300, діаметръ 36", длина 24". Барабанъ покрытъ 64 рядами зубьевъ по 16 въ каждомъ. Число оборотовъ ведущихъ вальцовъ 6,1 при $D=5\frac{1}{2}"$. Поступательная скорость питающаго полотна 105,4". Выходъ готоваго продукта 100 фунт. въ часъ. Машина требуетъ 1 паров. силу.

Кардная машина. Въ сортиментъ входятъ обыкновенно 2 или 3 кардныя машины, одинаковыя по конструкціи и различающіяся только по степени тонкости набивки.

Названія частей машины.	Діам. въ дюйм. (безъ набивки).	Число обор. въ минуту.
Главный барабанъ.	36	4
Работающіе цилиндры . . .	6 — $7\frac{1}{2}$	$\frac{1}{7}$
Летунъ	10 — 11	5
Питающіе вальцы	$1\frac{1}{2}$ — 2	$\frac{1}{64}$
Очищающіе цилиндры. . . .	3 — $3\frac{1}{2}$	3
Гребенной валъ (мал. бараб.)	13 — 17	$\frac{1}{11}$

Грубопрядильная карда съ однимъ гребеннымъ валомъ отличается отъ предыдущей по мелкости набивки, которая наложена также и на гребенный валъ въ видѣ лентъ. Съ такой карды снимается отъ 32 до 42 шерстяныхъ лентъ, изъ которыхъ по 15—20 идетъ на каждую шпулю. Диаметръ главнаго барабана 36"—38", работающихъ цилиндровъ 8", очищающихъ 4", летуна 10", гребеннаго вала $15\frac{1}{2}$ ", питающихъ цилиндровъ $1\frac{3}{4}$ ". Движущая сила = 0,6 паров. лощ.

Тонкопрядильная машина съ боковымъ приводомъ. Число оборотовъ приводнаго вала 200. Число веретенъ 120—300. Число оборотовъ веретена отъ 3111 до 3777. Число крученій на дюймъ 5,4, — 13,6. Путь телѣжки 70".

Тонкопрядильная машина съ приводомъ въ серединѣ.

<i>Число оборотовъ.</i>		
Привод. вала при обыкнов. скорости.	200	
» » двойной » .	280	
Приним. вальц. при обыкнов. скорос.	180	} діам $1\frac{3}{8}$ ".
» » двойной » .	252	
Веретена при обыкнов. скорости	2933—3856	} діам. 1"
» » двойной »	4106—5400	
Свивающ. вальц. при обыкн. скор.	40,3—47	} $5\frac{1}{4}$ " діам..
» » двойной »	56,4—65,8	

Число крученій на дюймъ пряжи 4,8 — 14,7. На двѣ

тонкопрядильныя машины, съ 240 веретенами каждая, нуженъ 1 ткачъ, 4 мальчика и $\frac{1}{3}$ паров. силы.

Изъ 100 фунт. стриженной шерсти (Rückenwäsche): получается 70 фунт. мытой шерсти; 100 фунт. мытой шерсти съ прибавкою 15⁰/₀ воды и 15⁰/₀ деревяннаго масла даютъ 100 фунт. пряжи и 6 фунт. концовъ.

Полный сортиментъ составляется изъ 2 ватныхъ кардъ, 1 грубопрядильной карды и 350 веретенъ. На 7 сортиментовъ кардъ съ тонкопрядильными машинами полагается 1 промывная машина, 1 центробѣжная сушилка и 1 волкъ-машина. Фабрика кардной пряжи меньше, нежели на 7 сортиментовъ, невыгодна.

Сила, потребная для 7 сортиментовъ кардныхъ машинъ съ соотвѣтствующимъ числомъ подготовительныхъ и тонкопрядильныхъ = 2,5 паров. лошадей, причемъ ежедневное производство (12 раб. часовъ) фабрики составитъ 66 фунт. пряжи среднихъ нумеровъ. Для помѣщенія всей системы машинъ съ принадлежностями (на 7 сортиментовъ) потребно 4200 кв. футъ пространства.

ПРОИЗВОДСТВО СУКОНЪ.

Одинъ рабочій можетъ соткать въ день отъ 3 до 6 берлинскихъ аршинъ, при ширинѣ сукна = $\frac{8}{4}$ арш.

Сорты суконъ.	№ пряжи, употребляемой для тканья.
Грубое сукно (Фризь и пр.) . . .	№ 2—4
Среднее »	№ 5—8
Легкое сукно (казимиръ и пр.) . .	№ 7—15
Тончайшее сукно]	до № 27.

АПРЕТИРОВКА СУКНА.

Промывная машина. Число оборотовъ вальцовъ (гладкихъ или рифленыхъ) 60, при діаметрѣ 18—1" и длинѣ отъ 3¹/₂ до 4'. Движущая сила 1 паров. лошадь. На этой машинѣ въ продолженіе 2—4 часовъ можно промыть два куска сукна.

Валяльная машина съ пестами. Длина песта 6', ширина 8"—9" и толщина 14". Вѣсъ песта 230—330 фунт. Подъемъ отъ 18" до 20". Число ударовъ 45 — 60. Движущая сила 1¹/₂—2 паров. лош. Считаютъ, что на 100 фунт. сукна потребно 15—20 фунт. мыла. Валяніе продолжается отъ 6 до 24 часовъ.

Валяльная машина съ вальцами. Глубина корыта 5', длина 6¹/₂', ширина 2'. Вводный каналъ шириною 2¹/₂"—3", выводной каналъ отъ 3¹/₂ до 4" шириною. Барабаны длиною 6"—7" и діаметромъ 1¹/₂' вращаются со скоростію 85—90 оборотовъ въ минуту. Число оборотовъ бьющаго вала 85—90, причемъ дается 170—180 ударовъ. Движущая сила 1—1¹/₂ паров. лош.

Валяніе и промывка одного куска сукна въ 24 арш. средней тонкости и бѣлаго требуетъ 5—7 часовъ времени и 4 — 5 фунт. мыла. Для сукна, окрашеннаго въ свѣтлые цвѣта, — 5—12 часовъ. Для грубаго сукна (бронзоваго или зеленаго цвѣта)—15—16 часовъ.

Ворсильная машина. Число оборотовъ барабана 60—90 при діаметрѣ=2¹/₂'—3' и ширинѣ, немного превосходящей ширину сукна. Въ продолженіе одного оборота барабана сукно проходитъ отъ 1¹/₂ до 4". Движущая сила=1¹/₂—2²/₃ паров. лошади.

Поперечностригальная машина. Число оборотовъ цилиндра 960—1152. длина 39" — 42" и діаметръ 1,86" — 2", не считая рѣзцовъ выдающихся на $\frac{3}{4}$ ". Рѣзцы располагаются на цилиндрѣ четырьмя полными винтовыми оборотами. Въ 12 часовъ перерабатывается 378 аршинъ сукна. Для движенія потребна сила одного человѣка.

Продольностригальная машина. Цилиндръ какъ у предыдущей машины, но, вмѣсто 4-хъ, 6 ножей, изъ которыхъ каждый образуетъ $\frac{1}{3}$ винтового хода. Поступательная скорость сукна 1", при 10—12 оборотахъ цилиндра. Машина требуетъ силы 2-хъ человѣкъ.

Щеточная машина (бастованіе). Діаметръ щеточнаго барабана 14"—20". Число оборотовъ 100—180. Поступательная скорость сукна 150"—495" въ минуту. Движущая сила — $\frac{1}{2}$ паров. лошади.

Х Л О П О К Ъ.

Платъ-машина, для удаленія сѣмянъ и крупнаго сора. Число оборотовъ вала съ ножами 450, отводящихъ вальцовъ 140. Діаметръ вальцовъ 160". Въ часъ машина доставляетъ 50 фунтовъ готоваго продукта.

ПРЯДЕНІЕ.

Подготовительныя машины. 1) *Разрыхляющая машина* (волкъ). Барабанъ 1000 милл. въ діаметрѣ. Число оборотовъ вентилятора 1500—1800. Внѣшній діаметръ крыльевъ 460 миллиметровъ. Число оборотовъ барабана съ кулаками 100—120. Движущая сила 1,5 паров. лош.

2) *Трепальная машина* Било вращается со скоростью 1500 оборотовъ въ минуту. Ширина установка 1000

5) *Обтачивающіе механизмы.* Для обтачиванія на-
бойки главного и малаго барабановъ имѣется шлифоваль-
ный барабанъ, который дѣлаетъ 750 оборотовъ въ минуту
и, сверхъ того, движется еще взадъ и впередъ по направленію
своей оси.

Вытягиваніе. Ленточныя машины. Если
число оборотовъ главного вала 100, то число оборотовъ
перваго рифленаго ролика 200, діаметръ его 30 мм.

Діаметръ 2-го ролика		27 мм.
» 3-го »		27 »
» 4-го »		27 »
» отводящихъ вальцовъ		60 »

Вытягиваніе на ленточныхъ машинахъ 9—12—кратное,
при 8-ми-кратномъ сдваиваніи. Съ каждой головы полу-
чается около 500 фунт. ровницы, причемъ движущая сила =
0,04—0,05 паров. лошади.

**Банкброшъ съ дифференціальнымъ дви-
женіемъ.** Размѣры цилиндровъ:

Грубо и среднепрядил. банкброшъ:	1 цилиндръ діам.	29 мм.
	2	25 .
	3	25 .
Тонкопрядильный банкброшъ:	1	43 .
	2	25 .
	3	25 .
	4	25 .

Размѣры конуса: діам. 125—75 мм

Число крученій, приходящихся на 1 дюймъ пряжи, опре-
дѣляется по формулѣ:

$$\delta = \frac{n}{(n - n') \pi d},$$

гдѣ — n число оборотовъ веретена, n' — число оборотовъ шпули,
 d — діаметръ шпули въ дюймахъ.

Размеры шпуль и число оборотовъ.

	Грубо- прядильный банкрошъ	Средне- прядильный банкрошъ.	Тонко- прядильный банкрошъ.	Двойной тон- копрядильный банкрошъ.
Высота шпули . . .	240 мм.	210 мм.	145—175 мм.	130 мм.
Внѣшній діаметръ . .	40	35	30	26
Вѣсь нити, навивающейся на шпулю въ лотахъ.	42	32	19	14 ¹ / ₂
Число обор. главн. оси	225	262	320	400
• • веретена .	225	262	384	480
Число веретенъ . . .	16—72	60—108	64—144	144—192

Мюль-машины. а) *Ручная мюль-машина*, съ 200 — 401 веретенъ, что соотвѣтствуетъ длинѣ телѣжки въ 23'—46'. Число оборотовъ:

Питающихъ вальцовъ:	9	при $\frac{7}{8}$ " въ діаметрѣ.
Промежуточныхъ "	11	" $\frac{3}{4}$ " " "
Плющильныхъ "	60—80	" 1" " "
Телѣжнаго ролика	14—18	" 5" " "
Веретена	3800—4200	" 1" " "

Длина хода телѣжки 64" (англійск.). Веретена имѣютъ отъ 14 до 16" длины, толщина ихъ въ серединѣ $\frac{5}{16}$ ", при концахъ $\frac{1}{16}$ ". На каждыя 400 веретенъ нужна 1 паров. сила. Для двухъ мюль требуется 1 рабочій.

б) *Сельфакторъ*. Число веретенъ отъ 400 до 1200, при длинѣ телѣжки отъ 14,160 до 42,480 метра. Главная ось дѣлаетъ 320—440 оборотовъ въ минуту. Средняя скорость телѣжки 0,285—0,425 метр. въ секунду. Число оборотовъ веретеннаго барабана 750 при діаметрѣ = 152 мм. Число оборотовъ веретена 6000. Сельфакторъ системы Куртиса (Parr-Curtis) доставляетъ пряжу отъ № 8 до № 60. На 500 веретенъ считаютъ по 1 паров. лощ.

Ватеръ-машина Число оборотовъ приводнаго вала 500. Діаметръ барабана 200. Число оборотовъ веретена 4000; 1 паров. сила нужна на 150 веретенъ, и на 200—250 веретенъ полагается 1 рабочій.

Для надлежаще устроенной прядильной фабрики на 7200 веретенъ сортиментъ машинъ будетъ слѣдующій:

1 разрыхляющая, 1 простая и 1 двойная трепальная машины.

- 7 грубыхъ кардъ } шириною по 1000 мм. съ самодей-
 8 тонкихъ кардъ } ствующимъ очищающимъ аппаратомъ.
 4 ленточныя машины о 4 головахъ.
 1 сдваивающая машина Дерби.
 2 обтачивающія (для вальцовъ и покрышекъ).
 1 грубопрядильный банкброшъ на 72 веретена.
 1 среднепрядильный „ „ 108 „
 тонкопрядильныхъ „ „ 144 „
 12 селъфакторовъ по 600 веретенъ.

Для помѣщенія всѣхъ машинъ сортифта считаютъ достаточнымъ на каждое веретено мюль- или ватеръ - машины по 2 кв. фута. Недѣльное производство фабрики съ 28 ватеръ-машинами по 175 веретенъ опредѣляется въ 10 000 фунт. пряжи нумера 16-го.

Т К А Н Ь Е.

Названіе машинъ	Число ма- шинъ на 100 станковъ.	Паровая сила.	Число оборо- товъ въ минуту.	Пространство, занимаемое ма- шиною въ кв ф
Шпульная машина съ 144 веретенами . .	1	0,2	{ 110 120	41,6
Машина для основы .	2	0,1	95	43,8
Шлихтовальная машина	3—4	0,7	{ 130 140	43,6
Ткацкій станокъ. . .	100	0,1	100	40,2

Механическій ткацкій станокъ производитъ въ 12 раб. часовъ 24—32 аршинъ шертинга. Приэтомъ ширина матеріи = $3\frac{1}{2}$ арш. и челнокъ дѣлаетъ отъ 100 до 180 перебѣговъ въ минуту.

БѢЛЕНІЕ ХЛОПЧАТОЙ ПРЯЖИ.

Обжигательныя печи. Ширина пламеннаго хода 6", высота $2\frac{1}{2}$ ". Надъ нимъ расположена согнутая чугуная пластина. Для обжиганія 30 000 арш. ткани нужно 12 часовъ и 2 клафтера дровъ.

Промывное колесо. Діаметръ $6\frac{1}{2}$ ', толщина $2\frac{1}{3}$ ', имѣетъ 6 отдѣленій, изъ которыхъ каждое съ отверстіемъ въ 13" шириною. Число оборотовъ колеса 20—25. Промываніе продолжается 10 минутъ. Движущая сила $1\frac{1}{2}$ паров. лош.

Робинзонова промывная машина требуетъ $1\frac{1}{4}$ —2 лош. силъ.

Промывная машина съ вальцами. Движущая сила $1\frac{1}{4}$ —2 паров. лош. Длина вальцовъ $10\frac{1}{2}$ ', діаметръ нижняго 22", верхняго 20". Число оборотовъ 25. Рабочее пространство 13—15 футъ длины и отъ 9 до 11 ф. въ ширину.

Выжимающіе вальцы. Длина 2', діаметръ верхняго 12", нижняго 15". Число оборотовъ 25.

Центробѣжная сушилка. Высота концентрическихъ барабановъ $2\frac{1}{2}$ ' — 3'. діаметръ внутренняго 3', внѣшняго $4\frac{3}{4}$ '. Движущая сила 2—3 паров. лош. Число оборотовъ въ минуту 1000—1200. Выходъ продукта въ 12 раб. часовъ—600 фунт.

Для отбѣливанія 30 000 аршинъ ткани нужно 100 фунт. извести, 7 баллоновъ соляной кислоты, 1 центн. хлорной извести, 200 фунт. соды и 40 фунт. канифоли.

Бучильный котель. Диаметръ $6\frac{1}{2}'$, высота $4\frac{1}{2}'$; достаточенъ для 24 000 аршинъ ткани въ 1 арш. шириною. Бученіе въ содовомъ щелокѣ продолжается 36 часовъ.

Чанъ для кислотъ. Диаметръ 7', высота 10' и вмѣщаетъ 30 000 арш. Баня составляется или изъ слабой сѣрной кислоты въ $2\frac{1}{2}^{\circ}$ Б. (уд. в. 1,015) или изъ соляной кислоты $1\frac{1}{2}^{\circ}$ Б. (уд. в. 1,010).

Чанъ для бѣленія. Размѣры подобны предыдущему. Въ немъ содержится растворъ бѣлильной извести въ 6° Б. (уд. вѣсъ 1,040).

Паровая сушилка состоитъ изъ 6-ти цилиндровъ, длиною каждый 7', діаметромъ $1\frac{1}{2}'$. Движущая сила $1\frac{1}{2}$ паров. лошадей.

Фабрика, перерабатывающая 250 кусковъ ткани въ сутки, въ томъ числѣ $\frac{2}{3}$ подъ голубой индиговый и $\frac{1}{3}$ подъ краповые цвѣта, требуетъ:

- а) Паровую машину въ 50 силъ, для приводовъ
- б) Еще 6 паров. силъ для подъема 1200 куб. ф. воды въ бакъ.
- в) Паровой котель на 100 лошадей силъ.

КРАСИЛЬНОЕ И НАБИВНОЕ ДѢЛО.

Общія данныя.

Стругальный станокъ для красильныхъ деревьевъ требуетъ 200—300 кв. ф. пространства.

Чанъ для вывариванія красильныхъ деревъ изъ мѣди или изъ дерева. При высотѣ въ 3' и при діаметрѣ тоже въ 3', котелъ вмѣщаетъ 60 — 70 фунт. стружекъ. Толщина стѣнокъ въ мѣдныхъ котлахъ = 9". Діаметръ спускной трубы 3". Весьма часто эти чаны бываютъ съ двойными днами и нагрѣваются паромъ въ $4\frac{1}{2}$ атмосферы. Жидкость доводится до кипѣнія въ 10 минутъ и поддерживается при этой температурѣ около получаса.

Мельница для растиранія индиго перерабатываетъ въ сутки 70 фунтовъ индиго и требуетъ отъ $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ лош. сил. Эта мельница занимаетъ около 80 кв. ф.

Козлы для развѣшиванія окрашенныхъ тканей. Длина 5'—6', высота $3\frac{1}{2}'$.

Сушильня. На одинъ центнеръ ежедневно высушиваемой пряжи потребно помѣщеніе въ 150 кв. ф., затѣмъ для каждаго центнера пряжи нужно уже считать по 100 кв. ф.

Окрашиваніе хлопка.

Чанъ для очищенія пряжи (кипяченіе въ чистой водѣ) изъ дубоваго дерева съ двойнымъ дномъ. Высота 5'—6', ширина въ свѣту $4\frac{1}{2}'$. Разстояніе между днами $1\frac{1}{2}'$, толщина стѣнокъ $2\frac{1}{2}"$. Діаметръ паропроводной трубы $2\frac{1}{2}"$. Чанъ вмѣщаетъ до 350 фунт. пряжи.

Чаны для окрашиванія. Длина 9', ширина $2\frac{1}{2}'$, высота 2', толщина стѣнокъ 2". Такіе чаны вмѣщаютъ заразъ по 100 фунт. пряжи. Для 20 — 25 фунт. пряжи употребляются круглые чаны высотой отъ $1\frac{1}{2}'$ до 2' и діаметромъ въ $2\frac{1}{2}'$.

Индиговый кубъ (холодный); длина 5', ширина 5', глубина отъ 10 до 12'. Сдѣланъ изъ дерева или камня. На 1 часть индиго слѣдуетъ брать 3 части желѣзнаго купороса и 4 части извести. Окрашиваютъ въ 3—4 приема, продолжительность каждого 8—10 минутъ.

Чаны для окраски крапомъ имѣютъ длину 8' и ширину 3'.

Мотовило (при окраскѣ тканей въ кускахъ) дѣлаетъ въ минуту 45 оборотовъ. Продолжительность окрашиванія 2—3 часа.

Фабрика, окрашивающая 250 кусковъ ткани въ сутки, изъ которыхъ $\frac{2}{3}$ въ голубой и $\frac{1}{3}$ въ краповые цвѣта, требуетъ: —

- а) Для приводовъ — отъ 25 до 30 паров. силъ
- б) Для поднятія 1200 куб. футъ воды въ часъ (на высоту 16 ф.)—около 6 паров. силъ.

Окраска шерсти.

Бѣленіе производится въ камерахъ (сѣрою), длина которыхъ 7'—9', ширина 10'—16' и высота въ свѣту 7'—8'.

Бученіе. Сорта пряжи, легко спутывающіеся при окрашиваніи, напр., гребенная пряжа, передъ промывкою бучатся въ горячей водѣ отъ 2 до 3 часовъ. Чанъ на 40—60 мотковъ (по 10 фунт. каждый) имѣетъ діаметръ 3' и высоту $4\frac{1}{2}'$.

Окрашиваніе пряжи. Котлы, нагрѣваемые голымъ огнемъ, употребляются весьма рѣдко. При паровомъ нагрѣваніи потребны четырехугольные чаны изъ дубоваго дерева или оловянные котлы съ деревянною обшивкою. На

40—50 фунт. кардной или на 60 — 70 фунт. гребенной пряжи размѣры чановъ: $5\frac{1}{2}'$ — $6'$ длина, $3\frac{1}{2}'$ — $4'$ ширина и $3'$ глубина.

Индиговый кубъ (горячій). Глубина $7'$, діаметръ $3'$. Кубъ составляется изъ 40 фунт. поташа, 12 фунт. краппа, 5 фунт. мѣлу и 20 фунт. индиго.

Набивка красокъ.

Перротина—отъ $\frac{1}{2}$ до 1 паров. сил.

Каландеръ—1 паров. силу.

Накрахмаливающая и апретировочная машина — до $1\frac{1}{2}$ паров. силы. Для апретировки 4000—5000 аршинъ ткани нужно 32 фунт. крахмала.

ГАЗОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Выходъ газа изъ цоль-центнера

лучшаго саксонскаго угля равняется. 445 куб. ф. (англ.)

» саарбрюкенск.	»	»	480	»	»	»
» вестфальскаго	»	»	500	»	»	»
» нью-кэстльскаго	»	»	500	»	»	»
» богедъ	»	»	750	»	»	»

Составъ газа.

Газъ изъ	Удѣль- ный вѣсъ.	Часть удѣльн. вѣса, приходящаяся на отдѣльныя составныя части газа.				
		Тяжел. углево- дороды.	Болот- ный газъ.	Окись угле- рода.	Водо- родъ.	Свѣти- мость газа.
угля Нью-Кестль	0,6009	0,2229	0,2816	0,0761	0,0181	6,88
» Богедъ . .	0,6941	0,3018	0,3211	0,0638	0,0074	7,41

Свѣтимость газа опредѣляется здѣсь относительно свѣта спермацетовой свѣчи.

Выходъ кокса относительно 100 частей

саксонскаго угля равенъ. . . . 50—60%

вестфальскаго » 70%

нью-кэстльск. » 70% и болѣе.

Смола. Смола получается около 4 $\frac{1}{2}$ %; 1 куб. футъ смолы вѣситъ отъ 70 до 80 фунт. Аммиачной воды получаютъ до 10%.

Реторты. 1) Служба чугунныхъ ретортъ отъ 8 до 9 мѣсяцевъ; глиняныхъ, внутри глазурированныхъ, отъ 2 до 2 $\frac{1}{2}$ лѣтъ. Глиняныя реторты формуются изъ массы, въ которую входитъ 1 часть глины и 1 $\frac{1}{2}$ или 2 ч. шамота.

2) Размеры глиняныхъ ретортъ: ширина 16"—22", высота 12—18", длина 7'—9'. Толщина стѣнокъ 2"—3", близъ мундштука до 4". Вѣсъ реторты 9—15 центнеровъ, цѣна ея отъ 20 до 36 талеровъ.

3) Мундштукъ имѣетъ поперечный разрѣзъ такой же, какъ у реторты. Замазка для соединенія мундштука съ тѣломъ составляется изъ 1 фунта желѣзныхъ опилокъ, 1 лота сѣры, 1 лота нашатыря и $\frac{1}{3}$ фунта огнеупорной глины. Толщина стѣнокъ мундштука $\frac{3}{4}$ "—1". Диаметръ отверстія для выхода газа 5"—6"

4) Крышка толщиною въ 1 $\frac{1}{2}$ ".

5) Отводящая трубка. Диаметръ 5"—6".

Гидравлика. Ширина и высота отъ 1 до 2". Толщина стѣнокъ $\frac{1}{2}$ ". Длина зависитъ отъ количества печей.

Гидравлика наполняется водою до $\frac{1}{2}$. Трубки погружены въ воду на $\frac{3}{4}$ " — $1\frac{1}{2}$ ".

Печи. Горизонтальное разстояніе между ретортами = 6". Сводъ печи изъ шамотныхъ кирпичей окружаетъ реторты въ разстояніи отъ нихъ на $2\frac{1}{2}$ " — 3". Размѣръ колосниковъ для печи съ 1 ретортою — $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ кв. фута.

• • 2 • — $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ • •

• • 3 • — $1\frac{3}{4}$ — 2 • •

• • 5 • — 2 — $2\frac{1}{4}$ • •

• • 7 • — $2\frac{1}{2}$ — 3 • •

Глубина зольника 18". Порогъ дѣлается на высотѣ нижней реторты. Разрѣзъ трубы круглый, причемъ на каждый кв. футъ площади рѣшетки считаютъ отъ $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ кв. ф. площади разрѣза трубы. Наименьшая высота трубы отъ 70 до 100'.

Горючій матеріалъ. Потребленіе кокса при большихъ печахъ на 7 и болѣе ретортъ = отъ 26 до 30%; при малыхъ на 1, 3 и 5 ретортъ = отъ 36 до 50% относительно производимаго кокса.

1 центнеръ смолы замѣняетъ въ топкѣ $1\frac{1}{2}$ центнера кокса.

Охлажденіе. а) *Воздушный холодильникъ.* Размѣры: на 1000 куб. ф. газа, проходящаго черезъ холодильникъ, въ часъ нужно 50 кв. ф. поверхности охлажденія.

б) *Скрубера.* Размѣры этихъ аппаратовъ находятся въ зависимости отъ размѣровъ воздушнаго холодильника. Если до поступленія въ скрубберъ газъ промывается еще въ

особыхъ промывныхъ аппаратахъ водою, то къ послѣдней прибавляютъ около $1\frac{1}{2}\%$ какой-нибудь кислоты.

в) Если требуется уэкономить мѣсто, то употребляютъ сложный охладникъ (комбинація скрубера, промывнаго аппарата и конденсатора). Аппаратъ этотъ, занимая 4 кв. ф., можетъ охлаждать и очищать до 50 000 куб. ф. газа въ сутки.

Химическое очищеніе газа. а) *Мокрымъ путемъ*. Известковое молоко для этой цѣли готовится изъ 1 ч. жженой извести и 20—24 частей воды. На 25 000—26 000 куб. ф. (англ.) газа нужно $1\frac{1}{2}$ шепеля извести. Размѣры очистителя: діаметръ 6', высота 5'. Заполняется 140 куб. ф. известковаго молока.

б) *Сухимъ путемъ*. На 1000 куб. ф. газа нужно 5 фунт. негашеной извести. Известь располагается въ очистителѣ слоями въ 2"—3" толщиною. Что касается размѣровъ аппарата, то на 2000 куб. ф. газа изъ вестфальскаго угля нужно 3 кв. ф. поверхности известковаго слоя, на 3500 куб. ф.—6 кв. ф.

Ламингова масса, служащая также для очищенія, составляется изъ 1 фунта извести, 1 фунта древесныхъ опилокъ и 1 фунта желѣзнаго купороса. На 1000 куб. ф. газа нужно отъ 2 до 3 куб. ф. ламинговой массы.

Газгольдеръ. Полезная (т. е. возвышающаяся надъ водою) вмѣстимость газгольдера должна равняться половинѣ объема газа, потребляемаго въ длиннѣйшую ночь. Высота газгольдера равна половинѣ его діаметра. Давленіе, оказываемое газгольдеромъ на газъ, выразится формулою:

$$p = \frac{0,27 W}{d^2} - \left(\frac{0,035 S (H-h)}{d^2 H} + 0,009 h \right), \text{ гдѣ}$$

p есть давленіе въ дюймахъ водянаго столба.

W — вѣсъ колокола въ фунтахъ.

d — діаметръ колокола въ футахъ.

S — вѣсъ боковыхъ стѣнокъ газгольдера въ фунтахъ.

H — полная высота стѣнокъ.

h — высота стѣнокъ надъ водою.

Газопроводныя трубы.

а) *Опредѣленіе діаметра трубъ* лучше всего производится по формулѣ Поля:

$$d = \sqrt[5]{\frac{Q^2 s l}{(2338)^2 h}}, \text{ гдѣ}$$

Q — количество газа, проходящаго по трубѣ въ часъ, въ куб. футахъ.

l — длина трубы въ футахъ.

d — діаметръ трубы въ дюймахъ,

h — давленіе газа въ дюймахъ водянаго столба,

s — плотность газа (принимая плотность воздуха=1).

б) *Діаметры побочныхъ трубъ*, идущихъ къ фонарнымъ столбамъ и въ дома, суть: для 1—20 горѣлокъ 1 ".

20—30 " 1 1/4 ".

30—50 " 1 1/2 ".

50—80 " 2 ".

в) *Таблица размеров труб* (въ домахъ), соотвѣствующихъ данному числу рожковъ, изъ которыхъ каждый потребляетъ 5 куб. ф. газа въ часъ.

Внутренній діаметръ трубъ.	Д л и н а т р у б ы.									
	10'	20'	30'	40'	50'	60'	70'	80'	90'	100'
	Ч и с л о г о р ѣ л о к ѣ.									
$\frac{1}{4}$ "	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{3}{8}$	4	3	2	1	—	—	—	—	—	—
$\frac{1}{2}$	10	7	5	4	3	2	1	—	—	—
$\frac{3}{4}$	25	14	10	8	6	5	4	3	3	2
1	60	38	26	19	15	12	10	8	7	6
$1\frac{1}{4}$	100	64	42	32	25	20	16	13	10	8
$1\frac{1}{2}$	150	95	65	48	37	30	25	20	16	13
2	350	228	156	114	90	70	60	50	40	25

При вычисленіяхъ діаметра трубъ должно обращать вниманіе также на уклонъ ихъ. Разность уровней въ 10'—12' соотвѣтствуетъ разности давленія въ $\frac{1}{16}$ ",

г) *Уклонъ трубъ* на каждые 10 погонныхъ футъ долженъ быть = 1". Глубина зарыванія ихъ въ землю отъ 3 до 4' и не болѣе 7'. Колодцы (сифоны), ставящіеся въ

наиболѣе пониженныхъ пунктахъ, имѣють высоту 1' — 2', діаметръ = двойному или тройному діаметру трубы. Матеріаломъ для уличныхъ трубъ служитъ чугуны. Толщина стѣнокъ, чугунной трубы $S = \frac{3}{8}"$ при d (діаметръ трубы) $= 2"$; $S = \frac{7}{12}"$ если $d = 12"$; $S = \frac{3}{4}"$, при $d = 20"$. Трубы внутри домовъ до діаметра $= 2"$ дѣлаются изъ желѣза, при меньшемъ же діаметрѣ и на опасныхъ мѣстахъ — изъ олова или свинца. Толщина стѣнокъ желѣзныхъ трубъ соотвѣтствуетъ формулѣ: $S = 0,00057 d n + \frac{1}{9}"$, гдѣ n есть число атмосферъ, на которое труба испытана.

Горѣлки и расходъ газа. а) *Уличное освѣщеніе.* Для него наиболѣе пригодны горѣлки, дающія пламя въ видѣ хвоста летучей мыши. Потребленіе газа въ такихъ горѣлкахъ $= 4\frac{1}{2} — 5$ куб. ф. въ часъ, при давленіи въ $0,45" — 0,50"$. Разстояніе между фонарями должно быть $= 120'$, Разстояніе между фонаремъ и стѣною дома не менѣе 3', высота фонаря $10' — 11'$.

б) *Освѣщеніе въ домахъ.* Сверхъ предъидущихъ горѣлокъ употребительны еще аргантовые горѣлки и горѣлки съ пламенемъ въ видѣ рыбаго хвоста. Последнія потребляютъ отъ $3\frac{1}{2}$ до $4\frac{1}{2}$ куб. ф. газа въ часъ, при давленіи $0,475" — 0,525"$. Аргантовые горѣлки съ 12—16 отверстіями расходуютъ 4—5 куб. ф. въ часъ; ширина отверстій $\frac{4}{32}"$ при разстояніи ихъ между собою $= \frac{1}{6}"$. Горѣлки съ 20—32 отверстіями потребляютъ 8 куб. ф. газа въ часъ. Давленіе для такихъ горѣлокъ $= 0,3" — 0,8"$.

в) При выборѣ горѣлокъ имѣетъ вліяніе также составъ газа. Чѣмъ плотнѣе газъ, тѣмъ менѣе долженъ быть діаметръ отверстія рожка, и наоборотъ.

Для газа, богатаго углеродомъ, наилучшіе результаты получаютъ отъ аргантовыхъ горѣлокъ и рыбаго хвоста, для газа бѣднаго углеродомъ—отъ горѣлки съ хвостомъ летучей мыши.

Для полученія свѣта = свѣту 14 спермацетовыхъ свѣчей, расходующихъ 120 гранъ спермацета въ часъ, необходимо сжигать въ горѣлкѣ:

	Газа изъ Нью-кэстльска- го угля.	Кеннельскаго угля.
Хвостъ летучій мыши.	5,84 куб. ф.	3,25 куб. ф.
Рыбій хвостъ	5,67 " " "	3,16 " " "
Аргантовой (съ 16 от- верстіями)	4,97 " " "	3,95 " " "
	въ часъ.	

Цѣнность трубъ. Въ Германіи за центнеръ чугу-
ной трубы платятъ $3\frac{1}{2}$ — 4 талера, за центнеръ свин-
цовой $5\frac{1}{2}$ — 7 талеровъ.

МЕХАНИКА.

СКОРОСТЬ И УСКОРЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ.

Движеніе тѣла называютъ равномернымъ, когда тѣло, въ одинаковые промежутки времени, проходить равные пути. Приэтомъ скорость будетъ выражать путь, проходимый въ извѣстный промежутокъ времени.

Если же пути, проходимые тѣломъ въ одинаковые промежутки времени, неравны между собою, то движеніе будетъ неравномерное. Въ этомъ случаѣ скорость относить къ извѣстному моменту, разумѣя подъ нею то пространство, которое тѣло прошло бы, двигаясь съ этого момента равномерно.

Измѣненіе въ скорости движенія называютъ ускореніемъ. Если скорость измѣняется пропорціонально времени, то движеніе называютъ равноускореннымъ, примѣръ котораго представляетъ паденіе тѣла на землю. Въ этомъ случаѣ, если v —скорость въ концѣ паденія по прошествіи t секундъ и h высота паденія, то:

$$v = gt = \sqrt{2gh} ; t = \frac{v}{g} ; h = \frac{gt^2}{2} = \frac{v^2}{2g},$$

гдѣ g — ускореніе силы тяжести = 32,18 фут. = 9,81 метрамъ.

ДѢЙСТВІЕ СИЛЫ НА ТѢЛО.

Если G — вѣсъ движущагося тѣла.

P — сила, дѣйствующая на тѣло,

p — ускореніе, производимое силою P ,

g — ускореніе силы тяжести;

$$\text{тогда: } P = p \frac{G}{g}; \quad p = \frac{P}{G} g.$$

Отношеніе $\frac{G}{g} = M$ называется *массою тѣла*.

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА И ЗАКОНЪ ЖИВЫХЪ СИЛЪ.

Сила, двигающая тѣло, производитъ механическую работу, выражаемую произведеніемъ изъ вѣса тѣла на путь, проходимый имъ въ данное время (въ секунду). За единицу измѣренія механической работы принять *пудо-футъ* (килогр.-метръ), представляющій работу 1 пуда, поднятаго на высоту 1 фута въ секунду. 15 пудо-футовъ = 600 фунто-футовъ называется *лошадиною силою* (75 килогр.-метръ).

Если вѣсъ G измѣняетъ скорость свою v на v_0 , то при этомъ обнаруживается работа

$$\frac{G}{2g} (v^2 - v_0^2) \text{ пудо-футовъ.}$$

Произведеніе $\frac{G}{2g} v^2 = \frac{M}{2} v^2$ называется *живою силою* двигающагося тѣла.

СОПРОТИВЛЕНІЕ ДВИЖЕНІЮ.

Скользющее треніе (1-го рода). Величина его

пропорціональна нормальному давленію, производимому тѣломъ на какую-либо поверхность. Если Q — это давленіе и F — величина тренія, то отношеніе $\frac{F}{Q} = \mu$ называется *коэффициентомъ тренія*. Въ нижеслѣдующемъ приведены коэффициенты тренія для общеупотребительныхъ матеріаловъ.

Положеніе волоконъ.	Состояніе по-верхностей.	Коэффициентъ покоя.	Коэффициентъ движенія.
Чугунъ по чугуну или бронзѣ. . .	слабо насален.	— 0,16	— 0,15
	смочены	—	— 0,31
Чугунъ по дубу. паралл.	сухія	—	— 0,49
	натерты сухимъ мыломъ	—	— 0,19
Желѣзо по желѣзу.	сухія	—	— 0,44
» чугуну или бронзѣ.	сухія	— 0,19	— 0,18
» по дубу. паралл.	смочены	— 0,65	— 0,26
	сальныя	— 0,11	— 0,08
Бронза по бронзѣ.	сухія	—	— 0,20
» чугуну.	сухія	—	— 0,21
» желѣзу.	слабо сальныя	—	— 0,16

Катящееся треніе (2-го рода). Отношеніе горизонтальной влекущей силы къ грузу при горизонтальномъ пути:

На плохой дорогѣ, въ пескѣ.	$\frac{1}{10}$ до $\frac{1}{5}$
— грязномъ избитомъ шоссе	$\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{12}$
— хорошемъ шоссе,	$\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{30}$
— обыкновенной мостовой	$\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{50}$
— весьма хорошей мостовой	$\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{60}$

на желѣзной дорогѣ при малой скорости. до $\frac{1}{200}$
— — — — — большой — — $\frac{1}{100}$

Эти данныя соотвѣтствуютъ діаметру колесъ въ 4' и ширинѣ обода въ $4-4\frac{1}{2}$ ".

Сопротивленіе повозки или вагона, приблизительно, обратно пропорціонально діаметру колесъ.

Если путь имѣетъ подъемъ или спускъ въ $\frac{1}{n}$, то влекущая сила увеличивается или уменьшается на $\frac{1}{n}$ груза.

ГИДРАВЛИКА.

Если на какую-либо частицу жидкости, находящейся въ равновѣсіи, произвести давленіе, то послѣднее передается жидкостью во всѣ стороны съ равною силою (принципъ Паскаля).

Давленіе на какую-либо плоскость, взятую внутри жидкости, зависитъ лишь отъ глубины погруженія центра тяжести плоскости и остается постояннымъ при всѣхъ положеніяхъ ея, если только приэтомъ центръ тяжести не измѣняетъ разстоянія отъ свободной поверхности жидкости.

При погруженіи тѣла въ жидкость, тѣло теряетъ въ своемъ вѣсѣ столько, сколько вѣситъ объемъ вытѣсненной жидкости (принципъ Архимеда).

Если тѣло плаваетъ, то оно вытѣсняетъ столько воды, сколько само вѣситъ.

Скорость и расходъ воды при истеченіи черезъ тонкія стѣнки сосуда. Пусть: h —напоръ или высота давленія жидкости, v —средняя скорость истеченія въ секунду, Q —количество вытекающей воды, A —площадь

поперечнаго сѣченія выпускнаго отверстія, ρ — коэффициентъ скорости, μ — коэффициентъ расхода; тогда

$$v = \rho \sqrt{2 g h} \quad \text{и} \quad Q = \mu A \sqrt{2 g h}.$$

Если выпускное отверстіе выходитъ въ атмосферу, то напоръ h представляетъ разстояніе середины выпускнаго отверстія отъ уровня воды. Если отверстіе находится подъ водой, то слѣдуетъ брать разность обоихъ уровней.

Коэффициентъ скорости $\rho = 0,96$; коэффициентъ сжатія струи $\alpha = 0,64$; коэффициентъ расхода $\mu = \alpha \rho = 0,57$ до $0,66$ или среднимъ числомъ $= 0,615$.

Коэффициентъ сопротивленія или отношеніе напора потерянной скорости къ дѣйствительной скорости

$$\xi = \frac{h - \frac{v^2}{2g}}{\frac{v^2}{2g}} = \frac{1}{\rho^2} - 1 = 0,085$$

Коэффициентъ μ измѣняется черезъ несовершенное или частное сжатіе, т. е. если сжатіе струи происходитъ не со всѣхъ сторонъ.

Для прямоугольнаго водослива:

$$v = \frac{2}{3} \rho \sqrt{2 g h} \quad \text{и} \quad Q = \frac{2}{3} \mu \sqrt{2 g h}.$$

Въ этомъ случаѣ напоръ h слѣдуетъ брать отъ напора водослива до горизонта воды.

Для шлюзовъ, при которыхъ порогъ отверстія лежитъ

около дна, коэффициентъ $\eta = 0,625$. Для наклонныхъ шлюзовъ, если не происходитъ сжатія при уклонѣ въ 60° ; $\eta = 0,74$, при 45° , — $\eta = 0,80$.

Для водосливовъ: $\eta = 0,63$.

Движеніе воды по трубамъ

При движеніи воды по трубамъ самое главное сопротивление представляетъ треніе воды о стѣнки трубы. Это сопротивление уменьшаетъ полезное дѣйствіе напора. Если l — длина водопровода, d — діаметръ его, v — скорость движенія воды въ трубѣ, то высота напора, теряющаяся бесполезно на треніе, будетъ:

$$h_0 = \xi \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}.$$

По Вейсбаху $\xi = \alpha + \frac{\beta}{\sqrt{v}}$, гдѣ

$$\alpha = 0,01439 \quad \text{и} \quad \beta = 0,0094711,$$

если v въ метрахъ.

АЭРОСТАТИКА.

Давленіе воздуха на кв. дюймъ составляетъ 16,278 фунта или на кв. футъ 58,6 пудовъ. На одинъ квадр. метръ 1,0003 килогр. Эти числа выражаютъ такъ называемое давленіе атмосферы.

Законъ Маріотта и Гей-Люссака. При постоянной температурѣ, давленіе воздуха обратно пропорціонально объему.

Если объему v соотвѣтствуетъ давленіе p и вѣсь γ еди-

ницы объема воздуха, объему v , соответствует давлѣніе p , и вѣсъ λ , то, по Маріотту:

$$\frac{p}{p_1} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{v_1}{v}$$

По Гей-Люссаку, при постоянномъ давлѣніи объемъ воздуха измѣняется пропорціонально измѣненію температуры.

Если объемамъ v и v_1 соотвѣтствуютъ температуры t и t_1 , то

$$\frac{v_1}{v} = \frac{1 + 0,004 t_1}{1 + 0,004 t}$$

Если при измѣненіи температуры измѣняется и давлѣніе, то зависимость между объемами будетъ:

$$\frac{v_1}{v} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{(1 + 0,004 t_1) p}{(1 + 0,004 t) p_1}$$

Вѣсъ воздуха При температурѣ t^0 по Ц. и при давлѣніи p килогр на кв. сантиметръ, кубическій метръ воздуха вѣситъ $\frac{1,252 p}{1 + 0,004 t}$ килограммовъ

Законъ Дальтона. Два или болѣе газовъ, находящихся одновременно въ одномъ и томъ же пространствѣ и недѣйствующихъ химически одинъ на другой, слѣдуютъ тѣмъ же законамъ, какъ и каждый газъ въ отдѣльности.

Вытекание воздуха изъ отверстія въ сосудѣ. Пусть: h —относительное (за вычетомъ давлѣнія атмосферы) давлѣніе воздуха въ сосудѣ, выраженное по водяному манометру; d —относительный вѣсъ вытекающаго воздуха (или газа), F —площадь выпускнаго отверстія и μ —коэффи-

ціентъ расхода = среднимъ числомъ 0,70 . Тогда расходъ воздуха:

$$Q = \mu F \sqrt{2g \frac{h}{d}} \quad \text{или}$$

$$Q = 125 \mu F \sqrt{h} = 88 F \sqrt{h} \quad \text{куб. м.}$$

При длинныхъ трубахъ надо принимать во вниманіе треніе. Высота, теряющаяся на него, будетъ $= f \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$, гдѣ l , d и v суть длина, діаметръ трубы и скорость движенія воздуха въ трубѣ. Величина $f = 0,024$.

Давленіе вѣтра на плоскость Если v — скорость вѣтра въ метрахъ въ секунду, то давленіе на неподвижную плоскость составляетъ $= 0,1185 v^2$ килограммовъ на квадрат. метръ.

СОПРОТИВЛЕНІЕ ТѢЛЪ РАСТЯЖЕНІЮ И СЖАТІЮ.

При дѣйствіи механическихъ силъ, вообще, можно разсматривать два періода. Въ первый періодъ *формоизмѣняемость* тѣла, послѣ прекращенія дѣйствія тѣла, совершенно исчезаетъ. Всѣ измѣненія, происходящія въ тѣлѣ въ этотъ періодъ, называются упругими измѣненіями. При второмъ періодѣ, послѣ прекращенія дѣйствія силы, тѣло уже не принимаетъ своей первоначальной формы, но въ немъ остаются болѣе или менѣе замѣтными измѣненія. Въ этомъ случаѣ упругость тѣла нарушена или, какъ говорятъ, перейденъ *предѣлъ упругости*.

Въ практикѣ главнымъ условіемъ прочности всякой машины поставляется то, чтобы всѣ ея детали не испытывали

никакой измѣняемости, или по-крайней-мѣрѣ, чтобъ измѣненія были ничтожны. Такимъ образомъ, въ практическомъ отношеніи стоить только разсматривать упругія измѣненія.

Въ этомъ случаѣ: 1) растяженіе и сжатіе пропорціонально растягивающей и сжимающей силѣ, 2) растяженіе и сжатіе пропорціонально длинѣ тѣла и обратно пропорціонально ихъ поперечному сѣченію.

Такимъ образомъ если l , A , P , и λ — длина, поперечное сѣченіе, растягивающая сила и удлиненіе для одного тѣла, l_1 , A_1 , P_1 , и λ_1 — тѣ же значенія для другаго тѣла, то

$$\frac{l}{\lambda} \frac{P}{A} = \frac{l_1 \times P_1}{\lambda_1 \times A_1} = E = \text{постоянной величинѣ.}$$

Здѣсь E есть *коэффициентъ* или *модуль упругости* и

$$\frac{\lambda}{l} = \alpha — \text{коэффициентъ удлиненія.}$$

Такъ что формула растяженія или сжатія, отвѣчающихъ предѣлу упругости, будетъ:

$$P = \alpha E . A.$$

Очевидно, что αE представляетъ натяженіе на квадратъ сантиметра площади поперечнаго сѣченія.

Такимъ образомъ, если черезъ p назовемъ натяженіе, вполне безопасное для прочности тѣла, то предыдущая формула будетъ имѣть практическое значеніе. Тогда

$$P = p . A.$$

Величину p слѣдуетъ брать изъ нижеслѣдующей таблицы:

Название материалов.	Разрывное усилие въ килограмм. на каждый кв. сантим. площади.	Пределъ упругости при растяженіи.	Коэффициентъ упругости.	Безопасное натяженіе на кв сантиметръ площади = p .			
				Для тѣлъ покою-щихся.	Для тѣлъ, движущихся въ главн. движеніи.	Для тѣлъ, подвержен. при движеніи ударамъ.	
Дубъ, букъ, сосна	800	200	120 000	70	50	35	
Кованное желѣзо:							
а) при малыхъ размѣрахъ	6000	2000	1 800 000	600	500	300	
б) при большихъ размѣрахъ	4500	1500	2 000 000	500	375	250	
Катаное желѣзо	3000	1500	2 000 000	500	375	250	
Проволочное желѣзо	3000	—	—	500	375	250	
Сѣрый чугуны	1350	600	909 000	400	75	50	
Литая сталь	10000	6600	3 000 000	2000	1500	1000	
Цементная сталь	4000	2300	2 100 000	800	600	400	
Бронза	2300	—	—	200	150	100	
Мѣдь	1260	—	—	125	100	60	
Пеньковыя веревки	600	—	—	100	75	50	
Старыя веревки	400	—	—	70	50	35	
Ремни	150	—	—	—	20	13	

Примѣчаніе Что касается сжатія, то предѣлъ упругости для дерева составляетъ $\frac{4}{5}$ предѣла упругости, относящагося къ растяженію. Для чугуна ихъ отношеніе $\approx$ около 3. Для желѣза оба предѣла приблизительно между собою равны.

Для облегченія вычисленій помѣщена слѣдующая таблица:

Прямоугольное сѣченіе				Круглое сѣченіе.			
$P =$				$P =$			
Дерево.	[70 — 50 — 35]	ab		[54 — 39 — 27,5]	d^2 .		
Желѣзо.	[600 — 500 — 300]	a		[471 — 393 — 236]	d^2 .		
(для малыхъ размѣровъ)							
•	[500 — 375 — 250]	ab		[393 — 292, 5196]	d^2 .		
(для большихъ размѣровъ).							
Чугунъ.	[100 — 75 — 50]	ab		[78,5 — 59 — 39]	d^2 .		
Литая сталь	[2000 — 1500 — 1000]	ab		[1570 — 1178 — 785]	d^2 .		
Цементная.	[800 — 600 — 400]	ab		[628 — 471 — 314]	d^2 .		
Бронза.	[200 — 150 — 100]	ab		[157 — 118 — 78,5]	d^2 .		
Мѣдь.	[125 — 100 — 60]	ab		[98 — 78,5 — 47]	d^2 .		
Пеньковая							
веревка.	[100 — 75 — 50]	ab		[78,5 — 59 — 39]	d^2 .		
Старая верев.	[70 — 50 — 35]	ab		[55 — 39 — 27,5]	d^2 .		
Ремень.	[— 20 — 13]	ab					

СОПРОТИВЛЕНІЕ ТѢЛЪ ИЗГИБУ.

При изгибѣ можно допустить, что внутри тѣла фибры, лежащія въ извѣстномъ слое, не измѣняютъ своей длины, и что сверхъ этого слоя происходитъ растяженіе, а снизу — сжатіе фибръ. Такой слой называется *нейтральнымъ* или *неизмѣннымъ*.

Если T — натяженіе фибры, находящейся на разстояніи λ отъ неизмѣннаго слоя, r — радіусъ кривизны неизмѣннаго слоя, j — моментъ инерціи поперечнаго сѣченія тѣла и M , моментъ сгибающихъ силъ, то

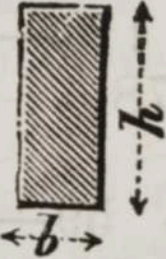
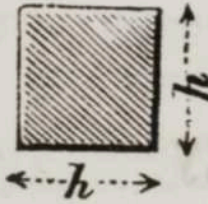
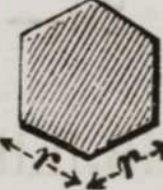
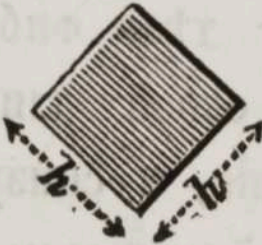
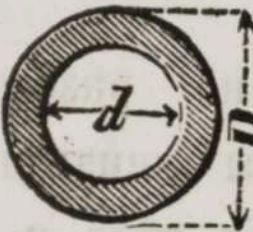
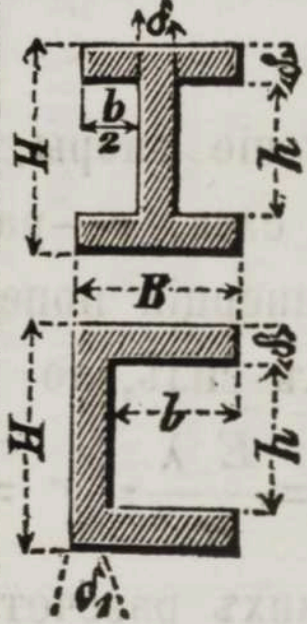
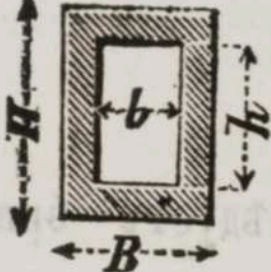
$$T = \frac{E \lambda}{r}, \quad r = \frac{Ej}{M}$$

При практическихъ расчетахъ, для λ слѣдуетъ брать

наибольшее значеніе, соотвѣтствующее наибольшему натяженію T . Изъ предыдущей формулы имѣемъ:

$$M_1 = \frac{jT}{\lambda} = w.T, \quad \text{гдѣ } w = \frac{j}{\lambda}$$

называется *моментомъ сопротивленія*. Значенія этихъ моментовъ сгруппированы въ слѣдующей таблицѣ:

Форма сѣченія.	Моментъ w .	Форма сѣченія.	Моментъ w
	$\frac{bh^3}{6}$		$\frac{5r^3}{8}$
	$\frac{b^3}{6}$		$0,5413 r^3$
	$0,118 h^3$		$\frac{\pi d^3}{32} = 0,0982 d^3$
	$\frac{\pi}{32} \frac{D^4 - d^4}{D}$		$\frac{BH^3 - bh^3}{6H}$
	$\frac{BH^3 - bh^3}{6H}$		приблизительно $B\delta(h - \delta) + \frac{\delta_1 h^2}{6}$

Для рельсовъ, при высотѣ ихъ 118 мил., и при вѣсѣ 1 метра въ 32 килогр., моментъ сопротивленіи $w = 102$.

Для рельсовъ высотой 131 мил., при вѣсѣ 1 метра въ 38—40 килогр., $w = 125,2$.

Натяженіе T , допускаемое въ сгибаемомъ тѣлѣ, составляетъ среднимъ числомъ, для покоя, для плавнаго и ударнаго движенія:

Желѣзо	840 — 630 — 420	килогр.
Цементная сталь .	1100 — 780 — 555	»
Литая —	2000 — 1500 — 1000	»
Чугунъ	420 — 315 — 210	»
Дерево	60 — 45 — 30	»

Для облегченія вычисленій помѣщена слѣдующая таблица:

для прямоугольнаго сѣченія:	для круглаго сѣченія.
$M_1 =$	$M_1 =$
Желѣзо (140—105—70) ah^2	(82,5—61,5—41) d^3
Цементная	
сталь (180—130 — 93) ah^2	(180—76,5— 54) d^3
Литая сталь (330—250 — 166) ah^2	(196,5—150—98,5) d^3
Чугунъ (70—52,5— 35) ah^2	(41,5— 31—20,5) d^3
Дерево (10— 7,5— 5) ah^2	(6 — 4,5 — 3) d^3

Остается опредѣлить моментъ сгибающихъ силъ. Вопросъ этотъ весьма обширенъ. Скажемъ, вообще, что моментъ слѣдуетъ брать для опаснаго сѣченія тѣла, т. е. для такого, для котораго моментъ есть наибольшій.

Представимъ себѣ брусъ, укрѣпленный неподвижно въ стѣну и сгибаемый на концѣ силою P . Если длина бруса будетъ l , то наибольшій моментъ сгибающей силы будетъ Pl .

Примѣръ. Длина деревяннаго бруса = 100 сантиметрамъ;
сгибающая сила = 1600 килогр.

Если брусъ прямоугольный и если при изгибѣ не существуетъ толчковъ, то можно пользоваться формулой:

$$M = Pl = 7,5 ab^2 = 160000.$$

Полагая $a = \frac{1}{2} b$, получимъ

$$b^3 = 42667, \text{ или } b = \text{около } 34,5 \text{ сант.}$$

Если брусъ круглый, то діаметръ его будетъ:

$$d^3 = \frac{160000}{4,5} = 35555, \text{ или } d = \text{около } 32,5 \text{ сантиметровъ.}$$

Стрѣлка кривизны. Если брусъ, длиною l , однимъ концомъ укрѣпленъ въ стѣну, а на другомъ сгибается силою P , то стрѣлка изгиба будетъ:

$$f = \frac{Pl^3}{3 E j}.$$

При равномерномъ распредѣленномъ грузѣ P , стрѣлка изгиба бруса будетъ:

$$f = \frac{Pl^3}{8 E j}$$

Если брусъ свободно лежитъ на опорахъ и сгибается по срединѣ грузомъ, то $f = \frac{Pl^3}{48 E j}.$

СОПРОТИВЛЕНИЕ ТѢЛЪ КРУЧЕНІЮ.

Крученіе происходитъ отъ дѣйствія вращательной силы. Такъ напр., если на одномъ концѣ вала будетъ дѣйствовать сила P на плечѣ r , а другой конецъ вала будетъ передавать движеніе, помощію зубчатаго колеса или шхива, исполнительному механизму, то валъ будетъ испытывать крученіе. Произведеніе $P \cdot r = M$, будетъ крутящій моментъ.

Уголъ крученія, по Сен-Венану, Вертгейму:

$$\text{для квадратнаго сѣченія } \alpha = \frac{19 l \cdot M_1}{E a^4}$$

$$\text{• круглаго • } \alpha = \frac{1,7 l \cdot M_1}{E r^4}$$

если a —сторона квадратнаго и r —радіусъ круглаго сѣченія, l — длина между сѣченіями, между которыми опредѣляется уголъ крученія.

Натяженіе T фибры, находящейся на разстояніи x отъ оси крученія:

$$T = \frac{2}{E} \cdot \left(\frac{x \cdot M_1}{K} \right)^2$$

гдѣ K —моментъ инерціи относительно оси крученія.

$$\text{Для прямоугольнаго сѣченія } K = \frac{ah^3 + ha^3}{12}$$

$$\text{» квадратнаго » } K = \frac{a^4}{6}$$

$$\text{» круглаго » } K = \frac{\pi d^4}{32}$$

Общая формула для разсчета тѣлъ на крученіе:

$$M_1 = A \cdot \frac{K}{x}, \text{ гдѣ } A = \sqrt{\frac{E T}{2}}$$

При разсчетахъ величины на x , надо брать наибольшее соотвѣтствующее наибольшему натяженію T .

$$\text{Для квадратнаго сѣченія } x = \frac{a}{\sqrt{2}}.$$

для прямоугольнаго сѣченія $x = \frac{\sqrt{a^2 + h^2}}{2}$

• круглаго • $x = \frac{d}{2}$

Величины A для покоя, для плавнаго и для ударнаго движенія:

Для литой стали : = 1200 — 900 — 600

• желѣза. . . . = 720 — 540 — 360

• чугуна. . . . = 300 — 225 — 150

• дерева. . . . = 60 — 45 — 30

Для облегченія расчетовъ помѣщена нижеслѣдующая таблица:

Прямоугольное сѣченіе.

Сталь $M_1 = (200 - 150 - 100)ah \cdot \sqrt{a^2 + h^2}$.

Желѣзо $= (120 - 90 - 60)ah \cdot \sqrt{a^2 + h^2}$.

Чугунъ $= (50 - 37,5 - 25)ah \cdot \sqrt{a^2 + h^2}$.

Дерево $= (10 - 7,5 - 5)ah \cdot \sqrt{a^2 + h^2}$.

Круглое сѣченіе.

Сталь $M_1 = (235 - 176,5 - 118)d^3$.

Желѣзо $= (141 - 105 - 70)d^3$.

Чугунъ $= (59 - 44 - 29)d^3$.

Дерево $= (12 - 9 - 6)d^3$.

Примѣръ: Діаметръ желѣзнаго вала = 20 сантим. Какой моментъ можетъ вынести валъ, если движеніе плавное? Моментъ этотъ опредѣлится по формулѣ:

$M_1 = 105 \cdot d^3 = 105 \cdot 20^3 = 105 \cdot 8000 = 840000$
килограммъ-сантиметровъ. Если плечо крутящаго усилия
 $R = 80$ сантим., то величина крутящаго усилия будетъ $\frac{M_1}{R} =$
10500 килогр., или $10\frac{1}{2}$ тоннъ.

МАШИННЫЯ ЧАСТИ,

Заклепки Если: b — толщина листовъ, d — діаметръ заклепки, e — разстояніе между двумя смежными заклепками одного ряда, m — число трущихся поверхностей, n — число швовъ, a — разстояніе края листа отъ середины шва и s — число разрываеваемыхъ сѣченій при изломѣ одной заклепки, то: $\frac{d}{b}$ по-крайней-мѣрѣ $= 2,5$. При склепываніи, имѣющемъ цѣлію получить лишь плотный шовъ: $ns = 1$ и $\frac{d}{b} =$ отъ 1,5 до 1,75.

Для паровыхъ котловъ, по Редтенбахеру: $ns = 1$ и $\frac{d}{b} = 1,75$ до 2.

Парижскій котельный фабрикантъ Леметръ принимаетъ для паровыхъ котловъ, при одномъ швѣ:

$$d = 4 + 1,5 b, e = 10 + 2 d \text{ и } a = 1,5 d.$$

Для двойнаго шва: $e = 20 + 3d$.

Винты. При косоугольной нарезкѣ по системѣ Витворта:

Уголъ между гранями: $2 \beta = 55^\circ$.

Высота гайки: $h = d$ — діаметру (наружному) болта.

Высота головки: $h_1 = 0,7d$.

Глубина нарезки $t = 0,64 s$ — шага винта,

Внутренний диаметр $d_1 = d - \frac{1,28}{n}$.

Число ходовъ на длинѣ $= d$, приблизительно:

$$n_1 = 7,52 \sqrt[3]{d + 0,12}.$$

Валы и цапфы. Легкіе валы большею частью рассчитываются по формулѣ:

$$Pr = 35000 \frac{N}{u}$$

гдѣ P — сила, вращающая валъ (въ килограммахъ), r — плечо этой силы (въ сантиметрахъ), N — число силъ, передаваемыхъ валомъ, и u — число оборотовъ вала въ минуту.

Для круглаго сѣченія вала: $Pr = \frac{1}{16} \pi d^3 t$

» эллиптическаго » : $= \frac{1}{16} \pi b^2 h t$

» квадратнаго » : $= \frac{2}{9} a^3 t,$

гдѣ t — безопасное натяженіе, допускаемое въ матеріалѣ.

Для желѣза $t = 5,25$, для чугуна $= 1,9$, для сосны $0,44$ килогр. на кв. миллиметръ.

Если l — длина цапфы, d — диаметръ ея, u — число оборотовъ въ минуту, k — безопасная нагрузка на единицу поперечнаго сѣченія цапфы, P — грузъ, дѣйствующій на цапфу, то:

$$\frac{l}{d} = m = \sqrt[3]{\frac{1}{u}}$$

$$P = \frac{k \cdot \pi d^2}{32 m} \text{ и } d = \sqrt[3]{\frac{32 m}{\pi k} \cdot P}.$$

$K = 7,3$ килогр. на кв. миллим. — для желѣза.

$= 5$ » » » — » чугуна.

Передача движенія безконечными ремня-ми. Если N —число передаваемыхъ силъ, P —сила, двигающая шхивы и отнесенная къ окружности шхива, R и R' —радіусы шхивовъ, u —число оборотовъ шхива R въ минуту, φ —отношеніе дуги, обхватываемой ремнемъ, ко всей поверхности шхива. μ —коэффициентъ тренія между ремнемъ и шхивомъ, $\lambda = e^{2\pi\mu\varphi}$, b и δ — ширина и толщина ремня, T_1 — натяженіе въ рабочей части ремня, T_2 — натяженіе въ другой части, T_0 —натяженіе въ спокойномъ ремнѣ, K —натяженіе на единицу сѣченія ремня (обыкновенно $= 0,263$ килогр. на кв. миллим.).

Тогда (мѣры въ миллиметрахъ и килограммахъ):

$$T_1 = \frac{1,4\lambda}{\lambda - 1} P, \quad T_2 = \frac{1,4}{\lambda - 1} P \quad \text{и} \quad T_0 = 0,55 \frac{\lambda + 1}{\lambda - 1} P.$$

$$P = 716198 \frac{N}{u R}.$$

Величина μ : для обыкн. ремня на деревян. шхивѣ $= 0,47$

— » » » на чугунномъ » $0,28$

— » смочен. ремня » » $0,38$

— » слишкомъ насаженного » » $0,12$

— » тормозной полосы » » $0,48$

— » новаго ремня на деревянномъ шхивѣ $0,50$

Размѣры ремня опредѣляются изъ формулы $b \delta k = T_1$

Радіусы шхивовъ выбираютъ такъ, чтобы

$$\frac{R R_1}{R_1 + R} > 1,43 b.$$

Ширина обода $= \frac{5}{4} b$, толщина его $a = 4 + 0,075 b$ миллиметр.; толщина въ краяхъ $= \frac{1}{2} a$. Стрѣлка выпуклости $= \frac{1}{20} b$.

Зубчатые колеса. Пусть: t — шагъ зубцовъ, n — число зубцовъ, r — радиусъ шаговаго круга, s — толщина зубца, l — толщина впадины, b — ширина зубца, h — высота зубца, P — давленіе на зубецъ, N — число передаваемыхъ силъ, u — число оборотовъ колеса. Тогда:

$$t = \frac{2\pi r}{n}, \quad n = \frac{2\pi r}{t}, \quad r = \frac{nt}{2\pi}.$$

При чугунныхъ зубцахъ на обоихъ колесахъ $t = 2,1 s$.

» » » и деревянныхъ » $t = 2,65 s$.

Высота выступа зубца надъ шаговымъ кругомъ $h_1 = \frac{5}{21} t$.

Глубина впадины ниже шагов. круга $h_2 = \frac{7}{21} t$.

По Грасгову: $Ph = \frac{bs^2}{6} k$ — формула, по которой не-

трудно вычислить толщину зубца, полагая

$k = 0,9$ килогр. на квадр. мил. для чугуна.

$= 0,25$ » » » » дерева.

Вѣсъ колеса, по Грасгову:

$$G = 0,0682 r t \left(t + \frac{r}{20} \right) \text{ килогр., если}$$

r и t въ сантиметрахъ:

Маховые колеса. Пусть: v — окружная скорость колеса въ метрахъ въ секунду, p — натяженіе въ ободѣ колеса въ килогр. на кв. сантим., тогда: $p = 0,074 v^2$ килогр., на кв. сантим.

Діаметръ колеса чѣмъ больше, тѣмъ выгоднѣе. Наименьшій = 3—4 ходамъ поршня; наибольшій рассчитывается такъ, чтобы скорость v была не болѣе 30 метровъ.

$$\text{Вѣсъ колеса } G = \alpha \ 50 \ \frac{N}{uv^2} \text{ килогр.},$$

гдѣ N —число силъ машины и u —число оборотовъ маховика, α — коэффициентъ, величина котораго зависитъ отъ степени равномерности въ движеніи, которую желаютъ получить. Для мельницъ, насосовъ и пр. $\alpha = 5000$; въ прокатныхъ станахъ $\alpha = 30\ 000$

Маховикъ ставится около того мѣста, гдѣ обнаруживается наибольшее сопротивленіе.

ВОДЯНЫЕ ДВИЖИТЕЛИ.

Колеса. Обозначенія: H —напоръ въ метрахъ, Q — расходъ воды въ куб. метрахъ въ секунду, $N_a = 13,333 QH$ абсолютная работа воды въ лошадиныхъ силахъ, N_n —

полезная работа, $\eta = \frac{N_a}{N_n}$, R — радіусъ колеса,

a — разность между наружнымъ и внутреннимъ радіусами колеса, b — ширина или разность колеса, v — окружная скорость колеса, c — скорость, съ которою вода вступаетъ

на колесо, $\xi = \frac{Q}{abv}$ — коэффициентъ наполненія колеса,

μ — коэффициентъ расхода.

Для лопаточныхъ колесъ: $\epsilon = 1/3$ до $1/2$, $\frac{b}{a} = 1,73 \sqrt[3]{N_a}$

— ящичныхъ . $\epsilon = 1/5$ до $1/3$, $\frac{b}{a} = 2,25 \sqrt[3]{N_a}$

Величину a можно принять:

При верхненаливныхъ. . $a = 26 — 31$ сант.

— колесахъ съ кожухомъ = 31 — 42 »

— пошвенныхъ. . . = 31 — 52 .

Разность колеса болѣе на 5—10 сант., чѣмъ ширина струи воды.

Число ручекъ = $2 (1 + R)$

Число лопатокъ или ящичковъ: $\frac{2R\pi}{0,2 + 0,7 a}$

Зазоръ между колесомъ и русломъ для деревянныхъ колесъ отъ 2 до 2,6 сантим., для желѣзныхъ — отъ 1,3 до 2 сант.

Вѣсъ колеса по Грасгову.

$G = 1000 \frac{N_n}{u\epsilon}$ килогр.,

гдѣ u — число оборотовъ въ минуту.

Полезное дѣйствіе колесъ:

Пошвенныхъ. . . . $\eta = 0,30$ до $0,35$

Колесъ съ кривымъ ру-

сломъ. = $0,40 — 0,50$

Понслэ = $0,60 — 0,65$

Заднебойныхъ . . . = $0,60 — 0,70$

Верхненаливныхъ . . = $0,70 — 0,75$

Турбины. Обозначенія: R — радіусъ окружности,

на которой вода входитъ, R_1 — радіусъ окружности, съ которой вода выходитъ, v и v_1 — соотвѣтствующія этимъ радіусамъ скорости, α — уголъ, составляемый элементомъ лопатки, на который входитъ вода, съ окружностію турбины, β — уголъ послѣдняго элемента съ окружностію, δ — уголъ направленія вступающей воды съ окружностію турбины.

Для турбины **Фурнейрона**: $\eta = 0.70$ до 0.75 ;
 $R = 0,564 \sqrt{Q}$ метровъ, $R_1 = \frac{5}{4}$ до $\frac{3}{2} R$; $\delta = 15$
 до 30° , $\alpha = 2\delta + 20^\circ$ до $2\delta + 60^\circ$; $v = 2,8 \sqrt{H}$

Для турбины **Геншеля (Жонваля)**: $\eta = 0.70$
 до 0.75 ; $\beta = 15$ до 20° , $\alpha = 100$ до 120° , $\text{Cotg } \delta =$
 $\text{Cotg } \alpha + \frac{1}{\text{Sin } \beta}$.

ПАРОВЫЕ ДВИЖИТЕЛИ.

Паровые котлы. По опытамъ:

1 килограммъ каменнаго угля испаряетъ	5 — 7	кил. воды.
• дерева	2,5 — 2,7	•
• торфа	2	•
• бураго угля (лигнита)	2 — 3 $\frac{1}{2}$	•
• кокса	4,7 — 5,8	•

Для сожиганія 100 килогр въ часъ необходимо:

Площадь рѣ-	Объемъ	Промежут-
рѣшетки.	топки.	ки колосни-
		ковъ.

Для камен-

наго угля . 1,4 — 1,6 метр. 0,25—0.29 к. м. $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$

Площадь рѣ- Объемъ воды Промежут-
шетки. — топки. ки колосни-

ковъ.

Для твердаго
дерева и ли-
гнита . . . 1,2 — 1,4 — 0,43 — 0,50 — $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$

Для мягкаго
дерева и тор-
фа . . . 1 — 1,3 — 0,65 — 0,75 — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$

Для древес-
наго угля и
кокса . . . 1,6 — 1,8 — 0,53 — 0,62 — $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$

Скорость, съ которою воздухъ подводится къ топливу:
Для обыкновен. постоян. котл. = 0,8 — 1 метр. въ секун.

— корнуэльскихъ . . . = 0,5 — 0,6 . . .

— пароходныхъ . . . = 1,1 — 1,4 . . .

— паровозныхъ . . . = 4,7 — 5,3 . . .

Ширина промежутковъ между колосниками для дерева—
7 до 9, для торфа — 13 до 18, для лигнита (мелкаго) —
4 до 9, въ кускахъ—9 до 13; для каменнаго угля и кокса—
9 до 13 миллиметровъ.

Высота трубы надъ рѣшеткой: $h = 16,3 + \frac{16,3 + l}{16 d - 1}$ метр

и діаметръ трубы $d = 0,2 \sqrt{Q}$ метр., гдѣ l — путь, про-
ходимый горючими газами отъ топки до трубы, Q — число
литровъ испаряемой въ минуту воды

Для опредѣленія поверхности нагрѣва рассчитываютъ на
1 литръ испаряющейся воды въ минуту:

Для обыкновенныхъ котловъ . . . 3,2 до 4,8 кв. метр.

Для корнуэльскихъ котловъ: 13,4 — 14 кв. метр.

— паровыхъ: 1,7 — 2,1 . . .

— паровозныхъ: 1,4 — 1,1 . . .

Среднимъ числомъ разсчитываютъ 1,5 до 2 кв. метр. поверхности нагрѣва на лошадиную силу.

Расходъ каменнаго угля на лошадиную силу въ часъ:

При машинѣ безъ расширенія и безъ охлад. 10 до 13 ф.

• • съ расширеніемъ и безъ » 8 — 10 ф.

• • съ • и съ охлад. 5 — 7 ф.

• • Вульфа • и • 3 1/2 — 4 ф.

Паровой колпакъ имѣетъ высоту и діаметръ отъ 0,6 до 0,8 метр.

Котель устанавливается съ уклономъ въ 5 до 10 мил. на 1 метръ и въ нижней точкѣ снабженъ отводной трубой.

Для опредѣленія толщины стѣнокъ котла существуютъ формулы, опредѣляемыя закономъ. Въ Россіи, для опредѣленія толщины не выше 0,45", т. е. для рабочаго давленія въ $5 \times 16^{1/4} = 81^{1/4}$ фунт. на кв. дюймъ, установлена формула:

$$e = \frac{pr}{109} + 0,12 \text{ дюйм.}$$

гдѣ p — давленіе въ пудахъ на кв. д.; r — внутренній радіусъ котла.

Во Франціи съ 1843 г. установлена формула:

$$e = 4,8dn + 3 \text{ миллиметровъ,}$$

гдѣ d — діаметръ въ метрахъ, n — рабочее давленіе въ атмосферахъ.

Для паровозныхъ котловъ употребляется формула:

$$e = 1,2dn + 2 \text{ мм.}$$

Редтенбахеръ предлагаетъ:

$$e = \frac{1,315 + 0,495 n}{363 - n} d.$$

Въ Пруссіи пользуются формулой:

$$e = \frac{1}{2} d (e^{0,003n} - 1) + 0,1 \text{ дюймовъ.}$$

Для опредѣленія наименьшей толщины стѣнокъ латунныхъ дымогарныхъ трубокъ, подверженныхъ внѣшнему давленію, служить формула:

$$e = 0,01 d \sqrt[3]{n} + 1,8 \text{ мм.}$$

для желѣзныхъ трубокъ: $e = 6,7 d \sqrt[3]{n} + 1,3 \text{ мм.}$

Діаметръ предохранительнаго клапана, по нашимъ законамъ, долженъ быть:

$$d = 0,316 \sqrt{\frac{S}{n - 0,412}},$$

гдѣ S — площадь нагрѣва въ кв. футахъ, а n — абсолютное давленіе пара въ атмосферахъ.

Во Франціи:

$$d = 2,6 \sqrt{\frac{S}{n - 0,412}},$$

гдѣ S — площадь нагрѣва въ кв. метрахъ.

Паровыя машины. Пусть: P — давленіе пара въ котлѣ и, приблизительно, въ цилиндрѣ, p — давленіе въ концѣ расширенія, q — давленіе мятаго пара, v — средняя скорость поршня въ метрахъ въ секунду, S — площадь поршня, N — полезная работа машины въ лошадиныхъ силахъ и k — отношеніе полезной работы къ теоретической.

Теоретическая работа машины безъ расширенія:

$$(P - q) Sv \text{ килогр.—метровъ} = \frac{1}{75} (P - q) Sv$$

лош. силъ. Теоретическая работа машины съ расширеніемъ.

$$\frac{1}{75} pSv \left(1 + \log. \frac{P}{p} - \frac{q}{p} \right).$$

Для машинъ съ охлажденіемъ: $q = 0,15 - 0,3$ кил. на кв. сант.

Для машинъ безъ охлажденія: $q = 1,1$.

Въ паровозахъ $q = 1,2$.

Полезная работа машины меньше теоретической. Последняя должна быть умножаема на k , значеніе котораго приведено ниже.

Сила ма- шины.	Выс. давл. безъ расш. и безъ охл.	Низк. давл. безъ расш. и охл.	Выс. давл. съ расш. и безъ охл.	Сред. давл. съ расш. и охл.
1	0,42	0,38	0,30	0,27
4	0,45	0,41	0,33	0,30
9	0,48	0,45	0,36	0,33
16	0,51	0,48	0,40	0,36
25	0,54	0,51	0,43	0,40
36	0,57	0,54	0,47	0,44
49	0,60	0,57	0,51	0,47
64	0,62	0,59	0,54	0,49
81	0,63	0,60	0,57	0,51
100	0,64	0,61	0,58	0,52
121	0,65	0,62	0,58	0,52
144	0,65	0,62	0,58	0,52

Если x — отноше́ніе хода поршня къ діаметру цилиндра и n — число оборотовъ машины, то скорость поршня:

$$v = 1,32 \sqrt[3]{\frac{x^2 n^2 N}{P - q}} \text{ метр}$$

Величина: $x = 2 - 3$.

Площадь поперечнаго сѣченія паровпускныхъ пролетовъ при большой скорости поршня $= 1/16 - 1/20$; при обыкновенной скорости $= 1/20 - 1/30$ площади поршня.

Паровыпускной пролетъ дѣлается въ $5/4$ паровпускнаго.

Машина безъ расширенія потребляетъ пара въ секунду:

$$\frac{Sv}{10000} (0,09 + 0,5n) \text{ килогр.}$$

гдѣ S — площадь поршня въ кв. сантим., v — скорость поршня, n — давленіе пара въ атмосф.

Въ машинахъ съ расширеніемъ потребленіе пара уменьшается, смотря по степени наполненія цилиндра, или такъ-называемой степени расширенія.

Для сгущенія (охлажденія) 1 килогр. пара необходимо:

$$\frac{615}{35 - t} \text{ килограм. воды,}$$

гдѣ t — температура охлаждающей воды.

Н А С О С Ы.

Q — количество воды, поднимаемое на высоту H въ минуту въ куб. метрахъ, F — площадь поперечнаго сѣченія насоснаго стакана въ кв. сантим., v — средняя скорость насоснаго поршня въ метрахъ, въ минуту, p — отноше́ніе

дѣйствительнаго объема поднимаемой воды къ теоретическому.

Для насоса двойнаго дѣйствія:

$$Q = \rho \frac{Fv}{10000} \text{ куб. метр.}$$

Величина ρ = отъ 0,80 до 0,95.

» v = отъ 8 до 47 метр.

Скорость воды во всасывающей и подъемной трубѣ обыкновенно составляетъ 1 — 2 метра

Работа, требуемая для насоса:

$$N = \alpha \frac{QH}{75.60} 1000 = 0,22\alpha QH \text{ лошади. силъ.}$$

α = отъ 1,25 до 1,5.

Центробѣжные насосы съ выгодою употребляются для поднятія большаго количества воды на небольшую высоту, не болѣе $12\frac{1}{2}$ метровъ, причемъ высота всасыванія не болѣе 6 метр. Полезное дѣйствіе центробѣжныхъ насосовъ 50 — 70%. При большихъ высотахъ полезное дѣйствіе значительно уменьшается. Окружная скорость колеса принимается $= \frac{3}{2} \sqrt{2gH}$.

ВОЗДУХОДУВНЫЕ ПРИБОРЫ.

Вентиляторы: Q — количество воздуха, доставляемое въ секунду, въ куб. метрахъ, h — давленіе выдуваемого воздуха, выраженное водянымъ столбомъ, на кв. сантим, p — давленіе воздуха въ килограм. на кв. сантим.

γ — всѣ куб. метра воздуха, ρ = полезное дѣйствіе вентилятора = 0,25 до 0,40, N — работа.

$$p = 0,001 h \text{ и } N = \frac{1}{\rho} \frac{\gamma h}{75 \cdot 100} Q.$$

Окружная скорость вентиляторнаго колеса: $v = 50—86$ метрамъ.

Воздуходувныя машины (мѣха): F — поперечное сѣченіе воздуходувнаго цилиндра въ кв. метр., v — средняя скорость поршня въ метрахъ въ минуту., α — полезное дѣйствіе = 0,60 до 0,75, Q — количество воздуха, доставляемое въ секунду въ куб. м.

$$Q = \alpha \frac{Fv}{60}.$$

Работа: $N = \frac{1000 Fv h}{75 k}$, гдѣ $k = 0,6$ до $0,8$.

Скорость $v = 56 — 75$ метр. въ минуту.

Поперечное сѣченіе всасывающихъ клапановъ отъ $\frac{1}{12}$ до $\frac{1}{9}$, выдувающихъ — отъ $\frac{1}{25}$ до $\frac{1}{20}$ воздуходувнаго цилиндра.

Длина хода поршня, при діаметрѣ воздуходувнаго цилиндра до 1,5 метровъ, принимается отъ 1 до $\frac{6}{5}$, а при цилиндрѣ шире 1,5 метровъ — отъ $\frac{3}{4}$ до 1 діаметра цилиндра.

СТАНКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕРЕВА.

Лѣсопилка, имѣющая Z пилъ, требуетъ около: $4 + \frac{5}{8} Z$ лошади. силъ и среднимъ числомъ доставляетъ

на каждую пилу въ часъ: 9 кв метр. твердаго и 13 кв. метр. мягкаго дерева,

Число разрѣзовъ отъ 80 до 200 въ минуту.

Подвиганіе дерева послѣ разрѣза составляетъ: для твердаго отъ 3 до $4\frac{1}{2}$ миллиметр.; для мягкаго $4\frac{1}{2}$ до $6\frac{1}{2}$ мм.

Ходъ рамы = въ 1,7 до 2 разъ больше толщины распиливаемого бревна.

Пила для фанерокъ требуетъ 1,5 силы, дѣлаетъ отъ 180 до 300 разрѣзовъ въ минуту и доставляетъ въ часъ 7 кв. метровъ.

Круглая пила: діаметръ отъ 0.5 до 1 метра, окружная скорость 10 метр. и доставляетъ въ часъ отъ 14 до 18 кв. метр. и требуетъ $3\frac{1}{2}$ силы.

Строгальный станокъ требуетъ 3 до 5 силъ. Валъ съ рѣзаками дѣлаетъ около 2000 оборотовъ въ минуту. Станокъ въ часъ обстрагиваетъ 50 досокъ длиною 3,8 метра, съ четырехъ сторонъ.

СТАНКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВЪ.

При разрѣзаніи и продавливаніи желѣза сопротивленіе составляетъ $k = 3500$ кил. на кв. сантим. (1400 пуд. на кв. дюймъ). Поэтому сила, для продавливанія желѣзнаго листа толщиною въ δ сантим., при діаметрѣ дыры въ d сантим., будетъ:

$$p = \pi d \delta k = 10990 \delta d$$

Усиліе, рѣжущее листъ толщиною въ δ и длиною l :

$$p = \delta l k = 3500 \delta l.$$

Рѣзакъ ножницъ имѣютъ лезвіе, уголъ котораго $75-78^\circ$.

Токарные станки (самоточки). Надлежащая окружная скорость обрабатываемой вещи:

при твердомъ чугуѣ $v = 25$ миллим.

— стали $= 38—50$.

— мягкомъ чугуѣ $= 50—100$.

— желѣзѣ $= 100—120$.

— латуни и бронзѣ $= 150—200$.

— деревѣ $= 200—250$.

Изъ окружной скорости v и діаметра d обрабатываемой вещи число оборотовъ шпинделя въ 1 минуту опредѣлится по формулѣ:

$$n = \frac{60v}{\pi d} = 19,1 \frac{v}{d}$$

Подвиганіе рѣзца (толщина стружки) для одного оборота шпинделя дѣлается $e =$ отъ 0,25 до 1,25 миллим.

Усиліе для обточки будетъ: $P = 3500 e \delta$, если δ — ширина стружки, которая бываетъ, смотря по величинѣ станка, отъ 6 до 19 миллим.

Вслѣдствіе постороннихъ сопротивленій теоретическая работа увеличивается на 35%.

Сверлильные машины. Высверливаніе короткихъ цилиндровъ можно производить на токарномъ станкѣ, прикрѣпляя вещь къ план-шейбѣ или патрону. Длинные цилиндры, напр. паровые и т. п., сверлятся на особыхъ сверлильных машинахъ, при чемъ рѣзцы (3—7) укрѣплены на вращающемся валикѣ, совпадающемъ съ осью обрабатываемаго цилиндра; рѣзецъ въ одно время вращается и имѣетъ извѣстное поступаніе.

При сверленіи дыръ въ сплошной массѣ металла, сверло работаетъ остриемъ и рѣжущими ребрами: Обыкновенныя сверлильныя машины могутъ высверливать дыры глубиною до 200 мм, шириною до 40 мм.

При сверленіи большихъ листовъ и т. п. необходимо примѣненіе радіальныхъ или кранообразныхъ сверлильныхъ машинъ, поворачивающихся около вертикальной оси.

Движеніе и сила при сверленіи—тѣ же, какъ и при обточкѣ, но только здѣсь окружная скорость менѣе, именно:

при плотномъ чугуна . . .	— 6 — 13 мм.
— стали . . .	— 25 — 30 „
— мягкомъ чугуна . . .	— 30 — 50 „
— желѣзѣ . . .	— 50 — 80 „
— латуни и бронзы . . .	— 100 — 150 „
— дереву . . .	— 150 — 200 „

Величина подвиганія для одного оборота отъ 0,15 до 0,75 миллим.

Винторѣзные станки. Большіе винты приготавливаются на токарномъ станкѣ, причемъ форма рѣзца отвѣтствуетъ сѣченію нарѣзки. Рѣзецъ укрѣпляется на подручникѣ (суппортѣ), которому сообщается извѣстное поступательное движеніе вдоль оси винта, вращающагося съ опредѣленною скоростію.

Приготовленіе винтовъ ручною работою производится винторѣзными досками и клуппами.

Гайки нарѣзаются или на станкѣ, или метчиками.

Строгальныя и долбежныя машины. Вещь укрѣпляется на саняхъ, имѣющихъ попеременное движеніе

взадъ и впередъ, тогда какъ рѣзецъ имѣетъ перпендикулярное къ нему поступаніе. При плоскихъ строгальныхъ машинахъ оба эти движенія происходятъ въ горизонтальной плоскости. При строгальныхъ станкахъ, обрабатывающихъ кривыя поверхности, рѣзецъ имѣетъ соответствующее движеніе, причемъ вещь остается неподвижною. При долбежныхъ станкахъ рѣзецъ работаетъ по вертикальному направленію, въ то время, какъ вещь медленно поворачивается.

При плоскихъ строгальныхъ машинахъ передовое и обратное движеніе саней производится или безконечною цѣпью, или кремальеркой, или винтомъ, или, наконецъ, кривошипомъ.

Плоскія строгальныя машины работаютъ при обстругиваніи желѣза со скоростію 0,9 — 1,2 метр. и боковое движеніе рѣзца послѣ каждого хода: $e = 0,375 - 2,5$ милл., причемъ ширина стружки $\delta = 3,75 - 9$ мил. Сила для струганія $p = 3500$ ед килогр.

Маленькія машины, строгальныя и долбежныя, работаютъ съ двойною скоростію относительно большихъ строгальныхъ машинъ, причемъ боковое движеніе и стружка вдвое меньше.

ТОПЛИВО.

При горѣніи 1 килограмма (или фунта) какого-нибудь топлива, отдѣляется извѣстное количество теплоты. Количество это показываетъ *теплотворность* топлива.

При горѣніи	C	въ	CO ²	отдѣляется	8080	ед. теплоты,
•	•	H	•	HO	•	34462 •
•	•	C	•	CO	•	2473 •
•	•	CO	•	CO ²	•	2403 •
•	•	C ² H ⁴	•	CO ² и HO	•	13063 •

При горѣніи C^4H^4 въ CO^2 и HO отдѣл. 11858 ед. теплоты.

• • Fe • FeO. Fe ² O ³ .	4134	• •
• • дровъ, сухихъ	4000	• •
• • съ 20 %	3000	• •
• • торфа	3496	• •
• • лигнита, высушеннаго . .	3900	• •
• • каменнаго угля землистаго.	6300	• •
• • » » плотнаго	7114	• •
• • » » спекающагося	7370	• •
• • древеснаго угля »	7000	• •
• • кокса съ 2% пепла . .	7900	• •
• • » » 15%	6800	• •

По Пекле въ топки слѣдуетъ вводить на каждый кило-
граммъ топлива: Наибольш. Наименьш.

при дровахъ, сухихъ. 4,50 куб. м. = 5,85 кил. 11,70 кил.

• • съ 20% воды 3,60 • • = 4,68 • 9,36 •

• • древесн. углѣ 8,20 • • = 10,66 • 21,32 •

• • торфѣ сухомъ 5,64 • • = 7,33 • 14,66 •

• • » съ 20% в. 4,51 • • = 5,86 • 11,72 •

при торф. углѣ съ 20%

зола. — 6,60 • • = 8,58 • 17,16 •

при кам. углѣ 9,05 • • = 11,76 • 23,52 •

• коксѣ съ 15% зола 7,50 • • = 9,75 • 19,50 •

Если H — теплотворность топлива, b — вѣсъ воздуха,
необходимаго для сожиганія 1 килограмма воздуха, и t —
температура горѣнія, то:

$$t = \frac{H}{0,23 (1+b)},$$

гдѣ 0,23 — теплоемкость продуктовъ горѣнія.

МЕТАЛЛУРГІЯ ЖЕЛѢЗА.

ГЛАВНѢЙШІЯ РУДЫ.

Магнитный желѣзнякъ ($\text{FeO} \cdot \text{Fe}^2\text{O}^3$); $\text{FeO} = 31\%$ и $\text{Fe}^2\text{O}^3 = 69\%$; наибольшее содержаніе желѣза $72,4\%$.

Желѣзный блескъ, стеклянная голова, красный желѣзнякъ (Fe^2O^3). Наибольшее содержаніе желѣза $69,9\%$; смѣшанный съ глиной даетъ *красный глинистый желѣзнякъ*.

Бурый желѣзнякъ или бурая стеклянная голова ($\text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot \text{H}_2\text{O}^3$). Наибольшее содержаніе желѣза $59,9\%$. Къ видоизмѣненіямъ этой руды относятся болотныя, озерныя и т. п. руды.

Шпатоватый желѣзнякъ. ($\text{FeO} \cdot \text{CO}^2$) Наибольшее содержаніе $\text{Fe} = 48,3\%$; смѣшанный съ глиной даетъ *сферосидеритъ*; смѣшанный съ глиной и углемъ — *углистый желѣзнякъ* (Blackband).

ПРИГОТОВЛЕНІЕ РУДЪ КЪ ПЛАВКѢ.

Обжигальныя кучи: ширина въ основаніи $10-20'$, высота $4-8'$. Складываются на подстилкѣ изъ топлива; продолжительность обжиганія—8 дней и болѣе.

Обжигальныя шахтныя печи (съ рѣшеткой).

Наибольшая ширина шахты $6-7'$. Высота $10'$. При чистыхъ штуфовыхъ рудахъ получается ежедневно за-разъ 360 до 450 пудовъ руды. При сѣрнистыхъ и мышьяковистыхъ рудахъ въ 12-ти часовую смѣну $\frac{1}{6}-\frac{1}{4}$ печи.

Обжигальныя пламенные печи. Высота

шахты $18\frac{1}{2}'$. ширина колошника $4'6''$. Высота топки $1'6''$, длина ея $4'6''$, высота зольника $1'6''$ и двухъ отверстій для тяги $2'$. Въ печь иногда впускають парь для выдѣленія сѣры. Ежедневно обжигаютъ до 1000 пуд. руды.

Размельченіе руды. Одинъ работникъ разбиваетъ въ 12-ти часовую смѣну до 140 пуд. сыраго известковаго камня, 120 пуд. магнитнаго и краснаго желѣзняка, 150—180 пуд. руды средней твердости, 200 — 300 пуд. болотной руды.

ДОМЕННАЯ ПЛАВКА.

Флюсованіе. Содержаніе желѣза въ рудѣ 33—40%. Глинистыя руды требуютъ чистую известь, кремнеземистыя — мергель, трудноплавкія — плавиковый шпатъ, легкоплавкія — горькоземлистый известнякъ или доломитъ.

Количество шлаковъ на 100 фунтовъ чугуна:
а) въ древесноугольныхъ печахъ, доставляющихъ передѣлочный чугунъ, 120 — 170 ф.; въ печахъ, доставляющихъ литейный чугунъ, 230 — 280 ф.. б) при коксовыхъ печахъ, доставляющихъ передѣлочный (бѣлый) чугунъ, 137 — 201 ф. и для такихъ, которыя доставляютъ литейный (сѣрый) чугунъ, 259 — 298 ф.

Расходъ топлива на 100 частей чугуна:

Свойство руды:	древ. угля.	кокса.
Легкоплавкія .	отъ 60 до 130	отъ 180 до 210
Среднеплавкія .	110 » 240	210 » 260
Трудноплавкія .	160 » 300	260 » 300

Нижній предѣлъ относится къ бѣлому и половинчатому (передѣлочному), а высшій—къ сѣрому (литейному) чугуну.

Доменные печи. Ширина фундамента = высотъ шахты; иногда = $\frac{2}{3}$, въ шотландскихъ = $\frac{1}{2}$ этой высоты

Стѣна около распара толщиною около 6'.

Діаметръ распара большею частью 0,2—0,3 высоты печи.

Высота распара надъ порогомъ 0,25—0,4 высоты шахты, смотря потому, плавятся-ли легкія колоши съ слабымъ дутьемъ или тяжелыя колоши съ сильнымъ дутьемъ.

Діаметръ колошника большею частію 0,33—0,5 распара.

Уголъ заплечиковъ по большей части составляетъ болѣе 45° , при коксовыхъ печахъ — 60° и болѣе. Карстепъ для дрѣв. угля даетъ 55° — 60° , для кокса 66° .

Размѣры горна. По Ле-Бланку отношеніе между высотой, шириною и длиною горна, какъ $h : b : l = 1 : 1,2 : 3,33$.

Огнеупорная масса для набивки горна и нижней части заплечиковъ состоитъ изъ 1 объема глины и 2—3 объемовъ кварцеваго песку, или изъ 2 объемовъ обожженной глины и 1 объема сырой глины, или же изъ равныхъ объемовъ той и другой. Лещадь, въ 2—3" толщиною, лежитъ на песчаномъ слоѣ, толщиною въ 18—20".

Фурмы. При старыхъ коксовыхъ печахъ 3, при новыхъ 5—6, рѣдко до 9 (при печахъ Рашета 13 съ каждой стороны). Діаметръ фурмы болѣе діаметра сопла на $\frac{1}{8}$ ". Употребляютъ водяныя фурмы изъ листоваго желѣза или чугуна съ спиральною охлаждающею трубкою. Служба такой фурмы 6 мѣсяцевъ. Каждая водяная фурма коксовой печи требуетъ 50 куб. ф., древесноугольной — 20 куб. ф. воды въ часъ (по Шоллю).

Темпель нижнею плоскостью лежитъ при легкоплавкихъ колошахъ и малыхъ горнахъ на 2" ниже фурмъ. При большихъ древесно угольныхъ печахъ онъ лежитъ въ самомъ уровнѣ фурмъ, при большей части коксовыхъ печей и нѣкоторыхъ древесноугольныхъ, плавящихъ трудноплавкія колоши, — на $1\frac{1}{2}$ ", 2", даже на 4" выше. Недавно стали охлаждать его водой.

Порогъ лежитъ верхнею плоскостью ниже уровня фурмъ на $1\frac{1}{2}$ —2", а при весьма тягучихъ шлакахъ — на 3". Разстояніе передняго канта темпеля отъ порога составляетъ при большихъ и высокихъ горнахъ 12—14", при малыхъ—8—10".

Сопла. При древесноугольныхъ печахъ бываетъ 1—3, обыкновенно 2 сопла. Если имѣется одно сопло, то его діаметръ составляетъ обыкновен. $2\frac{1}{2}$ ", прежде — $\frac{3}{4}$ —2". Въ бельгійскихъ коксовыхъ печахъ имѣется обыкновенно 3 сопла, которыхъ діаметръ составляетъ $2\frac{2}{3}$ —3", въ шотландскихъ — 6 сопелъ, діам. въ $2\frac{1}{2}$ ".

Регуляторы для дутья обыкновенно съ неизмѣняемымъ объемомъ. Вместимость ихъ, включая и воздухопроводъ, должна составлять по-крайней-мѣрѣ объемъ дутья, который доставляется мѣхами въ минуту при полной работѣ ихъ, или она должна быть больше вместимости мѣховъ въ 10—20 разъ; при длинныхъ воздухопроводахъ довольствуются отношеніемъ въ 10—15 разъ; при весьма длинныхъ и широкихъ трубахъ можно обойтись безъ регулятора. Обыкновенно 3—4 домны имѣютъ общій регуляторъ.

Регуляторы съ переменнымъ объемомъ бываютъ или поршневые или водяные. Первые употребляются только при

цилиндрическихъ воздухоудкахъ и объемъ ихъ $= 1\frac{1}{2}—2$ объемамъ воздухоуднаго цилиндра,

Подъемные механизмы для руды, флюсовъ и топлива. Подъемная машина для домны средней величины требуетъ 2 лошади, для 2 большихъ доменъ — 4—6 лош., когда матеріаль долженъ подниматься на всю высоту печи.

Гидравлическіе подъемные механизмы коксовой печи требуютъ, по Шоллю, на каждую вѣсовую часть чугуна по крайней-мѣрѣ 6 вѣсовыхъ частей воды.

Пневматическія машины, работающія перевѣсомъ давленія дутья мѣховъ, требуютъ $\frac{1}{30}$ количества дутья, необходимаго для домны. Въ Corbun's Halle рассчитываютъ на 1 пудъ чугуна 8 пудовъ матеріала, и для того, чтобы 30 пудовъ поднять на высоту 50', потребно 400 куб. ф. воздуха съ давленіемъ въ $2\frac{1}{3}$ ф. на кв. д.

Нагрѣваніе воздуха. Температура дутья весьма различна, но выше 400° нагрѣваютъ его весьма рѣдко: для древеснаго угля 100—250°, для кокса 100—350°, антрацита до 500°; для бѣлаго чугуна допускаютъ болѣе низкую температуру, чѣмъ для сѣраго. Наивыгоднѣйшая поверхность нагрѣва для нагрѣванія одного куб. ф. воздуха въ минуту до 300° 0,25—0,314 кв. ф.

Скорость воздуха въ нагрѣвательныхъ трубахъ въ секунду 32—35'.

Скорость воздуха въ трубахъ, по которымъ онъ проводится отъ аппарата къ сопламъ, въ секунду . . . 32—35'.

Расходъ топлива для нагрѣ-
ванія 1 куб. ф. воздуха . . . { дерево = 0,0044 ф.
кам. уголь = 0,0022 ф.

Полезное дѣйствіе аппарата $= 0,5$.

Улавливаніе газовъ. Давленіе газовъ въ колошникѣ 5 до 8 линій водянаго столба. Цилиндръ изъ листового желѣза, укрѣпляемый на краяхъ колошника, имѣетъ длину 5—7' и толщину $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{8}$ ". Разстояніе его отъ шахты 8—10". Общее сѣченіе отводныхъ отверстій, по Трюрану, $\frac{1}{6}$ сѣченія колошника. Желѣзный каналъ ведетъ газы въ газоотводъ, также желѣзный, снабженный предохранительными клапанами; ширина его 18", при большихъ печахъ 30—32". Газоотводную трубу погружаютъ на 7' въ массу.

Въ Іоганисгюттѣ газы печи въ 50' нагрѣваютъ два котла, дл. въ 50', шир. въ 90", съ двумя огневыми трубами въ 33" діаметра и, кромѣ того, одинъ воздухо-нагрѣватель.

На другомъ заводѣ помощію газовъ печи, высотой 45', нагрѣваютъ 2 паровыхъ котла для 60-ти-сильной воздуходувной машины.

ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Расплавленіе чугуна: въ огнепостоянныхъ тигляхъ. Насадка составляетъ до 60 пуд. На 100 фунт. чугуна идетъ 50—100 куб. ф. древеснаго угля или 10—75 куб. ф. кокса.

Въ вагранкахъ. Высота: для кокса 6—8', обыкновенно 10—11', для древеснаго угля 15—20'. Ширина въ уровнѣ фурмъ: при малыхъ печахъ 18—22", при большихъ 3—6'. Шпуровое окно, шириною 12—22", лежитъ на высотѣ 18—20" надъ фабричнымъ поломъ. Подъ, толщиною въ 6—8", набивается изъ массы, состоящей изъ огнепостоянной глины и кварцеваго песку.

Фурмы лежатъ на высотѣ 12—24" надъ подомъ. Число фурмъ при небольшихъ печахъ (60 пуд. скопа)—1,

при скопахъ отъ 60 до 75 п. — 2; оно увеличивается, съ шириною шахты, до 6—8. Часто располагають фурмы въ 2—3 ряда, одинъ надъ другимъ, на разстояніи 8—12"; ширина фурмъ 2—4", при коксовыхъ вагранкахъ до 8". Количество известковаго плавня при употребленіи кокса не превышаетъ 3—4% вѣса расплавляемаго чугуна. Прибавленіе 40—60% плавиковога шпата даетъ болѣе жидкіе и бѣдные содержаніемъ желѣза шлаки.

Расходъ топлива: на 100 ф. чугуна 20—24 ф. кокса. При легкоплавкомъ чугунѣ — 36—46 ф. (около 4,8 куб. ф.), а при трудноплавкомъ чугунѣ 55—60 ф. (5,9—6,4 куб. ф.) древеснаго угля.

Количество дутья. По Карстену, вагранка высотой въ 6—8' для легкаго кокса и вагранка высот. въ 15—20' для древ. угля требуютъ 200—300 куб. ф. воздуха въ минуту; при употребленіи плотнаго кокса вагранка, высотой 6—8', требуетъ 500—600 куб. ф.

Давленіе воздуха для кокса по-крайней-мѣрѣ — $2\frac{1}{2}$ фунт., для древеснаго угля $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ ф. на кв. дюймъ.

Шихта. Вообще, садятъ на 25—50 ф. кокса 200—400 ф. чугуна въ кускахъ величиною около 8 куб. д.

Угаръ 3—10%.

Выплавка. Вагранка высотой въ 9', шир. въ 21", съ шихтою $1\frac{1}{3}$ куб. ф. кокса на 200 ф. чугуна, доставляетъ въ часъ 75 пуд. чугуна, наибольшее 180 пуд.

Въ пламенныхъ печахъ. Промежутки (по Вибе) между колосниками = $\frac{4}{5}$ всей поверхности рѣшетки. Сѣченіе печи надъ порогомъ = сѣченію верхняго отверстія (устья) трубы = 0,4—0,5 промежутковъ между колосни-

ками. Сѣченіе пролета $= \frac{1}{8} - \frac{1}{6}$ устья трубы; по Валеріусу же $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$; по Венигеру, для каменнаго угля, бураго угля и торфа $-\frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}$ промежутковъ колосниковъ. Сѣченіе пода $= 3\frac{1}{2} - 4\frac{1}{2}$ всей поверхности рѣшетки. Длина горизонтальнаго или наклоннаго подъ угломъ $1 - 2^\circ$ пода относится къ ширинѣ какъ $2 - 3 : 1$. Высота трубы въ футахъ $= 60 + \frac{80}{5d - 1}$, если d діаметръ или сторона трубы. Высота порога надъ подомъ $4 - 9''$; колосники лежатъ на разстояніи $\frac{3}{4} - 1''$.

Печь, въ которой должно быть расплавлено каменнымъ углемъ 100 ф. чугуна въ часъ, должна имѣть приблизительно слѣдующіе размѣры: Подъ 4,32, поверхн. рѣшетки 1,08, промежутки между колосниками 0,65, сѣченіе надъ порогомъ и устье трубы 0,26—0,325, пролета 0,10 кв. ф.

Расходъ топлива. На 100 фунт. чугуна, смотря по содержанію золы въ топливѣ и по трудноплавкости чугуна, 50—90 ф. (средн. числ. 1,1 куб. ф.) каменнаго угля или 100—130 фунт. (средн. числ. 7 куб. ф.) дерева или 185 ф. ($4\frac{1}{3}$ куб. ф.) торфа.

Угаръ 6—9%, наибольшій 12%.

Литейная усадка по Кармаршу.

Чугунъ.	Латунь	Колокольн. металль	Статуйный металль.
$\frac{1}{98} - \frac{1}{95}$	$\frac{1}{80} - \frac{1}{50}$	$\frac{1}{63}$	$\frac{1}{82} - \frac{1}{72}$

Пушечный металлъ.	Цинкъ.	Свинецъ.	Олово безъ свинца.
$\frac{1}{130}$	$\frac{1}{97} — \frac{1}{65}$	$\frac{1}{104} — \frac{1}{85}$	$\frac{1}{173} — \frac{1}{120}$

Поверхностную и кубическую усадку получают довольно точно, если умножают эти числа соотв. на 2 и 3.

В Ы Д Ъ Л К А Ж Е Л Ъ З А.

Отбѣливаніе чугуна: а) *въ пламенныхъ печахъ*, съ прибавленіемъ спѣлыхъ шлаковъ. Толщина песчаного слоя на подѣ 8—12". Садка 45—55 пуд. чугуна; къ этому прибавляютъ 9—12 пуд. спѣлыхъ шлаковъ. Продолжительность отбѣливанія 3—4 часа; угаръ 5—6%, а при употребленіи дутья 8—10%. На 100 ф. отбѣленного чугуна употребляютъ около 1 куб. ф. каменного угля.

б) *Въ отбѣлительномъ горнѣ:* подѣ изъ огнепостоянной глины, толщ. въ 12—15". Размѣры: длина 4', ширина $3\frac{1}{6}'$ и глубина 8 до 12". Наклонъ фурмъ 25—35° (по Трюрану наибольшій 35°); для древесноугольного чугуна наивыгоднѣйшее склоненіе фурмъ 15—20% и глубина горна 8—10". Фурмы на высотѣ 5—8". Они выставляются въ горнѣ на 5—6" и имѣютъ шир. $1\frac{3}{4}—2"$ и выс. около 1"; діаметръ сопель $\frac{5}{4} — \frac{6}{4}"$. Горны съ 2 — 3 фурмами требуютъ 600 куб. ф. воздуха, большіе съ 4 фурмами — 800 куб. ф. и еще большіе съ 6—8 фурмами — 1000—1200 куб. ф. въ минуту. Давленіе воздуха 2—2½ ф. на кв. д. Насадка 60—75 пуд. чугуна; продолжительность плавки 2

часа Угарь 10—15⁰/₀. 100 ф., чугуна требуютъ 45—50 ф. или 1,6—2 куб. ф. легкаго кокса и 2,1 куб. ф. или 60—65 ф. плотнаго кокса. Горнъ съ 6 соплами доставляетъ въ недѣлю 130 тоннъ, съ 4 соплами — 90 тоннъ чугуна.

Кричное производство (по нѣмецкому методу).

Кричный горнъ. Огонь или гнѣздо дл. 32" (отъ передней до задней стороны), шир. 24—26", глубина для хорошаго спѣлоплавкаго чугуна 8—9", для недоброкачественнаго сыроплавкаго чугуна 7—8".

Фурма, при спѣлоплавкомъ чугунѣ, шир. 1³/₄", выс. 1¹/₈" и наклонъ 8—10⁰; при сыроплавкомъ шир. 2", выс. 1¹/₄" и наклонъ 7—8⁰. Она всовывается въ горнъ на 3—3¹/₂" и удалена отъ задней стороны обыкновенно на 9". Сопло, заложенное въ фурму на разстояніи отъ ея конца на 3—5¹/₂", имѣетъ ширину 5/4—6/4".

Количество воздуха при расплавленіи чугуна = 140—180 куб. ф., въ минуту. При самой работѣ отъ 200 до 250 к. ф.

Расходъ топлива: на 1 пудъ желѣза отъ 6 до 7 куб. ф. или около, 1,2 пуда хорошаго хвойнаго угля; угарь = 25—28⁰/₀; еженедѣльная выдѣлка = 150—180 пуд. желѣза. Насадка въ одно свѣжеваніе = 7¹/₂—9 пуд.

Плавни. При хладноломкомъ желѣзѣ часто сейчасъ послѣ расплавки прибавляютъ 2—10⁰/₀ тонкорастертаго порошка извести.

Пудлинговое производство. Пудлинговья печи: поверхность рѣшетки 8—9 кв. ф.; высота печныхъ дверецъ надъ рѣшеткой 11—13", площадь ихъ 0,4 кв. ф.

Чугунныя донныя доски толщ. 2—3"; длина пода около 5'1/2', шир. 4'1/2'; подъ въ 3 раза больше рѣшетки. Высота стѣнъ пода 7—10", смотря потому, получается-ли волокнистое или зернистое желѣзо. Разстояніе порога отъ свода 10—12". Сводъ толщ. 6—8". Порогъ рабочаго окна надъ донными досками находится на высотѣ 8—12". Въ Англіи на 1 кв. ф. рѣшетки разсчитываютъ 32 кв. д. сѣченія пролета при спекающемся и 21 кв. д, при полуантрацитовомъ каменномъ углѣ; высота трубы 30—40', поперечное сѣченіе ея около 1/4 поверхности рѣшетки (14—18" въ квадратѣ).

Насадка 9—12 пуд., при двумѣстныхъ 18—30 пуд. Съ 370 ф. сѣраго древесноугольнаго чугуна и 10—15 ф. спѣлыхъ шлаковъ дѣлается въ 24 часа 11 садокъ и обращается 88% чугуна въ мильбарсъ; 100 ф. мильбарса требуютъ 90—100 ф. кам. угля или 2,1 куб. ф. Выдѣлка одной печи (въ 6 рабочихъ дней) 600 пуд. Съ отбѣленнымъ чугуномъ въ 24 часа дѣлается 15—16 садокъ при полученіи 92% мильбарса и при расходѣ топлива 75—80 ф. или 1,6 куб. ф. на 100 ф. мильбарса. Ежедневная выдѣлка 840—900 пуд.

Обжимные аппараты. *Лобовой молотъ:* Число ударовъ въ минуту отъ 70 до 100. Высота подъема 12—20". По Редтенбахеру, молотъ въ 8 000 ф. при подъемѣ 12—15" и при 80—90 ударахъ требуетъ 12—15 лошадей.

Среднебойный молотъ.

Вѣсъ крицы.	Вѣсъ головы.	Подъемъ.	Число ударовъ въ минуту.
50 фунт.	15 пуд.	15"	160
60 „	18 „	16"	140
80 „	24 „	17"	120
100 „	30 „	19"	100

Хвостовой молотъ.

	Вѣсъ головы.	Подъемъ.	Число ударовъ въ минуту.	Выдѣлка въ 12 часовъ.
для крупносортн. .	15 п	19—23"	100—160	360 пуд.
» среднихъ сорт.	6 »	18—17"	140—200	
» мелкихъ »	3 »	9—12"	240—300	70—90 п.

Паровой молотъ: вѣсъ 60—240 пуд., подъемъ 23—38". При полномъ подъемѣ молотъ дѣлаетъ 60—80 ударовъ въ минуту, при $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ подъема число ударовъ 120—160 въ то же время.

Кветчеръ: число качаній въ минуту 80—90. Расходъ силы 8—10 лош. Кветчеръ обслуживаетъ 10—12 печей.

Обжимная мельница. Въ прокатномъ отдѣленіи въ Руортѣ 1 мельница требуетъ 12 лошадей и обслуживаетъ 26 печей.

Мильбарсовый станъ. 1-е отдѣленіе: валки съ стрѣльчатыми или овальными калибрами; 2-е отдѣленіе: отдѣлочные валки съ плоскими калибрами.

Длина валковъ до 49"

Діаметръ » 16—19"

Число оборотовъ 30—45

Сила 30 лош.

Обжимной станъ обслуживаетъ 10—12 пудлинговыхъ печей.

Ножница для рѣзки мильбарса дѣлаетъ въ минуту

20—30 разрѣзовъ, требуетъ силы въ $2\frac{1}{2}$ —3 лошади и доставляетъ въ недѣлю 6 000 пуд.

Опредѣленіе вѣса пакетовъ для сортоваго желѣза Если: N —вѣсъ готоваго сорта желѣза, E —вѣсъ обсычкова, x —угаръ въ процентахъ, то вѣсъ пакета:

$$p = (N + E) \cdot \left(1 + \frac{x}{100}\right).$$

Крупносортный станъ. Число отдѣленій обыкновенно 3.

1-е отдѣленіе: предуготовительные валки со стрѣльчатыми, овальными или квадратными калибрами

2-е отдѣленіе: отдѣлочные валки съ калибрами, соответствующими формѣ приготавлиаемаго желѣза.

3-е отдѣленіе: полировочные валки съ гладкими поверхностями.

Длина тѣла предуготовительныхъ и отдѣлочныхъ валковъ 33—52"

Длина тѣла полировочныхъ валковъ 12"

Диаметръ валковъ 14—18"

Число вращеній въ минуту, смотря по толщинѣ полосы 50—85

Сила для одного стана 40—60

Мелкосортный станъ Служить въ то же время и для фабрикаціи легкихъ среднихъ сортовъ.

Число отдѣленій 2—4, для весьма тонкихъ сортовъ даже 5; часто въ одномъ отдѣленіи навѣшивается по 3 валка.

Длина предугот. и отдѣлочн. валковъ | 15"—21"—26"

» полировочныхъ валковъ $7\frac{1}{2}$ "

Диаметръ валковъ 7"—8"—13"

Число оборотовъ въ 1 минуту 200—250

Сила для одного стана 30—40

Рельсовый станъ. Число отдѣленій 2.

Длина тѣла валковъ 46—54"

Діаметръ 17—19"

Число оборотовъ 80—120

» въ Бельгiи 50—60

Сила для одного стана. 80—100 лош.

По бельгійскимъ даннымъ по-крайней-мѣрѣ 70 лош.

Листокатальный станъ. Число отдѣленій 1—2.

Длина валковъ зависитъ отъ ширины листовъ, какъ показываетъ таблица.

Ширина листовъ	Размѣры валковъ		Діаметръ цапфъ.
	Длина.	Діаметръ.	
15"	19"	9"	7"
34	38	13	9
50	57	19	11
69	76	23	13

Скорость валковъ въ зависимости отъ толщины листовъ:

для тонкихъ листовъ 40 оборотовъ.

» среднихъ » 25—30 »

» толстыхъ » 20—22 »

Сила машины обусловливается поперечнымъ сѣченіемъ листовъ:

Для листовъ шир. $5\frac{3}{4}'$ и толщ. 4,6'''—60 лош.

» » » $3\frac{1}{6}'$ » 2,3'''—40 »

» » » $1\frac{7}{12}'$ » 1,4'''—20 »

Число вращеній на новыхъ заводахъ находится между 30—60 и для котельнаго желѣза строятся машины въ 80 силъ.

СТАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Укладъ. На 1 пудъ уклада идетъ отъ 6 до 16 куб. ф. угля. Ежедневная производительность горна отъ 75 до 150 пуд. Угаръ 25⁰/₀.

Пудлинговая сталь. Садится въ печь 320 ф. древесно-угольнаго и 70—80 ф. зеркальнаго чугуна. Дѣлаютъ въ 13 смѣнь (по 12 ч) 68 садокъ, а на другихъ заводахъ въ 12 часовъ 8 садокъ. Угаръ при пудлингованіи 7—8⁰/₀ и при нагрѣвѣ криць (жуковъ) 4—5⁰/₀, всего 11—13⁰/₀. На 100 ф. стали и желѣза потребно 113,4 ф. чугуна и 131 ф. кам. угля.

Бессемеровская сталь. *Англійская реторта* (на 300 п.). Высота 9' (нижней конической части 2', цилиндрической 2¹/₂', верхней конической 2¹/₄'). Ширина устья горла реторты, наклоненнаго около 45⁰, около 10". Диаметръ реторты около пода 2¹/₄', въ цилиндрической части 4³/₄', около горла 2'. Толщина пода 1³/₄'. Высота воздушнаго сосуда 4". Диаметръ фурменныхъ отверстій ³/₈".

Шведскія печи. Диаметръ желѣзнаго кожуха 3³/₄', толщина огнестойной футеровки 6". Внутренній диаметръ печи 2³/₄'; высота 3—4'. Разстояніе сопловыхъ отверстій отъ пода 3¹/₂".

Количество садки: въ Англіи 60—300 и болѣе пуд., въ Швеціи 50—90 пуд. Угаръ 20⁰/₀, при полученіи сортовъ стали до 50⁰/₀. Продолжительность процесса 15—20 минутъ.

Расходъ дутья: на 100 ф. насадки 400 куб. ф., при

англійскомъ процессѣ 500 куб. ф. Давленіе 17—18 ф. при англійскомъ и 6—8 ф. при шведскомъ способѣ. На 100 ч. чугуна прибавляется 10 ч. зеркальнаго чугуна. 100 ф. чугуна требуютъ для расплавленія 80 ф. кам. угля при англ. процессѣ.

Цементная сталь (морянка). Въ каждой цементарной печи помѣщается 1—3, обыкновенно-же 2 ящика. Длина ящиковъ 8—15', шир. 26—36", выс. 28—36". Желѣзные полосы, поступающія въ цементацию, короче ящиковъ по-крайней-мѣрѣ на 2" толщина ихъ $3\frac{1}{2}$ —9" и ширина $2\frac{1}{4}$ — $5\frac{1}{4}$ ". Насадка для одной печи составляетъ обыкновен. 900 пудовъ.

Объемъ желѣза, закладываемого въ каждый ящикъ, можетъ составлять до 36% всего объема. Цементарнымъ порошкомъ служить древесный уголь (дубовый, березовый или буковый), превращаемый отчасти въ порошокъ, отчасти въ кусочки въ $\frac{1}{10}$ куб. д. На 9 пуд. садки идетъ около 1 куб. ф. угля. Печи вмѣщаютъ два цементарныхъ ящика и топятъ каменнымъ или древеснымъ углемъ. При камен. углѣ употребляютъ $\frac{2}{3}$ — $\frac{5}{4}$ ф. на 1 ф. цементной стали. Процессъ продолжается при садкѣ въ 720 пуд. 5—9 дней, обыкновенно же 7 дней. Печь можетъ работать въ годъ до 20 разъ. Употребляемый уголь (цементарный) примѣшивается къ новому въ количествѣ $\frac{5}{4}$ — $\frac{1}{2}$.

Прибавленіе, въ размѣрѣ $\frac{1}{2}$ % вѣса угля, поташа или поваренной соли бываетъ полезно особенно для богатыхъ углеродомъ крѣпкихъ сортовъ стали.

При рафинированія морянки угаръ составляетъ 7—12% и расходъ топлива на 100 ф раф. стали 3— $3\frac{1}{2}$ куб. ф. кам. угля. Въ Штиріи рассчитываютъ 8% угару и расходъ въ 30—35 куб. ф. древ. угля на 100 фунт. раф. стали.

Литая сталь. Насадка въ тигли при первой плавкѣ 35 ф., при второй 32¹/₂ ф. и при третьей 30¹/₂ ф. сырой стали, а именно: уклада, пудлинговой, цементной и др. Тигель имѣетъ высоту 16" и внутренній діаметръ 6". Толщина стѣнокъ уменьшается постепенно отъ 1,13" (около дна) до 6,3''' (около края). Горнъ обыкновенно вмѣщаетъ нѣсколько тиглей, въ числѣ 2 — 5. Нѣсколько горновъ (4—10) помѣщаются въ рядъ. Высота трубы 32'. Работники дѣлаютъ ежедневно только одну смѣну въ 10 до 12 часовъ. Кампанія печи продолжается 3—5 дней. Время расплавки 3 часа, въ началѣ—4 часа. Послѣ третьей плавки тигель дѣлается негоднымъ. Средній расходъ топлива втораго дня плавки на 100 ф. стали 250 ф. кокса, для пятаго дня часто 350 ф. кокса на 100 ф. стали. Вѣсъ отлитой свинки измѣняется между 23¹/₂ — 31 ф.

П А Р О В О З Ы.

Сила тяги паровоза. P — сила тяги въ килограммахъ на каждую тонну (1000 килогр.) полного (брутто) вѣса поѣзда.

v — наибольшая скорость паровоза въ часъ въ километрахъ.

$F = 0,5 n + 15$ квадр. метровъ — площадь, на которую дѣйствуетъ сопротивленіе воздуха, гдѣ n — число осей вагоновъ въ поѣздѣ.

G — общій вѣсъ поѣзда въ тоннахъ

$\frac{1}{x}$ уклонъ пути.

Тогда, не принимая въ соображеніе сопротивленія въ закругленіяхъ пути (по Гардингу):

$$P = 34 + 0,1075 v + 0,0033 \frac{v^2}{G} F + \frac{1000}{x} \text{ килогр.}$$

А потому вся сила тяги паровоза $= P G$.

Далѣе, пусть d — діаметръ поршня въ метрахъ,

l — ходъ поршня; приблизительно $l = 2d = 0,2$

D — діаметръ ведущихъ колесъ въ метр.,

p — полезное давленіе рабочаго пара на поршень въ килограммахъ на кв. сантиметръ, полагая его въ $\frac{3}{4}$ давленія пара въ котлѣ:

$$\text{тогда } PG = \frac{ld^2p}{D}.$$

Скорость поршня не свыше 250 метровъ въ минуту.

Слѣдующая таблица даетъ средніе размѣры главныхъ частей паровозовъ.

Паровозъ для поѣздовъ:

	пассажирскихъ:	смѣшанныхъ:	товарныхъ:	горныхъ:
$d =$	0,4—0,45	0,4 —0,45	0,42—0,47	0,42—0,52
$l =$	0,52—0,57	0,57—0,62	0,57—0,62	0,57—0,66
$D =$	2 —2,22	1,6 —1,9	1,6	1,2 —1,4
$v =$	60 — 75	38 — 45	23—30	23

Разстояніе

между ко-

лесами . . 4—4,6 3,4—4 3,1—3,3 3,4

Длина ко-

тла. . . 4,8—6,4 5,3—6,3 5,8—6,3 6,8

Вѣсъ противовѣсовъ ведущихъ колесъ (по Велькисру):

G — вѣсъ кривошипа, отнесенный къ пуговицѣ его,

G_1 — вѣсъ шатуна.

G_2 — вѣсъ поршня и кулака (кросгета),

r — длина кривошипа,

r_1 — разстояніе центра тяжести противовѣса отъ ведущей оси,

h — разстояніе между осями цилиндровъ,

h_1 — среднее разстояніе между спицами колеса:

Тогда вѣсъ для уничтоженія горизонтальныхъ возмущеній паровоза:

$$Q = \frac{h + h_1}{2h_1} (G + G_1 + G_2) \frac{r}{r_1}$$

Вѣсъ для уничтоженія вертикальныхъ возмущеній:

$$Q_1 = \frac{h + h_1}{2h_1} \left(G + \frac{G_1}{2} \right) \frac{r}{r_1}$$

Вѣсъ противовѣса:

$$Q_2 = \frac{Q + Q_1}{2}$$

и помѣщаютъ его діаметрально противоположно относительно пуговицы кривошипа.

При паровозахъ съ сдвоенными колесами въ формулу вводятъ вѣсъ сдваивающихъ шатуновъ.

Парораспредѣленіе (по Цейнеру). Если r — эксцентриситетъ и δ — уголъ опереженія, то для обыкновеннаго парораспредѣленія (однимъ золотникомъ и однимъ эксцентриккомъ) ходъ золотника, т. е. разстояніе середины

его отъ середины его хода, для нѣкотораго угла вращенія w (отъ мертвой точки) кривошипа, будетъ:

$$\xi = A \cos w \times B \sin w,$$

гдѣ $A = r \sin. \delta$ и $B = r \cos. \delta$.

Ширина открытія паровпускнаго пролета $a = \xi - e$.

» » паровыпускнаго » $a_1 = \xi - i$.

Открытіе паровпускнаго пролета, соотвѣтствующее мертвой точкѣ кривошипа, назыв. *внѣшнимъ линейнымъ предвареніемъ*, а одновременное съ этимъ открытіе паровыпускнаго пролета — *внутреннимъ линейнымъ предвареніемъ* золотника.

Для кулисы Стефенсона ходъ золотника опредѣляется по формулѣ:

$$\xi = A \cos. w \pm B. \sin. w,$$

$$\text{гдѣ } A = r \left(\sin. \delta \pm \frac{c^2 - u^2}{cl} \cos. \delta \right),$$

$$B = \frac{ur}{c} \cos. \delta.$$

Здѣсь: c — длина полукулисы, u — разстояніе ведущей точки кулисы до середины ея, l — длина эксцентриквой тяги.

Верхній знакъ (+) имѣетъ мѣсто при открытыхъ тягахъ, а нижній (—) при перекрестныхъ.

Для кулисы Гуча (Cooch):

$$\xi = A, \cos. w \pm B. \sin. w,$$

$$\text{гдѣ } A = r \left(\sin. \delta \pm \frac{c}{l} \cos. \delta \right)$$

$$B = \frac{ur}{2c} \left(\cos. \delta \pm \frac{c}{l} \sin. \delta \right).$$

Верхніе знаки — для открытыхъ, а нижніе—для перекрестныхъ тягъ.

Паровые каналы. Если A — площадь поршня, то площадь сѣченія каналовъ $= \frac{A}{16}$ до $\frac{A}{12}$. Высота ихъ по-крайней-мѣрѣ на 6 мм. больше, чѣмъ наибольшее открытіе пролета; длина ихъ на 50 — 80 мм. меньше діаметра цилиндра.

Поперечное сѣченіе отводной трубы $\frac{A}{10}$ до $\frac{A}{14}$.

Котелъ. Если F — полная поверхность нагрѣва котла, то полная поверхность рѣшетки $= \frac{1}{80} F$, а промежутки между колосниками $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$ полной поверхности рѣшетки.

На 1 кв. метрѣ полной поверхности рѣшетки сгораетъ въ часъ около 500 пуд. кокса или каменного угля.

1 килогр. угля испаряетъ въ часъ 7 — 8 килогр. воды.

Поверхность нагрѣва топки составляетъ $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{13} F$. F бываетъ отъ 80 до 430 кв. метровъ.

Сумма наименьшихъ поперечныхъ сѣченій дымогарныхъ

трубокъ составляетъ $\frac{1}{4}$ поверхности рѣшетки, длина ихъ $= 80 \delta$, если δ — діаметръ ихъ. Число трубокъ $= 0,0033 \frac{F}{\delta^2}$.

Наружный діаметръ трубокъ 47 до 50 мм. Верхній рядъ трубокъ лежитъ на $\frac{2}{3}$ діаметра котла.

Толщина водянаго слоя надъ небомъ топки составляетъ 6,5 до 10 сантим.

Разстояніе между болтами, скрѣпляющими стѣнки топки, составляетъ 12 сантим.; толщина ихъ (мѣдныхъ) 2 сантим.

Толщина листовъ топки: для трубной доски $= 0,23 \sqrt{F}$ сантим, для прочихъ стѣнокъ $= 0,13 \sqrt{F}$.

Высота анкерныхъ связей $= \frac{1}{7}$ длины ихъ.

Число ихъ $= 0,063 (n - 1) \frac{B}{b}$, гдѣ n — число

атмосферъ, B — ширина топки и b — толщина связи.

Сѣченіе трубы $= \frac{1}{12}$ до $\frac{1}{18}$ всей поверхности рѣшетки.

Устье кона $0,00019 F$.

Потеря воды въ паровозѣ составляетъ среднимъ числомъ 15 до 16%, изъ которыхъ 10% уносится вмѣстѣ съ паромъ.

Чтобы, по возможности, уменьшить эту потерю, высоту пароваго пространства дѣлаютъ около $\frac{1}{4}$ діаметра котла. Паровой колпакъ дѣлаютъ около 1 метра высотой и ставятъ его вблизи дымовой трубы; внутренность его равняется 4 объемамъ одного цилиндра.

Сопротивленіе поѣзда. Сопротивленіе W_1 поѣз-

да (въ килограммахъ) на тонну вѣса его, при скорости v поѣзда (въ метрахъ) въ секунду, при горизонтальномъ пути и при хорошей смазкѣ.

$$W_1 = 4 + \frac{v^2}{69} \text{ килогр.}$$

Но если дорога имѣетъ кривыя съ радіусомъ въ 940 метровъ, или при сильномъ вѣтрѣ, то W_1 въ $1\frac{1}{2}$ раза больше. На подъемахъ сопротивленіе поѣзда увеличивается на вѣсъ поѣзда, умноженный на $\sin$ угла уклона.

Чтобы побѣдить все сопротивленіе W цѣлаго поѣзда на горизонтальномъ пути, сдвоенныя колеса паровоза должны имѣть треніе на рельсахъ въ $1,11 W$ и чтобы движеніе происходило безъ скольженія (боксованія), это треніе должно составлять $1,414 W$, если въ поѣздѣ всѣ стяжки натянуты.

Закругленія, коничность колесныхъ шинъ.
Пусть R — наименьшій и R_1 — наибольшій радіусы кривизны пути, $2c$ — ширина пути, $2b$ и $2b_1$ — уширеніе его въ закругленіяхъ, r — средній радіусъ колеса, α — уголъ, составляемый производящею конуса шины съ осью колеса.

Тогда:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{rc}{Rb} \quad \text{и} \quad b = b_1 \frac{R}{R_1};$$

$2b$ никогда не болѣе 25 мм.

Далѣе: h — высота наружнаго рельса относительно внутренняго въ закругленіяхъ, v — скорость поѣзда, μ — коэффициентъ скользящаго тренія между колесомъ и рельсомъ

(для сухихъ рельсовъ — $\frac{1}{6}$, для мокрыхъ $\frac{1}{12}$, для жирныхъ $\frac{1}{20}$). Тогда:

$$\frac{h}{2c} = \frac{v^2}{gR} + \mu - \operatorname{tg} \alpha - \frac{r}{R}.$$

Здѣсь выгодное значеніе $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{7}$.

Колеса и оси. Разстояніе между ребрами (фланцами) и рельсами отъ 16 до 20 мил. на прямомъ пути. Внутреннее разстояніе между шинами 1,435 метр. для колеи въ 5 футовъ и въ 1,359 метр. для колеи въ $4' 8\frac{1}{2}"$. Разность допускается до 3 мм.

Діаметръ ведущихъ колесъ не менѣе 0,055 v . Наибольшее давленіе ихъ на рельсы = $5 \sqrt{D}$ тоннъ, гдѣ D въ метрахъ.

Если L —вѣсъ паровоза въ тоннахъ, то число ведущихъ колесъ = $0,018 \frac{104 + 4v}{v \sqrt{v}} L$, гдѣ v въ метрахъ.

Діаметръ катковыхъ колесъ 0,9 до 1,2 метр. Давленіе ихъ на дорогу наибольшее до 5 тоннъ и число ихъ по-край-

ней-мѣрѣ = $\frac{L - L_1}{5}$, причемъ L_1 — все давленіе ведущихъ колесъ на рельсы въ тоннахъ.

Отношеніе нагрузки осей слѣдующее:

При паровозахъ для скорыхъ поѣздовъ съ одною ведущею осью, на послѣднюю располагаютъ $\frac{2}{5}$, на переднюю ось $\frac{2}{5}$, а на заднюю $\frac{1}{5}$ вѣса паровоза.

При паровозахъ съ сдвоенными осями на обѣ сдвоенныя оси располагаютъ по $\frac{3}{8}$, а на переднюю $\frac{1}{4}$ груза.

Діаметръ наружной осевой шейки:

$$d = \frac{0,79 \sqrt{P}}{\sqrt[4]{k}}$$

если P — нагрузка на нее въ килогр. При этомъ $k = 585$ килогр. на кв. сантиметръ. Длина осевой шейки — 1,56 d .

Діаметръ внутренней шейки равняется діаметру остальной части оси и ее длина = діаметру.

$$\text{Діаметръ оси: } d_1 = 2,17 \sqrt[3]{\frac{Pm}{k}}$$

гдѣ m — разстояніе (въ сантим.) отъ середины головки до середины шейки.

Діаметръ пуговицы (пальца) кривошипа.

$$d_2 = 0,081 \sqrt{Q},$$

гдѣ Q — давленіе въ килогр. на палець, длина ее = діаметру.

Рессоры: P — полная нагрузка на рессору, l — длина рессоры (въ сантим.), b — ширина, c — толщина листовъ, $c =$ отъ 0,8 до 1,3 сантим.

$$\text{Число листовъ } n = \frac{Pl}{2,925bc^2 l^3}$$

$$\text{Гибкость рессоры на тонну: } \delta = \frac{l^3}{6000nbc^3}$$

Тендеръ. Объёмъ для воды отъ 8 до 10 куб. метр., для кокса или кам. угля отъ 3 до 3,7 куб. м.

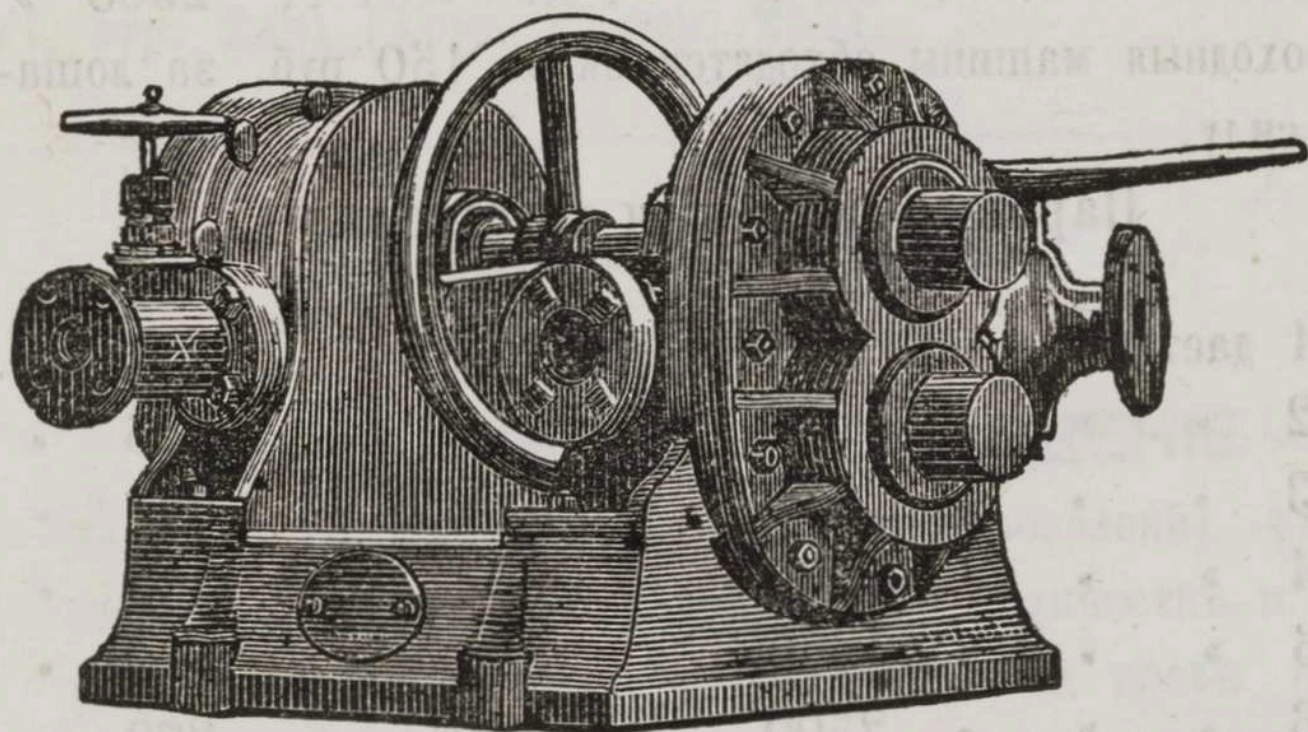
Нагруженный тендеръ вѣситъ отъ 15 до 22 тоннъ.

ВРАЩАТЕЛЬНЫЯ МАШИНЫ

БЕРЕНСА,

въ С.-Петербургѣ, П. Я. Тикстонъ,

по Мойкѣ, у Краснаго моста, домъ № 58;



въ Москвѣ, братья Графъ,

Трубная площадь, домъ Ламакина, кварт. № 45 и 46.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЪ ВРАЩАТЕЛЬНЫМЪ МАШИНАМЪ БЕРЕНСА.

Паровыя машины съ расширеніемъ Вульфа и паровымъ кожухомъ.

	цѣна.
5 сильныя	600 руб.
10 »	1000 »
15 »	1500 »
20 »	2000 »
25 »	2500 »

Пароходныя машины обходятся около 150 руб. за лошадиную силу.

Паровые насосы и питатели:

	цѣна.
№ 1 даетъ въ часъ 75 ведеръ	125 руб.
№ 2 » » 250 »	225 »
№ 3 » » 450 »	325 »
№ 4 » » 1000 »	400 »
№ 5 » » 1500 »	450 »
№ 6 » » 2500 »	800 »

Насосъ № 6 устроенъ съ расширеніемъ Вульфа.

Насосы съ ременною передачею.

	цѣна.
№ 1 даетъ въ часъ 1000 ведеръ	275 руб.
№ 2 » » 2000 »	375 »
№ 3 » » 4000 »	650 »

ПРИМѢНЕНІЯ И ПРЕИМУЩЕСТВА МАШИНЪ БЕРЕНСА.

По разнообразію своихъ примѣненій, машины Беренса представляютъ весьма много выгоды во всѣхъ отношеніяхъ. Онѣ могутъ быть употребляемы, какъ двигатели для пароходовъ и различныхъ фабричныхъ и заводскихъ приборовъ и станковъ. Кромѣ того, ихъ можно примѣнить, какъ всасывающіе (вакуумы) и нагнетательные насосы. Отличаясь простотою устройства, своею уютностью и устойчивостью, онѣ, вмѣстѣ съ тѣмъ, требуютъ незначительнаго ремонта и ухода. При перевозкѣ эти машины не требуютъ разборки. Машины Беренса были описаны въ «Техническомъ Сборникѣ» (Томъ VI, стр. 249) (Томъ X, стр. 257).

Августъ Стремъ
рекомендуетъ свое

МЕХАНИЧЕСКОЕ ЗАВЕДЕНІЕ

для точенія (преимущественно изъ проволоки) разныхъ предметовъ въ значительномъ количествѣ и по сходной цѣнѣ, а также для вырѣзки на трехъ рѣзальныхъ машинахъ изъ всевозможныхъ металловъ разныхъ украшеній, употребляемыхъ въ ремеслахъ и проч.

Со всѣми требованіями просятъ адресоваться въ С.-Петербургъ, по Гороховой улицѣ. домъ № 28, кварт. № 14 и 15.

**ПАРОВЫЯ МАШИНЫ,
КОТЛЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ,
ЗАВОДСКІЯ МЛШИНЫ,
ЛОКОМОБИЛИ, НАСОСЫ И ПРОЧ.**

ВЪ СКЛАДАХЪ

Г. Б. ФРУМЪ и К°.

въ С.-Петербургѣ—собствен. домъ № 3, Загибенинъ
переулокъ, на Вас. Остр.. по Ка-
детской линіи;

въ Москвѣ—у Красныхъ Воротъ, домъ Іогансона,
и **Нижнемъ-Новгородѣ**—собствен. домъ, на Нижнемъ
Базарѣ.

Кромѣ вышесказанныхъ **паровыхъ машинъ**, кот-
ловъ, заводскихъ машинъ, локобилей, насосовъ, вентилято-

ровъ и проч., которыхъ у насъ въ наличности **всегда**
имѣется **большой выборъ**, мы имѣемъ:

Желѣзо,

Сталь,

Ремни различные,

Всякіе инструменты заводскіе, какъ-то: пилы, на-
пилки и т. д.

Мѣдный товаръ, какъ-то: краны, манометры, ваку-
метры, клапаны и проч. и проч.

Кирпичъ,

Цементъ,

Коксъ

и Уголь каменный.

ОВЪ ИЗДАНИИ
въ 1872 году
ТЕХНИЧЕСКАГО СБОРНИКА“
ЖУРНАЛА
ОТКРЫТІЙ, ИЗОБРѢТЕНІЙ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНІЙ

ПО ВСѢМЪ ОТРАСЛЯМЪ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Въ 1872 году «ТЕХНИЧЕСКІЙ СБОРНИКЪ» издается въ томъ объемѣ и по той же программѣ, какъ и въ предыдущія 7 лѣтъ. Въ теченіе года подписчики получаютъ 50 нумеровъ, что составитъ два большихъ тома съ политипажами въ текстѣ и съ гравированными таблицами чертежей.

Кромѣ описанія открытій, изобрѣтеній и усовершенствованій по всѣмъ отраслямъ промышленности, въ «Техническомъ Сборникѣ» помѣщаются спеціальныя статьи по такимъ производствамъ, которыя стоятъ у насъ еще на низкой степени развитія, а также описанія и рецепты различныхъ издѣлій, наставленія къ уходу и обращенію съ разными матеріалами, указанія средствъ къ открытію подмѣсей; вообще—пробы товаровъ и проч. и проч. Въ концѣ 1872 г. гг. подписчики «Техническаго Сборника» получаютъ **премію—**складной аршино-фута-метръ.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА

за годовое изданіе

ТЕХНИЧЕСКАГО СБОРНИКА.

въ 1872 году:

въ С.-Петербургѣ, безъ доставки 4 р. 35 к.
» съ доставкою на домъ. 5 р. 35 к.
съ пересылкою во всѣ города Россіи 5 р. — к.

Всѣ требованія просятъ адресовать въ редакцію «ТЕХНИЧЕСКАГО СБОРНИКА», въ С.-Петербургѣ, Итальянская, близъ Знаменской, № 63.

Начиная съ 1865 года «Техническій Сборникъ» служить справочной книгой по разнымъ промышленнымъ производствамъ. При бѣдности нашей технической литературы, вообще, такое изданіе удовлетворяетъ насущную потребность.

Оставшіеся экземпляры «ТЕХНИЧЕСКАГО СБОРНИКА» за 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870 и 1871 года, сброшюрованные въ 13 отдѣльныхъ томовъ, съ особыми оглавленіями, могутъ быть выписываемы изъ редакціи по два рубля за каждый томъ, а за всѣ 13 томовъ—22 рубля съ пересылкою и доставкою на счетъ редакціи.

Редакторъ Инженеръ-Механикъ **И. Горбуновъ.**

СПЕЦІАЛЬНОЕ ЗАВЕДЕНІЕ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХЪ ПРУЖИНЪ И БУКВЪ ДЛЯ КАЛОШЪ

Августа Стрема,

основано въ 1853 году;

удостоено почетнаго диплома на Всероссійской
мануфактурной выставкѣ 1870 года;

Гороховая улица, № 28, кв. № 14 и 15, въ С.-Петербургѣ,

Рекомендуетъ сапожнымъ и башмачнымъ мастерамъ
пружины, нашпорники, бляшки (для скидаванія калошъ),
буквы обыкновенныя и готическія, мужскія и дамскія пряжки,
подковки, шпоры, марки для трактировъ, бань и т. п. и
проч. металлическія издѣлія. Требовапія гг. иногородныхъ
исполняются немедленно.

Прим. Каждый сапожный мастеръ можетъ самъ при-
бить пружины и проч., не отдавая слесарямъ. Комплектъ
инструментовъ для этого высылается за 4 рубля.

Цена 50 коп.