

Разработаны Государственным научно-исследовательским, проектным и конструкторским институтом сплавов и обработки цветных металлов "Гипроцветметобработка" Минцветмета СССР.

Внесены Управлением проектных работ на утверждение.

Исполнители: П.В.Башилов (руководитель), Н.А.Беленькая,  
О.В.Гусакова, А.И.Путко, А.А.Гришанов,  
В.А.Мастеров, И.А.Чачух, И.А.Поляков,  
В.И.Татарченко.

С введением в действие данных "Норм" утрачивают силу "Нормы", утвержденные в 1974 г.

Согласованы Госстроем СССР и ГКНТ СССР письмом № 45-995 от 3.12.85 г.

НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕХОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПРУТКОВ  
И ПРОВОЛОКИ ИЗ ТЯЖЕЛЫХ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ  
И СПЛАВОВ НА ИХ ОСНОВЕ



Москва 1987

Настоящие "Нормы технологического проектирования" предназначены для обязательного применения при разработке проектов и рабочей документации вновь строящихся, расширяемых, реконструируемых и технически перевооружаемых действующих цехов по производству прутков и проволоки из тяжелых цветных металлов и сплавов на их основе.

I. Фонды времени и режимы работы машин,  
оборудования, предприятия, производства

I.1. Режим работы цехов

Прутково-проволочные цехи заводов обработки цветных металлов относятся к производствам, работающим на прерывном графике. Однако в цехах имеются участки и агрегаты, которые по производственно-техническим условиям должны работать непрерывно (печи для отжига). Графики работы цехов при пятидневной и шестидневной работе с прерывным технологическим процессом при 41-часовой рабочей неделе приведены в табл. I.

Т а б л и ц а - I

Графики работы цехов при пятидневной  
и шестидневной работе с прерывным технологическим  
процессом при 41-часовой рабочей неделе

Номер графи- ка	Число смен рабо- ты в сутки	Продол- житель- ность смены в часах	Число рабочих дней		Число дней отдыха		Число празд- нич- ных дней	При- меча- ние
			в не- делю	в год	в не- делю	в год		
Пятидневная неделя								
1	1	8,2	5	253	2	104	8	
2	2	8	5		2			
			6		1			
3	2	8	5	260	2	97	8	При- меча- ние 1
		7	6		1			
4	3	Утрен- няя-8	6	271	1			Приме- чание 2
		Вечер- няя-8	5		2	86	8	
		Ночная-7	5		3			
Шестидневная неделя								
1	3	7	6	305	1	52	8	
2		Не применяется						
3	2	7	6	260	2	97	8	Приме- ча- ние 3
4	3	Утрен- няя-7	6	271	1	86	8	
		Вечер- няя-7			2			То же
		Ночная- 6,5	5		2			

## Примечания.

1. Суббота каждой восьмой календарной недели - рабочая (8 ч).
2. Суббота каждой седьмой календарной недели - рабочая (7 ч).
3. Продолжительность смены перед выходными днями - 6 ч.  
Продолжительность предпраздничных и предвыходных дней при  
41-часовой рабочей неделе сокращается на 1 час.

## 1.2. Фонды времени работы машин и оборудования

Номинальный годово́й фонд времени работы оборудования зависит от графика его работы и числа рабочих смен в сутки и приводится в табл. 2.

Действительный годово́й фонд времени работы оборудования приводится в табл. 3.

Т а б л и ц а 2

Зависимость номинального годового фонда времени работы оборудования от графика его работы

График работы оборудования и характеристика производства	Число смен в сутки	Номинальный годово́й фонд времени, час.	Примечание
<u>График 1</u> Производство с непрерывным технологическим процессом	3	8570	Непрерывная круглогодичная работа кроме 8 праздничных дней $24 \text{ ч} \times 357 = 85704 \text{ ч}$
<u>График 2</u> Производство с остановкой оборудования в обеденный перерыв	3	8210	Круглосуточная работа кроме праздников и обеденных перерывов $23 \text{ ч} \times 357 = 82104 \text{ ч}$
<u>График 3</u> Производство с прерывным технологическим процессом и нормальными условиями работы	1 2 3	2070 4140 6210	41-часовая рабочая неделя

## 1.3. Технологические режимы и схема производства

Основные параметры обработки

Виды продукции

Прутки и проволока изготавливаются из меди, латуни, медно-никелевых сплавов, бронз и никеля.

## Действительный годовой фонд времени работы оборудования

Наименование оборудования	График работы оборудования	Номинальный (режимный) годовой фонд времени работы оборудования	Капитальный ремонт, час	Средний и текущий ремонт, час	Плано-вый фонд времени, час	Затраты времени на переналадку инструмента		Действительный годовой фонд времени, час
						%	час	
Гидравлические прутково-профильные прессы усилием до 25000 кН	2	8210	90	200	7920	12	960	6960
	3	6210	40	-	6170	3	100	5980
Гидравлические прутково-профильные прессы усилием 30000-50000 кН	2	8210	90	250	7870	12	940	6930
	3	6210	40	-	6170	3	100	5980
Автоматизированные гидравлические прутково-профильные прессы усилием 25000-50000 кН	2	8210	160	400	7650	14	1071	6580
	3	6210	70	-	6140	4	240	5900
Цепные волочильные станы усилием 50-300 кН	2	8210	10	40	8160	4	330	7830
	3	6210	10	-	6200	4	250	5950
Волочильные барабанные станы для волочения прутков и полос	2	8210	10	40	8160	4	330	7830
	3	6210	10	-	6200	4	250	5950
Многokrатные волочильные машины для волочения проволоки	2	8210	40	70	8100	4	330	7770
	3	6210	30	-	6180	4	250	5930
Многokrатные волочильные машины с совмещенным отжигом	2	8210	60	100	8050	5	400	7730
	3	6210	40	-	6170	5	310	5860

Продолжение табл. 3

Наименование оборудования	График работы оборудования	Номинальный (режимный) годовой фонд времени работы оборудования	Капитальный ремонт, час	Средний и текущий ремонт, час	Плано-вый фонд времени, час	Затраты времени на переналадку инструмента		Действительный годовой фонд времени, час
						%	час	
Термическое оборудование отдельно стоящее:								
простое	1	8570	40	70	8460	5	420	8040
сложное	1	8570	70	180	8320	8	670	7650
Отдельно стоящее правильное и режущее оборудование (роликовые, правильные машины, правильно-растяжные машины, пилы и др.)	2	8210	20	70	8120	6	490	7630
	3	6210	20	-	6190	4	250	5940
		2070	10	-	2060	4	80	1980

- Примечания. 1. Годовой фонд времени поточных линий правки прутков и профилей принимается по фондам отдельно стоящего оборудования с понижающим коэффициентом 0,9-0,95 в зависимости от сложности состава линии.
2. Годовой фонд времени работы отделочного, печного и другого оборудования, устанавливаемого в единные поточные линии, определяется фондом рабочего времени головного оборудования.
3. Время, связанное с обслуживанием рабочего места (смена матриц, пресс-шайб, нагрев инструмента контейнера и прочие), учитывается коэффициентом использования оборудования, рассчитанным в главе I.
4. Часть средних ремонтов, малые ремонты, профилактические работы по осмотру и проверке оборудования следует выполнять в выходные дни, а при одно-двухсменной работе - в нерабочую смену.

Состояние поставки готовой проволоки и прутков определяется ГОСТом или ТУ и достигается термообработкой. Проволока и прутки поставляются в твердом, полутвердом и мягком состоянии. Проволока поставляется в бухтах и на катушках, прутки могут поставляться в бухтах и концах мерной и немерной длин.

Перечень ГОСТов на прутки и проволоку из тяжелых цветных металлов и сплавов на их основе приведен ниже:

	ГОСТ
Прутки круглые из монель-металла .....	1525-75
Прутки медные .....	1535-71
Прутки бронзовые .....	1628-78
Прутки латунные .....	2060-73
Прутки оловянно-цинковой бронзы .....	65II-60
Прутки оловянно-фосфористой бронзы .....	10025-78
Прутки из бескислородной меди для электровакуумной промышленности .....	10988-75
Прутки из бериллиевой бронзы .....	13035-70
Профили из медных сплавов для коллекторов электрических машин .....	4134-75
Проволока прямоугольного сечения, ленты и шины медные для электротехнических целей	434-78
Проволока из марганцевого никеля .....	1049-74
Проволока латунная .....	1066-80
Проволока из сплавов хромель Т, алумель и копель .....	1790-77
Проволока из никелевого и медно-никелевых сплавов для удлиняющих проводов к термоэлектрическим преобразователям .....	1791-67
Проволока медная круглая электро-техническая .....	2112-79
Проволока из никеля и кремнистого никеля .....	2179-75
Проволока медная крешерная .....	4752-79
Проволока нейзильберовая .....	5220-78
Проволока оловянно-цинковой бронзы .....	5221-77
Проволока из кремнемарганцовой бронзы ....	5222-72
Проволока константановая неизолированная .....	5307-77
Проволока латунная круглая для обувной промышленности .....	5529-75
Проволока свинцовая круглая .....	5655-67
Проволока латунная для холодной высадки .....	12920-67

Проволока цинковая .....	I3073-77
Катанка медная .....	I3842-30B
Проволока из бериллиевой бронзы .....	I5834-77
Проволока из латуни свинцовистой марки ЛС-63-3 .....	I9703-79
Материалы термоэлектронные для низкотемпературных термопар. Проволока из меди и сплава копель .....	22666-77

### Технологические схемы производства

В зависимости от заданного материала, сортамента и других требований могут быть приняты различные схемы производства прутков и проволоки.

Рекомендуемые технологические схемы производства наиболее представительных изделий в цехах по производству прутков и проволоки приведены в приложении 2.

### Параметры обработки

#### Прессование

При осуществлении схемы производства прутков и проволоки из прессованной заготовки исходным является слиток. Объем (диаметр и длину) слитка следует выбирать с учетом обеспечения высокого качества прессования изделий. Длина слитка выбирается исходя из температурного режима прессования и силовых параметров пресса. При выборе размеров слитков необходимо учитывать наряду с вытяжками возможные удельные давления (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Вытяжки и возможные давления при прессовании

Сплавы	Марки	Наибольшая температура нагрева слитка, °С	Наиболее необходимое давление, МПа	Максимальный коэффициент вытяжки
Медные и медно-цинковые сплавы	Медь	900	800	280
	ЛС 58-2	700	700	700
	Л63	750	700	600
	Л68	800	800	450

31/9/00

Сплавы	Марки	Наибольшая температура нагрева слитка, °С	Наиболее необходимое давление, МПа	Максимальный коэффициент вытяжки
Бронзы	Л85	900	800	100
	Бронзы алюминевые	900	1000	100
	Бронзы оловянные	750-850	1000	30
Медно-никелевые сплавы	МНЦ 70-30	850-900	1000	30
	МНЦ 8-10			

В табл. 5 приведены температурно-скоростные режимы прессования изделий из меди и ее сплавов.

Таблица 5

## Температурно-скоростные режимы прессования изделий

Сплав	Температура нагрева, °С	Скорость прессования, м/с
ЛС 59-1	650	Без ограничения
ЛС 58-2	650-670	То же
ЛС 60-2	650-670	—
Л63	700-740	0,05-0,06
Л68	680-710	0,025
Медь	700-850	Без ограничения
БрОФ 6,5-0,15	730-750	0,01-0,015
БрОФ 7-0,2	730-760	0,01-0,015
Мельхиор	930-950	0,025-0,035
МНЖ5-1	880-930	0,025-0,035
Хромистые бронзы	850-910	0,025-0,03
Л96	820-850	Без ограничения
Никель и его сплавы	1100-1200	0,25-0,35
ЛЮ70-1	650-670	0,01-0,015
ЛОМШ70-1-0,05	650-670	0,01-0,015
ЛО62-1	670-700	0,01-0,015
ЛЖМц59-1-1	710-750	0,02-0,03
ЛМц58-2	710-750	0,02-0,03
Алюминиевые бронзы	800-850	0,025-0,035



Максимальные значения скоростей истечения, допускаемых в промышленных установках для различных сплавов и вытяжек, приведены в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Максимальные значения скоростей  
истечения при прессовании

Марка сплава	Скорость истечения, м/с, при степени вытяжки		
	менее 40	от 40 до 100	свыше 100
Медь М1, М2, М3	0,6	0,8	1,2
Л68	0,5	-	-
Л63	1	-	2
ЛС 59-1 и другие	1,2	1,5	6
БрАЖМц10-3-1,5	0,8	1,2	1,5
БрАЖН10-4-4	0,8	1	1,2
БРОФ7-0,25	0,05	-	-
БрКМц3-1	1	-	-
МНЖ5-1	0,5	1,2	-
Никелевые сплавы	1	2	-

Рекомендуемые размеры слитков, размеры пресс-остатков, пресс-рубашки и пресс-утяжки приведены в табл. 7.

Волочение.

В зависимости от пластических свойств материала прутков величины вытяжки за один проход принимать в пределах 1,10-1,40.

При составлении схем волочения прутков применительно к размеру и материалу изделия применять величины осадки и вытяжек за один или несколько проходов по табл. 8.

Вытяжки при однократном волочении прутков различных диаметров применять согласно величинам, приведенным ниже:

Диаметр прутков, мм    3-6            7-12            13-22            23-40

Вытяжка на прутках  
из сплавов:

медных ..... 1,40... 1,25 .... 1,22 .... 1,15  
латунных ..... 1,20... 1,18 .... 1,16 ... 1,10

Мусс.

Рекомендуемые размеры слитков, размеры отходов  
при прессовании

Сплав	Подгрупповой размер прес- суемого из- делия, мм	Расчетный размер, мм	Размер слитка, мм		Размеры отходов, мм		
			диаметр	длина	пресс- остаток, мм	толщина пресс- рубашки, мм	пресс-утя- жина, мм
Пресс 50000 кН							
МІ	40-74	50	290	500-650	40-45	-	700
	75-120	80	290	650	50	-	700
	121 и более	130	290	850	60	-	350
БрАМц9-2	42-64	50	290	480-600	50	2,5	700
БрКМц3-І	65-94	80	290	600	50	2,5	700
БрАЖМц10-3-15							
БрАМц9-2	95-120	100	290	600	60	2,5	600
БрКМц3-І	95-100	100	290	600	60	2,5	600
БрАЖМц10-3-1,5	95-160	110	290	600	60	2,5	600
БрАЖМц9-4-4-І <sup>х</sup> )	65 и более	80	290	600	60	2,5	700
Л63	41-120	80	290	600	40-45	2,0	700
	121 и более	130	290	600	60	2,0	350

и др.

Продолжение табл. 7

Сплав	Подгрупповой размер прес- суемого из- делия, мм	Расчетный размер, мм	Размер слитка, мм		Размеры отходов, мм		
			диаметр	длина	пресс- остаток, мм	толщина пресс- рубашки, мм	пресс- утяжина, мм
Пресс 20000 кН, 25000 кН							
БрАМц9-2	25-41	30	190	400	30	2,5	700
	42-64	50	190	400	30	2,5	700
БрКМц3-І	30-41	30	165	350	30	2,5	700
Одноочковое прессование	42-64	50	165	350	35	2,5	700
	БрАЖМц10-3-1,5	28-41	30	165	350	30	2,5
Л63	42-64	50	165	350	35	2,5	700
	14-40	30	190-195	400-500	25	2,0	700
	41-120	50	190-195	400-500	30	2,0	700

х) Для прутков БрАЖМц9-4-4-І предусмотреть обрезку переднего конца ~300 мм.

Величина осадки и вытяжки при волочении прутков

Диаметр, мм	Сплавы							
	Л63, ЛС62-І, ЛС-59-І		ЛЖМц59-І-І		Медь		BrXQ8; BrXB	
	Осадка, мм	Вытяжка	Осадка, мм	Вытяжка	Осадка, мм	Вытяжка	Осадка, мм	Вытяжка
5	0,4	1,17	0,4	1,17	6,3	5,12/6	7,5	6,25/8
8	0,6	1,16	0,7	1,18	3,3	2,0/3	4,5	2,45/4
12	0,8	1,14	1,1	1,19	1,5	1,26	3	1,57/2
20	1,0	1,10	1,5	1,16	2,1	1,22	5	1,57/2
30	1,1	1,08	1,8	1,12	3,5	1,23	5	1,46/2
40	1,3	1,07	2,0	1,10	5,0	1,27/2	5	1,45/2

Примечание. Дробью в знаменателе показано число проходов при волочении.

При многократном волочении прутков суммарную вытяжку между отжигами следует принимать равной:

- 1,5 для сплавов ЛС59-1; Л060-1; БрБ2;
- 2,0 для сплавов ЛС63-3; НК; Бр0Ц4-3;
- 3,0 для сплавов Л63; БрКМц3-1; монель-металл.

Размеры захваток при волочении прутков приведены ниже:

Прутков диаметром, мм:	Для захватки, мм
30-45 .....	140-160
Более 22 .....	120-150
14-22 .....	100-130

Волочение прутков в концах осуществляется на цепных станах.

Бухтовое волочение прутков производится на современных однократных машинах до готового размера или на промежуточный размер с последующим волочением и отделкой на линиях.

Волочение проволоки производится на однократных и многократных машинах современной конструкции.

Единичные обжатия за проход и общие обжатия между отжигами при волочении проволоки из цветных металлов приведены в табл. 9.

Т а б л и ц а 9

Единичные обжатия за проход  
и общие обжатия между отжигами  
при волочении проволоки

Марка металла или сплава	Обжатия за проход, %	Общее обжатие между отжигами, %
<u>Медь</u>		
МО, М1	17-50	> 99
М1 под тончайшее волочение	6-25	≤ 95
<u>Латунь</u>		
Л80	20-50	> 99
Л68	20-35	> 99
Л63	18-40	60-80
ЛС-1	20-32	35-50

и деп.

Марка металла или сплава	Обжатия за проход, %	Общее обжатие между отжигами, %
<u>Бронза</u>		
БрК 0,5	17-50	99
БрХ0,5; БрК1	20-35	99
БрБ2	9-26	26
БрКМц3-1	15-35	80-82
БрОФ6,5-0,4	20-35	88-94
БрОЦ4-3	15-35	88-94
<u>Медно-никелевые сплавы</u>		
Мельхиор МН19, нейзильбер МНц15-20	20-35	99
Манганин МНМц3-12	21-50	99
Сплав ТМНО,6; ТЕМН16; копель; МНМц43-0,5	20-35	99
Константан МНМц 40-1,5	18-35	98
<u>Никелевые сплавы</u>		
Никель Н1; НК0,2; НМц2,5; НМц5	21-30	95-98
Алюмель НМцАК 2-2-1	21-30	75-80
Хромель НХ 9,5; нихром Х20Н80; феррохром Х15М60	15-20	78-80
Моноль-металл НМЖМц 28-2,5-1,5	21-30	95

Качество поверхности прутков и проволоки в значительной степени определяется свойствами смазки. При волочении медных, латунных и бронзовых прутков принимаются следующие составы смазок: 100% индустриальное масло; 80% индустриальное масло и 20% растительное масло; 100% нигрол.

Для волочения прутков малых диаметров и проволоки на волочильных машинах применяются следующие эмульсии:

мыльная (1-2% мыла, остальное вода);

1-2% технологической смазки СП-3 (ГОСТ 5701-75), остальное - вода.

Подача смазки и эмульсии к оборудованию и слив отработанной смазки осуществляется централизованно по трубопроводам от установки приготовления эмульсии и маслораздаточной.

### Отжиг

Отжиг должен быть безокислительным в среде защитного газа.

Состав защитного газа, обеспечивающего светлый отжиг для различных сплавов, приведен в табл. 10.

Рекомендуемые значения температуры рекристаллизационного отжига цветных металлов и сплавов приведены в табл. 11.

Т а б л и ц а 10

Состав защитного газа, обеспечивающего светлый отжиг различных сплавов

Металл, сплав	H <sub>2</sub> ,%	O <sub>2</sub> ,%	N <sub>2</sub> ,%	Точка росы, °C	CO + CO <sub>2</sub> ,%
Медь	0,5-1,5	<0,0001	Остальное	-60	<0,002
Медь нераскисленная	2,5	<0,0001	То же	-60	<0,002
Медь бериллиевая	5,0	<0,0001	"-	-80	<0,0001
Латунь, нейзильбер, мельхиор, фосфористые бронзы	25,0	<0,0001	"-	-70	<0,002

Т а б л и ц а 11

Рекомендуемые значения температуры рекристаллизационного отжига

Наименование металла	Марка сплава	Температура, °C
Медь	М1	550-650
Никель	НТ	650-700
Латунь	Л63, Л68, Л062-1, ЛС59-1, ММц59-1-1	550-600
Мельхиор	МН 70-30	700-750
Манганин	МНмц 3-12	700-750
Нейзильбер	МНц 15-20	700-750

Наименование металла	Марка сплава	Температура, °С
Монель-металл	НМЖц 28-2,5-1,5	800-850
Константан	МНМц 40-15	800-850
Бронзы	БрБ2	550-600
	БрА5; БрОЦ4-3; БрОФ6,5-4; БрАМц9-2; БрА10	700-750

Примечание. Для получения тянутых латунных прутков полутвердого состояния возможны 2 схемы: низкотемпературный отжиг при температуре 450°С или механическая обработка на готовый размер на линиях волочения и отделки с обжатием при волочении 5-10%, перед механической обработкой прутки отжигают при температуре 600°С. Остаточные растягивающие напряжения снимаются механической обработкой (ригтовкой).

#### 1.4. Расчет производительности основного технологического оборудования

##### Расчет производительности основных видов технологического оборудования

##### Определение производительности гидравлических прессов

Производительность гидравлических прессов определяется исходя из количества прессовок в час по формуле

$$A = g \cdot n \cdot K_{\text{И}}$$

где  $A$  - производительность пресса, кг/ч;

$g$  - масса слитка, кг;

$n$  - количество прессовок в час;

$K_{\text{И}}$  - коэффициент использования, учитывающийся при расчете количества прессов

$$K_{\text{И}} = 100 - \frac{(a_{\text{пз}} + a_{\text{об}} + a_{\text{отл}})}{100},$$

где  $a_{\text{пз}}$  - норматив времени на подготовительно-заключительные работы, %;

$a_{\text{об}}$  - норматив времени на обслуживание рабочего места, %;

$a_{\text{отл}}$  - норматив времени на отдых, %.

Значение нормативов  $a_{\text{пз}}$ ,  $a_{\text{об}}$ ,  $a_{\text{отл}}$  приведено в табл. I2.

С учетом этих нормативов коэффициент использования пресса принимается равным 0,8-0,85.

Количество прессовок в час определяется в соответствии с циклограммой работы пресса по формуле

Нормативы времени на подготовительно-заключительные работы,  
обслуживание рабочего места, на отдых и личные надобности  
для гидравлических прессов

Наименование затрат времени	Содержание работы	Норматив времени (% к оператив- ному времени)			
		Гидравлический пресс усилием 31500 кН		Гидравлический пресс усилием 25000 кН	
		модель I	модель II	модель I	модель II
На подготовительно- заключительные рабо- ты ( <i>a<sub>пз</sub></i> )	<p>Прием и сдача смены. Получение технической документации, задания и ознакомление с техниче- ским режимом обработки. Проверка исправности пресса, всех вспомогательных механизмов и уст- ройств. Получение, осмотр и проверка прес- сового инструмента и смазочных ма- териалов. Наладка оборудования на заданный размер. Уборка рабочего места в конце смены. Сдача технической документации и наряда в конце смены</p>	6,0	3,5	3,5	3,5
На обслуживание рабочего места ( <i>a<sub>об</sub></i> )	<p>Настройка, регулирование и смазка пресса в течение смены. Получение инструктивных заданий во время работы. Смена матриц, пресс-шайб, проверка размеров инструмента.</p>	10,0	6,5	19,0	19,0



Наименование затрат времени	Содержание работы	Норматив времени (% к оперативному времени)			
		Гидравлический пресс усилием 31500 кН		Гидравлический пресс усилием 25000 кН	
		модель I	модель II	модель I	модель II
На отдых и личные надобности ( <i>д.гр.п.</i> )	Нагрев инструмента: контейнера, иглы, матрицы, пресс-шайбы, согласно технологическим инструкциям	6,0	4,0	8,0	14,0

$$n = \frac{60}{T_0 + T_B},$$

где  $T_0$  - основное время одной прессовки, мин.;  
 $T_B$  - вспомогательное неперекрываемое время, мин.

К вспомогательному неперекрываемому времени относятся операции подачи слитка в контейнер прессы, отделение пресс-остатка от изделий, подача пресс-остатка на разделку.

Длительность этих операций зависит от конструкции прессы и определяется циклограммой работы прессы.

Основное время определяется по формуле

$$T_0 = (L - l) \mu \cdot V_{ист.},$$

где  $T_0$  - машинное время, мин;  
 $L$  - длина слитка, м;  
 $l$  - толщина пресс-остатка, м;  
 $\mu$  - коэффициент вытяжки при прессовании;  
 $V_{ист.}$  - скорость истечения металла, м/мин.

#### Определение производительности волочильных станов

Производительность волочильных станов определяется по формуле:

$$A = 60 \cdot V_B \cdot g \cdot \delta \cdot K_{маш} \cdot K_{и},$$

где  $A$  - производительность стана, кг/ч;  
 $V_B$  - скорость волочения, м/мин;  
 $g$  - масса 1 метра протянутых изделий, кг;  
 $\delta$  - коэффициент ниточности (для цепных волочильных станов);  
 $K_{маш}$  - коэффициент машинного времени стана.

$K_{маш}$  зависит от конструкции стана и определяется по циклограмме работы стана. Для существующих станов  $K_{маш} = 0,4-0,5$ .

$K_{и}$  - коэффициент использования стана, учитывающийся при расчете количества волочильных станов.

Коэффициент использования стана определяется по формуле:

$$K_{и} = \frac{100 - (a_{пз} + a_{об} + a_{отн})}{100},$$

где  $a_{пз}$  - норматив времени на подготовительно-заключительные работы, %;  
 $a_{об}$  - норматив времени на обслуживание рабочего места, %;  
 $a_{отн}$  - норматив времени на отдых и личные надобности, %.

31800

Нормативы времени на подготовительно-заключительные работы,  
обслуживание рабочего места, на отдых и личные надобности  
на волочильных станах

Наименование затрат времени	Содержание работы	Усилие стана, кН		
		30	150	
			прутки	профили
норматив времени, % к оперативному времени				
На подготовительно- заключительные работы ( <i>a<sub>пз</sub></i> )	Прием и сдача смены. Получение производственного задания. Доставка волочильного инструмента, смазочных и обтирочных материалов. Подготовка стана к работе. Уборка рабочего ме- ста в конце смены	5,4	5,4	5,4
На обслуживание рабо- чего места ( <i>a<sub>об</sub></i> )	Смена волочильного инструмента. Ре- гудировка и настройка стана в про- цессе работы. Смазка стана в тече- ние смены. Проверка качества изде- лий	10,4	5,2	10,4
На отдых и личные надобности ( <i>a<sub>отл</sub></i> )		7,3	7,3	7,3

Примечание. При смене волочильного инструмента более трех раз в смену к нормативу времени на обслуживание рабочего места применяется коэффициент  $K = 1,05$ .

Значения нормативов  $a_{пз}, a_{об}, a_{отл}$  приведены в табл. 13.  
 С учетом нормативов  $K_{И}$  равен для волоочильных станов 0,8-0,9.

Определение производительности волоочильных машин

Производительность волоочильных машин определяется по формуле

$$A = 60 \cdot V \cdot q \cdot K_{\text{маш}} \cdot K_{И}$$

где  $A$  - производительность, кг/ч;  
 $V$  - скорость волочения, м/мин;  
 $q$  - масса 1 метра протягиваемого изделия, кг;  
 $K_{\text{маш}}$  - зависит от конструкции стана и определяется  $K_{\text{маш}}$ . (Для существующих машин  $K_{\text{маш}} = 0,4-0,6$ ).

$$K_{\text{маш}} = \frac{t_0}{t_0 + t_6}$$

$K_{И}$  - коэффициент использования оборудования, учитывающийся при расчете количества волоочильных машин.

$$K_{И} = \frac{100 - (a_{пз} + a_{об} + a_{отл})}{100}$$

- $a_{пз}$  - норматив времени на выполнение подготовительно-заключительных операций, % от оперативного времени;
- $a_{об}$  - норматив времени на обслуживание рабочего места, % от оперативного времени;
- $a_{отл}$  - норматив времени на отдых и личные надобности, % от оперативного времени.

Нормативы времени на выполнение подготовительно-заключительных операций, обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности приведены в табл. 14.

С учетом этих нормативов коэффициент использования равен 0.8-0,85.

Т а б л и ц а 14

Нормативы времени на подготовительно-заключительные работы, обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности для машин с горизонтально- и вертикально расположенными барабанами

Наименование затрат времени	Содержание работы	Норматив времени, % к оперативному времени
Подготовительно-заключительное время, $a_{пз}$	Получение производственного задания и вспомогательных материалов. Подготовка оборудования к работе.	6,5

31901.

Наименование затрат времени	Содержание работы	Норматив времени, % к оперативному времени
Время обслуживания рабочего места, $a_{об}$ техническое, $a_{го}$ организационное, $a_{оо}$	Уборка рабочего места в конце смены	
	Переналадка и смазка оборудования в процессе работы	2,2
	Смена инструмента. Уборка рабочего места в течение смены	4,9
Время на отдых и личные надобности, $a_{отл}$	-	3,8
Примечание. В случае подачи заготовки самим волочильщиком время организационного обслуживания рабочего места и на отдых и личные надобности принимать соответственно ( $a_{оо}$ ) 8,3% и ( $a_{отл}$ ) 5,3% от оперативного времени		

#### Определение производительности печей для отжига

Часовая производительность садочных печей (колпаковых, шахтных) рассчитывается по формуле

$$A = \frac{C \cdot L_n \cdot Q \cdot \delta}{\delta \cdot t_n}$$

где  $A$  - производительность, кг/ч;  
 $t_n$  - время нагрева одной заготовки, час;  
 $\delta$  - размеры заготовки, м;  
 $C$  - количество рядов заготовки;  
 $L_n$  - полезная длина рабочего пространства печи, м;  
 $Q$  - масса одной нагреваемой заготовки, кг;  
 $\delta$  - коэффициент, учитывающий неплотное расположение заготовок в печи (определяется в каждом конкретном случае в зависимости от вида и габаритов отжигаемого изделия).

Часовая производительность протяжных печей определяется по формуле

$$A = 60 \cdot V \cdot q \cdot K_n \cdot n,$$

где  $A$  - производительность, кг/ч;  
 $V$  - скорость прохождения проволоки в печи, м/мин;  
(принимается из технической характеристики печи в зависимости от металла и диаметра отжигаемой проволоки);  
 $q$  - масса 1 метра отжигаемой проволоки, кг;

$n$  - количество ниток в печи;  
 $K_{и}$  - коэффициент использования оборудования, учитывающийся при расчете количества печей.

Коэффициент  $K_{и}$  принимается равным 0,7-0,85.

### Определение производительности вспомогательного оборудования

Расчет производительности станков для резки прутков.

Производительность станков определяется по формуле

$$A = \frac{60 \cdot q}{T_p + T_B \cdot n} \cdot K_{и},$$

где  $A$  - производительность станка, кг/ч;  
 $q$  - масса изделия (прутка, пучка прутков), кг;  
 $n$  - количество резов на изделии;  
 $T_B$  - нормативное время вспомогательных операций при резке одного изделия, неперекрываемое расчетным временем, мин (значение  $T_B$  принимается равным по циклограмме работы станка);  
 $T_p$  - расчетное время всех резов на изделии, мин;

$$T_p = \frac{b \cdot n}{V},$$

где  $B$  - диаметр разрезаемого изделия, мм;  
 $V$  - нормативная подача пильного диска, мм/мин;  
 $K_{и}$  - коэффициент использования отрезного станка, учитывающийся при расчете количества пил.

Коэффициент  $K_{и}$  принимается равным 0,9.

Расчет производительности правильных машин

Производительность правильных машин определяется в зависимости от скорости правки на данном типе правильных машин и рассчитывается по формуле

$$A = 60 \cdot V \cdot q \cdot K_{и} \cdot K_{маш},$$

где  $A$  - производительность правильной машины, кг/ч;  
 $V$  - скорость правки, м/мин;  
 $q$  - масса одного метра изделия, кг;  
 $K_{и}$  - коэффициент использования правильной машины, учитывающийся при расчете количества правильных машин (принимается равным 0,9);  
 $K_{маш}$  - коэффициент машинного времени, зависит от конструкции машин и принимается равным 0,9.

### 1.5. Расчет подъемно-транспортного оборудования

Грузоподъемность подъемно-транспортных средств  
и размеры унифицированных пролетов цехов

В табл. 15 показаны рекомендуемые типы применяемых мостовых кранов.

Т а б л и ц а 15

Рекомендуемые типы применяемых мостовых кранов

Грузоподъемность крана, Т	Пролет крана, М	Зона не обслуживаемая кранами		
		вдоль от оси кранового рельса		от торца цеха
		со стороны троллѐв	со стороны кабины	
Краны однокрыжковые				
5	10,5-22,5	1100	800	4700
	25,5-31,5	1100(1000) <sup>х</sup>	800	5000
10	7-22,5	1100	1100	5000
	25,5-34,5	1100(1200) <sup>хх</sup>	1100	5100
12,5	10,5-22,5	1200	1100	5000
	10,5-22,5	1300	1100	5000
15	28,5-31,5	1300	1100	5300
	34,5	1300	1100	5600
Краны двухкрыжковые				
15/3,2	7-20	2250/1300	1000/1950	5100
	23-34,5	2250/1300	1000/1950	5500
20/5	10,5-25,5	1280/1120	1250/200	5100
	28,5-34,5	1280/1120	1250/2000	5200
30/5	10,5-31,5	2560/1600	950/1910	5200
	34,5	2560/1600	950/1950	5600
50/12,5	10,5-34,5	3030/1900	870/2000	5600

х) Относится к кранам Александровского завода ПТО.

хх) Относится к кранам завода ПТО г. Комсомольск-на-Амуре.

Грузоподъемность кранов, принимаемых в проекте, не должна превышать массы груза, поднимаемого в процессе работы или при ремонте технологического оборудования.

Применение во вновь проектируемых цехах мостовых кранов грузоподъемностью 50 т и выше требует выполнения колонн и подкрановых балок из металла. В целях экономии проката черных металлов и уменьшения затрат на возведение несущих конструкций при необходимости подъема груза массой более 32 т следует:

применять кран грузоподъемностью 50 т, каждый раз обосновывая его применение и сопоставляя экономичность этого с вариантом совместной работы двух спаренных кранов меньшей грузоподъемности;

прорабатывать способ перемещения грузов местными (локальными) механизмами, не опирающимися на каркас здания;

применять мостовые краны, не предусмотренные действующей номенклатурой, но разрабатываемые и изготавливаемые по отдельным техническим заданиям. Например, кран грузоподъемностью 40, 60 т и т.д.

Краны подвесные грузоподъемностью 1-5 т применяются для перемещения грузов на отдельных участках цеха или во встроенных помещениях.

В табл. 16 приводится рекомендуемая грузоподъемность кранов, ширина и высота пролетов для вновь проектируемых цехов прутково-проволочного производства.

Т а б л и ц а 16

Зависимость грузоподъемности от параметров пролета

Наименование оборудования	Грузоподъемность мостовых кранов, т	Ширина пролета, м	Отметка крановых путей, м	
Прессы горизонтальные гидравлические усилием до:	25000 кН	10	24; 30	8,15
	31500 кН	15/3	24; 30	8,15
	50000 кН	20/5	24; 30	8,15
	80000 кН	50/10	30; 36	8,15
Печи колпаковые	15/3	24; 30	9,65	
Станы проволочно-прокатные	20/5	30	9,65	
Оборудование тонкого волочения проволоки	5 подвесной кран	12	Высота помещения 6 м	

М 9 а 1



## Расчет подъемно-транспортного оборудования

Грузоподъемность принимаемых в проектах подъемно-транспортных средств определяется массой партии перемещаемого груза или массой узлов и инструмента, передаваемых на ремонт.

Количество принимаемых кранов определяется зависимостью

$$N = \frac{Q \cdot n \cdot T_{кр} \cdot K}{q \cdot \varphi},$$

где  $Q$  — программа участка (пролета), т/год;  
 $n$  — среднее число перемещений краном партии груза;  
 $T_{кр}$  — среднее время одной крановой операции;  
 $q$  — средняя масса партии, груза, т;  
 $\varphi$  — годовой фонд времени крана, мин;  
 $K$  — коэффициент, учитывающий простой крана в ремонте, совмещение крановых операций, неравномерность подачи груза.

Рекомендуется принимать  $K = 1,3$ .

Определяется по формуле

$$T_{кр} = 2 \cdot 0,3 + \frac{L}{V} + t_3 + t_p + t_y,$$

где 0,3 мин — среднее время подъема или опускания груза на 3 м;

$L$  — средняя длина пробега крана в оба конца за одну операцию, м;

$V$  — средняя скорость перемещения крана (паспортная величина), м/мин;

$t_3, t_p$  — среднее время застройки и расстройки груза (табл. I7);

$t_y$  — среднее время установки груза (табл. I8).

Округляя полученное по формуле количество кранов до целого, получается расчетное количество кранов  $N_{кр}$ .

Коэффициент загрузки кранов по времени определяется соотношением

$$\eta_{кр} = \frac{N}{N_{кр}}$$

и должен составить  $\eta = 0,6-0,8$ .

В приближенных расчетах можно принимать один мостовой кран на 80-120 м длины цеха.

Количество электропогрузчиков, принимаемых в проект, определяется по формуле

$$N = \frac{Q \left( \frac{L}{V} + t_n + t_p \right) \cdot K_n}{q_n \cdot K_T \cdot K_B \cdot \varphi},$$

Т а б л и ц а 17

Среднее время застропки и расстропки груза, мин

Вид захватного устройства	Вид груза	Время застропки $t_z$ , мин	Время расстропки $t_p$ , мин
Один крюк	Любой	0,078	0,048
Два крюка	То же	0,112	0,070
Три крюка	"-	0,280	0,172
Четыре крюка	"-	0,452	0,206
Спецзахват	Груз с отверстием	0,340	0,118
Один трос	Прутки в связках	0,600	0,341
То же	Проволока в бухтах	0,960	0,470
"-	Прочие	0,250	0,148
Два троса	Прутки в связках	1,760	0,744
То же	Прочие	1,294	0,580

Т а б л и ц а 18

Среднее время приема и установки груза, мин

Операция установки груза	Масса груза	
	До 1 т	Свыше 1 т
На пол	0,250	0,266
На поддон, в штабель, в стеллаж	0,331	0,461

где  $Q$  - грузопоток участка (пролета), т/год; $L$  - длина пробега в оба конца, м; $V$  - скорость движения, м/мин.

Средняя скорость движения:

в нормальных условиях  $V = 5$  км/ч = 83,3 м/мин;в стесненных условиях  $V = 3$  км/ч = 50 м/мин; $t_n, t_p$  - время погрузки-разгрузки, мин.

В приближенных расчетах можно принять  $t_n = t_p = 1,4$  мин.  
При детальной проработке следует пользоваться специальными нормативами.

З/у/ст

$q_n$  - номинальная грузоподъемность, т;

$K_n = 1,2-1,3$  - коэффициент неравномерности поступления груза;

$K_T = 0,5-0,6$  - коэффициент использования по грузоподъемности;

$K_B = 0,6-0,9$  - коэффициент использования по времени.

В формуле расчета электрогрузчиков коэффициенты можно заменить на их значения. Тогда формула принимает вид:

$$N = \frac{q \left( \frac{L}{V} + t_n + t_p \right) \cdot 2,58}{q_n \cdot \varphi}$$

Для межпролетных передач грузов применяются тележки передаточные. Грузоподъемность тележек определяется массой наиболее тяжелой единицы груза, но не менее грузоподъемности мостовых кранов, обслуживающих тележку.

Количество передаточных тележек определяется зависимостью

$$N = \frac{q \left( \frac{L}{V} + t_3 + t_p \right) \cdot K}{q_n \cdot \varphi}$$

где  $q$  - количество груза, перевозимого в год, т;

$L$  - длина пробега тележки в оба конца, м;

$V = 24$  м/мин - скорость передвижения тележки;

$t_3, t_p$  - время загрузки и разгрузки тележки. В среднем принимается

$$t_3 = t_p = n \cdot (3-5) \text{ мин},$$

где  $n$  - количество крановых операций при загрузке тележки;

$K=2$  - коэффициент, учитывающий время ожидания тележки;

$q_n$  - средняя масса партии груза на тележке, т;

$\varphi$  - годовой фонд времени тележки, мин.

#### Механизмы для ремонта мостовых кранов

Для каждого устанавливаемого мостового крана должна устраиваться посадочная площадка со стационарной лестницей. Посадочная площадка должна совмещаться с ремонтной площадкой (ремонтным загонем), расположенной на уровне крановых рельсов. Ремонтная площадка оборудуется подъемными механизмами (тали ручные или электрические, подвесные краны) для опускания на пол цеха или подъема ремонтируемых узлов и деталей. Грузоподъемность этих механизмов определяется массой ремонтируемых узлов (табл. 19).

Зависимость грузоподъемности механизмов  
от массы ремонтируемых узлов

Грузоподъемность крана, т	Наименование узла и детали, подлежащих ремонту	Масса узлов и деталей, кг
10	Колесо ходовое приводное	340
	Узел барабана подъема	690
15/3	Колесо ходовое приводное	570
	Редуктор главного подъема	900
20/5	Колесо ходовое приводное	570
	Редуктор главного подъема	900
30/5	Колесо ходовое приводное	570
	Редуктор главного подъема	2420
50/10	Колесо ходовое приводное	1050
	Узел барабана главного подъема	2840
80/20	Балансир приводной в сборе	2780
	Редуктор главного подъема	3580

1.6. Расчет оборудования вспомогательных служб

## Ремонтно-механические мастерские и участки

Состав и количество металлорежущих станков ремонтно-механических мастерских в зависимости от установленного в цехе оборудования можно определить по табл. 20.

Расчет количества металлорежущих станков производится по формуле

$$S = \frac{T_{ст}}{F_g \cdot \ell_3} ,$$

- где  $S$  - количество станков;  
 $T_{ст}$  - время на станочную работу в год для ремонта всего оборудования цеха;  
 $F_g$  - действительный фонд времени работы станка при двухсменной работе, равный 4015 станко-часов;  
 $\ell_3$  - коэффициент загрузки станков, принимаемый равным 0,85.

31 гдет

Количество станков, установленных в мастерской,  
в зависимости от количества оборудования,  
установленного в цехе

Станки	Количество станков, установленных в мастерской в зависимости от количества оборудования, установленного в цехе, шт									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Токарно-винторезный	I	2	2	2	2	3	3	3	3	4
Универсально-фрезерный	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Вертикально-фрезерный	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I
Поперечно-строгальный	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I
Долбежный	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I
Вертикально-сверлильный	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Универсальный, шлифовальный	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I
Плоскошлифовальный	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I
Радиально-сверлильный	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I
Итого	3	4	4	5	7	8	9	10	11	12

Время на станочную работу  $T_{ст}$  определяется по формуле

$$T_{ст} = h_{ст} \cdot E_p \cdot N \cdot K,$$

где  $h_{ст}$  — трудоемкость станочной работы условной единицы ремонтной сложности, равная 2,1 станко-часа;

$E_p$  — средняя категория ремонтно-сложности единицы оборудования, принимаемая для заводов обработки цветных металлов, равной 23 ед.;

$N$  — количество установленного в цехе оборудования;

$K$  — количество текущих ремонтов каждой единицы оборудования в год, равное 3.

Количество рабочих-станочников определяется по числу станков с учетом коэффициента загрузки и сменности работы:

$$R_{ст} = \frac{1,75}{1,2} = 1,4 \cdot S,$$

где  $R_{ст}$  - количество рабочих-станочников;  
 $S$  - количество станков;  
 1,75 - коэффициент загрузки и сменности работы станков;  
 1,2 - коэффициент многостаночной обработки.

Расчет количества слесарей-ремонтников производится по формуле

$$R_{сл} = \frac{T_{сл}}{F_{гр}}$$

где  $R_{сл}$  - количество слесарей-ремонтников;  
 $T_{сл}$  - время на слесарную работу в год, в часах;  
 $F_{гр}$  - годовой действительный фонд рабочего времени, равный 1860 ч.

Время на слесарную работу  $T_{сл}$  определяется по формуле:

$$T_{сл} = h_{сл} \cdot E_p \cdot N \cdot K,$$

где  $h_{сл}$  - трудоемкость слесарной работы условной единицы ремонтной сложности, равная 5,5 чел.-ч.

#### Фильтрные мастерские

Мастерские предназначены для перешлифовки и доводки волокоотверстий в победитовых и алмазных волоках.

Расчет количества станков производится по формуле

$$N = \frac{T}{F_g \cdot \eta}$$

где  $N$  - количество станков;  
 $T$  - годовая трудоемкость в станко-часах;  
 $F_g$  - действительный годовой фонд времени работы станка, равный 4015 ч;  
 $\eta$  - коэффициент загрузки, равный 0,85.

Годовая трудоемкость рассчитывается по формуле

$$T = h \cdot S,$$

где  $T$  - годовая трудоемкость в станко-часах;  
 $h$  - трудоемкость обработки одного волокоотверстия в час.

Для победитовых волок - 0,3;

для алмазных волок - 1,2.

$S$  - количество волокоотверстий в год, шт.;

$$N = \frac{S}{11376} \text{ - для победитовых волок;}$$

$$N = \frac{S}{2844} \text{ - для алмазных волок.}$$

218 сл.

Примечание. Расчет произведен на одношпиндельные станки, в случае применения многошпиндельных станков необходимо в знаменатель ввести поправочный коэффициент, равный количеству шпинделей.

Режим работы мастерских принят двухсменный, при 8-часовом рабочем дне и прерывной 41-часовой рабочей неделе.

Действительный годовой фонд времени работы оборудования - 4015 ч, рабочего - 1860 ч.

Количество рабочих-станочников определяется по формуле

$$R_{ст} = 1,4 \cdot S \text{ (см. нормы ремонтно-механических мастерских).}$$

Ориентировочный состав оборудования фильерной: станки для расшлифовки волок, станки для доводки волок, станки для полировки отверстий в алмазных волокнах, станок электроимпульсивный.

## 2. Нормы размещения и нормы рабочей площади

### 2.1. Требования к объемно-планировочным решениям

Корпуса цехов по производству прутков и проволоки следует проектировать однопролетными или многопролетными, одно- и многоэтажными, прямоугольной формы, без перепада высот между пролетами.

Ширина производственных пролетов должна быть 18, 24, 30 и 36 метров.

Между основными производственными пролетами следует предусматривать специальные технические пролеты шириной 6, 9, 12 м для размещения вспомогательных помещений. Эти пролеты следует предусматривать двух-трехэтажными.

### 2.2. Рекомендации по размещению вспомогательных помещений

Состав и площади вспомогательных служб и помещений приведены ниже:

	Площадь, м <sup>2</sup>
Ремонтно-механическая мастерская .....	В зависимости от количества устанавливаемых станков
Фильерная мастерская .....	7-8 м <sup>2</sup> на I станок

Насосно-аккумуляторная мастерская .....	1100-1300 на 2-3 пресса
Эмульсионно-масляные подвалы .....	100-150
Контрольно-испытательная станция .....	70-100
Слесарные участки .....	50-70
Инструментальная кладовая .....	30-50
Материальная кладовая .....	30-50
Кладовая электрика .....	30-50
Кладовая механика .....	30-50
Кладовая масел .....	70-100
Кладовая кислот .....	70-100
Контора мастера .....	20-36
Пульт управления пожаротушением .....	30-50
Диспетчерская .....	До 100
Помещение весовщиков-учетчиков .....	12-18

Для максимального высвобождения площади основных производственных пролетов электротехнические помещения (распределительные устройства, трансформаторные подстанции и т.п.), а также сантехнические помещения (приточно-вытяжные венткамеры, оборудование тепловых завес, газоочистка), помещения пультов управления пожаротушением рекомендуется размещать в технических пролетах, причем электропомещения - на I этаже, сантехнические помещения - на II и III этажах или при отсутствии технических пролетов - в межколонных зонах и в зонах, не обслуживаемых кранами, - в торцах пролетов и др.

Электрооборудование, которое должно находиться вблизи машин и агрегатов, рекомендуется размещать между колонн, во внекрановых зонах в тех случаях, когда не требуется обслуживание транспортными средствами, или на площадках с целью экономии производственной площади.

Насосно-аккумуляторные станции рекомендуется располагать таким образом, чтобы протяженность проходных каналов для магистралей жидкости высокого давления была наименьшей с максимально возможной прямолинейной трассировкой.

Материальные кладовые рекомендуется предусматривать вблизи бытовых помещений для удобства получения инвентаря трудящимися цеха. Склады инструмента, слесарные и инструментальные участки необходимо размещать вблизи обслуживаемых ими производственных помещений.

Изд.



Конторы мастеров рекомендуется располагать вблизи производственных участков во внекрановых зонах, возможно, на вторых этажах таких помещений, как некатегоризованные кладовые, санитарные узлы с созданием благоприятных условий по обзору, освещенности и шумовой защите.

Контрольно-испытательные станции должны располагаться у наружных стен здания для естественного освещения или на I этаже блока бытовых помещений.

В блоке бытовых помещений рекомендуется размещать диспетчерскую, зал ЭВМ, автоматическую телефонную станцию.

Кладовые масел и кислот необходимо размещать у наружных стен для облегчения их заполнения жидкостями из перевозных емкостей или сокращения трассы в случае централизованного снабжения.

Ремонтно-механические мастерские следует располагать: на I этаже, если здание многоэтажное; в зоне действия цеховых подъемно-транспортных средств.

Мастерские должны быть выгорожены либо сетчатой перегородкой, либо тонкой перегородкой из профилированного алюминия на высоту не менее 2,8 м без перекрытия.

Нормы площадей ремонтно-механических мастерских в зависимости от количества устанавливаемых станков приведены ниже:

Средняя площадь для мастерской, включая и слесарный участок (на I станок), м<sup>2</sup>

2-6 .....	27-28
7-10 .....	25-26
11-12 .....	22-24

Вышеприведенные площади не включают в себя кладовые запчастей, которые принимаются равными (15-20% от площади мастерской).

Фельдерные мастерские следует располагать у наружных стен здания, используя естественную освещенность.

Мастерские выгораживаются тонкой перегородкой с перекрытиями на высоте не менее 4 м.

Электроремонтные мастерские в проектах прутково-проволочных цехов не предусматриваются, так как все работы по ремонту электрооборудования производятся в электроремонтном цехе.

2.3. Классификация площади приведена в табл. 21.

## Классификация площадей пруткового цеха и проволочного цеха

Категория площадей	Назначение и характеристика	Процент от общей площади (без конторских помещений)	
		проволочный цех	прутковый цех
Производственная площадь	Участки цеха, предназначенные для выполнения подготовительных и основных операций для размещения оборудования, обеспечивающего работу основного технологического оборудования. К производственным площадям относятся участки, занятые технологическим оборудованием и рабочими местами; прилегающие к ним площади, на которых размещаются инструмент, металл, проходы и проезды между отдельным оборудованием, а также участки, занятые машинными залами, помещениями станций управления, помещениями КТП, РУ, участками ОТК, постами контроля и т.п.	60	62-70
Вспомогательные площади	Участки цеха, предназначенные для обслуживания основного производства. К вспомогательной площади относятся участки, занятые цеховыми лабораториями, мастерскими и участками по ремонту оборудования, инструментальные мастерские	10	5-8
Складская площадь	К складским помещениям относятся участки, занятые хранением заготовок, межоперационным хранением инструмента, материальные кладовые, кладовые смазочных средств и т.п.	5	5-10
Участки комплектации готовой продукции	Участки цеха, предназначенные для хранения готовой продукции перед ее передачей на склад готовой продукции	10	10
Прочая площадь	Участки цеха, которые не могут быть отнесены к вышеперечисленным категориям. К прочей площади относятся участки цеха, занятые глав-	15	10

И д с л

Категория площадей	Назначение и характеристика	Процент от общей площади (без конторских помещений)	
		проволочный цех	прутковых цех
Конторская и бытовая площадь	ными и пожарными проездами, лестничными клетками, вентиляционными системами, трансформаторными подстанциями, пристроенными к цеху и т.п.  К конторским и бытовым площадям относятся участки, занятые конторами, конструкторским бюро, электронно-вычислительными машинами, диспетчерскими пунктами и АТС, общественными организациями, пунктами медицинского обслуживания, столовыми, буфетами, са-тураторными помещениями для приема пищи, гардеробами, душевыми и санузлами	СНиП П-92-76	

- Примечания. 1. Приведенные данные должны использоваться при разработке ТЭО или предпроектных материалов для определения утверждаемых показателей по площадям.
2. Площади цехов (отделений) и участков определяются по строительным осям.
3. В площади цехов (корпусов) включаются площади подвалов, а также местных площадок, занятых вспомогательным оборудованием (вентиляторы, пульта, электрошкафы); в многоэтажных цехах - площадь всех этажей (согласно СНиП П-90-81 - Производственные здания промышленных предприятий).
4. В зависимости от наличия централизованных ремонтно-инструментальных служб.

2.4. Нагрузка на пол и требования к полам приведены в табл. 22.

2.5. Нормы проходов, проездов и расстояний между элементами зданий и оборудования.

Нормы проходов и проездов приведены в табл. 23.

## Нагрузки на пол и технологические требования к полам

Наименование участков цеха	Нагрузка на пол, т/м <sup>2</sup>	Технологические требования к полам					Рекомендуемый вид пола	Рекомендуемая отделка стен и перегородок
		стойкость к пылеобразованию	безыско-ро-вость	устойчивость к механическим воздействиям	теп-стой-кость	кисло-то-стой-кость		
Основное производство, за исключением нижеперечисленного:	2	+	+	+	-	-	Мозаичные плиты	Масляная окраска на высоту 2 м
участок индукционных печей для нагрева слитков	5	+	+	+	+	-	Мозаичные плиты	Масляная окраска на высоту 2 м
участок хранения крупного прессового инструмента	5-10	+	+	+	+	-	Мозаичные плиты	Масляная окраска на высоту 2 м
травильное отделение	2	+	+	+	-	+	Керамическая плитка	Керамическая плитка
термический участок	2	+	+	+	+	-		
Основные цеховые проезды	От проезда транспорта грузоподъемностью 5 т	+	+	+	-	-	-	-

Наименование участков цеха	Нагрузка на пол, т/м <sup>2</sup>	Технологические требования к полам					Рекомендуемый вид пола	Рекомендуемая отделка стен и перегородок
		стойкость к пылеобразованию	безыскровость	устойчивость к механическим воздействиям	теплостойкость	кислотоустойкость		
Комнаты мастера, слесарные участки, комнаты дежурного персонала, материальная кладовая	-	-	-	-	-	-	Линолаум	Масляная окраска на высоту 2 м
Санитарные узлы	-	-	-	-	-	-	Керамическая плитка	Керамическая плитка

## Ширина прохода и проезда с учетом размеров тары

Наименование проходов и характеристика транспортных средств	Размер транспортных средств (с учетом боковых зазоров), мм	Ширина зоны обслуживания оборудования, мм	Ширина прохода и проезда, мм		
			при одностороннем движении, рис. 1, 2	при двухстороннем движении, рис. 3, 4	минимальная высота

## Проезд между двумя зонами обслуживания оборудования

Проезд для передвижения малогабаритной тары шириной "а" до 400 мм	600	700	2000	2500	1900
Тележка ручная с тарой размером тары шириной "а" до 700 мм	900	700	2300	3100	1900
Электрокар с подъемной платформой и передаточные тележки по узкоколейному пути с тарой размером тары шириной "а" до 1200 мм	1600	700	3000	4200	2300
Передаточная тележка по нормальному железнодорожному пути с размером тары шириной "а", равным ширине тележки	2500	700	3900	-	-
Передаточные тележки по нормальному железнодорожному пути с размером тары шириной "а" более ширины тележки (то же для электропоездчиков)	a+500	700	a+500+1400	-	-

## Проезд при одной зоне обслуживания оборудования

Проход для рабочих и передвижения малогабаритной тары шириной "а" до 400 мм	600	700	1300	1800	1900
---	-----	-----	------	------	------

Наименование проходов и характеристика транспортных средств	Размер транспортных средств (с учетом бытовых зазоров), мм	Ширина зоны обслуживания оборудования, мм	Ширина прохода и проезда, мм		
			при одностороннем движении, рис. 1, 2	при двухстороннем движении, рис. 3, 4	минимальная высота
Тележка ручная с размером тары по ширине "а" до 700 мм	900	700	1600	2400	1900
Электрокар с подъемной платформой и передаточные тележки по узкоколейному пути с размером тары шириной "а" до 1200 мм	1600	700	2300	3700	2300
Тележка по нормальному железнодорожному пути с размером тары шириной "а", равным ширине тележки	2500	700	3200	-	-
Электропогрузчик, электрокар и тележка по нормальному железнодорожному пути с размером тары шириной "а" больше ширины транспорта	а+500	700	а+500+700	-	-

- Примечания. 1. Размеры проездов указаны от стационарного технологического и транспортного оборудования с учетом ограждений движущихся частей.
2. "а" - обозначение размеров тары по ширине.
3. Максимальная ширина прохода принимается равной 800 мм.
4. Отсутствие возможности устройства прохода для рабочих по полу цеха может быть заменено устройством галереи той же ширины над полом цеха.

Рис. 1. Односторонний проезд между двумя зонами обслуживания оборудования

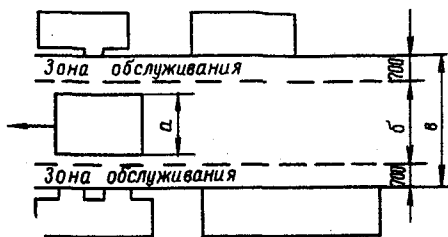


Рис. 2. Односторонний проезд при одной зоне обслуживания оборудования

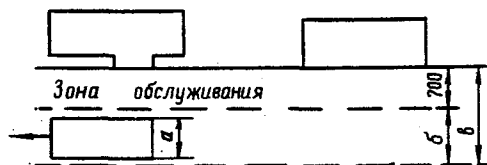


Рис. 3. Двухсторонний проезд между двумя зонами обслуживания оборудования

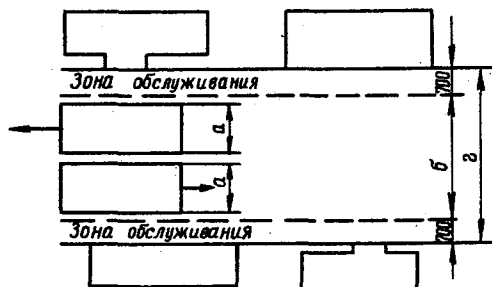
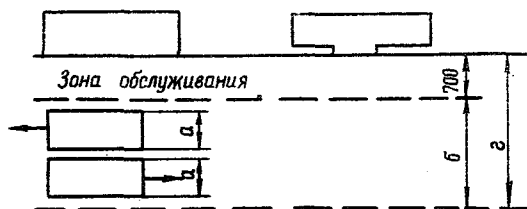
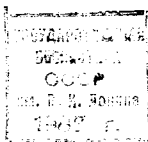


Рис. 4. Двухсторонний проезд при одной зоне обслуживания оборудования



31011





Ширина проходов и проездов приведена ниже:

	Ширина проездов и проходов, мм
Магистральный проход рабочих .....	1200-1600
Транспортный проезд при одностороннем интенсивном движении напольного аккумуляторного транспорта .....	2200-2500
Транспортный проезд при двухстороннем интенсивном движении напольного аккумуляторного транспорта .....	3000-4200
Транспортный проезд при движении грузовых автомашин или пожарный проезд .....	5000-5500
Габарит приближения железнодорожных путей широкой колеи (ГОСТ 9238-73) .....	5000

Проходы и проезды в цехах по необходимости и в соответствии с технологической планировкой совмещаются.

Во всех местах выхода рабочих из ворот и дверей зданий в зону движения железнодорожного и автомобильного транспорта должны быть установлены предупредительные сигналы (светофоры, специальные указатели).

Расстояние между оборудованием и элементами здания приведено ниже:

	Величина расстояния не менее, м
Расстояние от стены до оборудования (при фронте работы от стены) .....	3,0
Расстояние от стены до оборудования (при фронте работы от центрального проезда) .....	2,0
Расстояние между смежным оборудованием:	
при одном рабочем месте между оборудованием .....	1,5
при двух рабочих местах между оборудованием .....	2,0
Расстояние между смежным оборудованием вне зоны рабочего места .....	0,8
Расстояние от колонны до оборудования при фронте работы от колонны .....	1,0
Расстояние от колонны до оборудования при фронте работы от центрального проезда .....	0,6

Расстояния указаны от наружных габаритов оборудования, включающие крайние положения движущихся частей, открывающихся дверей, выемки роликов, выкатки прокатных клетей и постоянных ограждений.

Железнодорожные пути, расположенные в цехе или на прилегаю-

щей к нему территории, должны иметь гарантийные габариты безопасности по обеим сторонам пути. При широкой колее не менее 2 м, при узкой - не менее 0,8 м, считая от головки рельсов.

Расстояния от колонн, стен и между агрегатами принимаются с учетом конфигурации и глубины фундаментов как агрегатов, так и строительных конструкций (колонн, стен).

Указанные нормы не учитывают каналов промпроводок (вода, пар, сжатый воздух и т.д.) и площадок для хранения металла у оборудования, которые следует учитывать отдельно для каждого конкретного случая.

При обслуживании агрегатов мостовыми кранами расстояния от стен и колонн принимаются с учетом возможности обслуживания агрегатов при крайнем положении крюка крана.

Расстояние между сложным механическим оборудованием определяется в каждом отдельном случае, исходя из габаритов основных рабочих машин и вспомогательных механизмов, входящих в его состав (подвальные помещения, насосные установки, перевалочные устройства и др.).

### 3. Нормы расхода и требования к параметрам и качеству сырья, вспомогательных материалов, топлива, воды, электроэнергии, газа, пара, воздуха

#### 3.1. Нормы расхода сырья и вспомогательных материалов

Требования, предъявляемые к сырью  
(слиткам, проволочной заготовке)

Слитки должны поставляться цилиндрической формы разрезанными на части с обрезанной литниковой частью.

Допускаемые отклонения составляют:

по диаметру минус 6 мм;

по длине  $\pm 15$  мм.

Поверхность слитков не должна иметь литейных пороков, в том числе шлакового засора раковин, неслитин, трещин и пр., за исключением отдельных частей чистых раковин глубиной не более 3 мм. Допускается зачистка поверхностных дефектов на слитках: диаметром менее 400 мм на глубину, не превышающую 6 мм; диаметром 400 мм на глубину, не превышающую 8 мм. При этом выемка должна быть полой, без резких углов и переходов. В плоскости среза слитков не должно быть усадочной и газовой пористости и шлаковых включений. Косина реза не должна превышать 5 мм для слитков диаметром до 200 мм и 10 мм для слитков диаметром 300 мм и 400 мм. Заусенцы

на кромках должны быть удалены.

Заготовка для проволоки (катанка) получается в процессе непрерывного литья и прокатки.

Совмещенные процессы плавки, разливки и прокатки проволочной заготовки будут представлены в составе норм по литейному производству.

#### Требования, предъявляемые к катанке

Катанка по всей длине должна иметь ровную гладкую поверхность без трещин, закатов, прирезов, заусенцев, плен, пузырей и т.д.

Допустимы малозначительные дефекты на поверхности (вмятины, риски и др.), если их глубина при контрольной зачистке не превышает 0,3 мм для катанки диаметром 6-16 мм.

Показателем расхода сырья является выход годного. Величина выхода годного определяется расходом металла на изделие.

Отходы металла делятся на возвратные отходы и безвозвратные потери.

К возвратным отходам относятся:

геометрические отходы (пресс-остаток и пресс-рубашки, обрезка захваток и концов, стружка).

Размеры пресс-остатков, пресс-утяжины и толщины пресс-рубашки см. в табл. 7.

технологические отходы на наладку оборудования, на контрольных операциях.

К безвозвратным относятся потери на угар при нагреве и в раствор при травлении.

Проценты отходов и потерь на операциях приведены в табл. 24, 25, 26.

Нормы расхода вспомогательных материалов для прутковых и проволочных цехов приведены в табл. 27, 28.

Выход годного по группам изделий приведен ниже:

Выход годного, %

Прутки медные	
тянутые .....	87
прессованные .....	80
Шины медные .....	88
Профили медные .....	85
Полосы коллекторные МК .....	72

Прутки Л63	
тянутые .....	80
прессованные .....	72
Прутки ЛС59-1	
тянутые .....	82
прессованные .....	80,8
Прутки, полосы, профили	
ЛО62-1 .....	80,3
ЛМц58-2 .....	80,8
ЛМц59-1-1 .....	80,6
Никелевые аноды .....	88,5
Прутки БрАМц9-2	
прессованные .....	76,8
тянутые .....	71,5
Прутки БрКМц3-4	
прессованные .....	69,6
тянутые .....	73,0
Прутки БрОЦ4-3	
прессованные .....	65,0
тянутые .....	70,4
Прутки БрАЖНМц9-4-4-1 .....	75,0
Прутки БрАЖНМО-4-4-1 .....	76,8
Прутки монель-металл .....	67,0

Выход годного по проволоке представлен ниже:

Выход годного, %

Проволока

БрАМц9-2 .....	73,0
БрОЦ4-3 .....	93,6
БрКМц3-1 .....	74,5
Константановая .....	79,2
Манганиновая .....	75,2
Сплав монель-металл .....	84,0
Нейзильберовая .....	88,2
Сплав МНЖКТ .....	82,3
Никель кремнистый .....	79,0
Л63 литая катаная заготовка .....	94,0-96,0
Л63 прессованная заготовка .....	83,8
ЛС 59-1 прессованная заготовка .....	85,8

## Отходы и потери на операциях в прутковых цехах

Наименование оборудования	Отходы и потери на операциях, %		
	геометрические	технологические	безвозвратные
Горизонтальный гидравлический пресс усилием 50000 кН	7,5-15	I-I,5	-
Горизонтальный гидравлический пресс усилием:			
25000 кН	I5	2-2,5	-
31500 кН	10	0,5-2	-
20000 кН	10-II	I,5	-
Стан цепной волочильный усилием:			
150 кН	См.табл.26	0,5	-
300 кН	См.табл.26	I	-
Комбинированная линия волочения, резки, правки и полировки для прутков диаметром, мм:			
3-10	0,5	I	-
6-20	0,5-I	I	-
10-28	0,5-I	I	-
Рольганговая электропечь для дисперсионно твердеющих сплавов	-	0,1	-
Рольганговая электропечь для отжига прутков в защитной атмосфере	-	0,1	-
Колшаковая электропечь для отжига в защитной атмосфере	-	0,1	-
Травильная установка для прутков с механическим подкачиванием садки	-	-	0,1

Нормы расхода вспомогательных материалов для прутковых и проволочных цехов приведены в табл. 27, 28.

## Отходы и потери на операциях в проволочных цехах

Наименование оборудования	Отходы и потери на операциях, %		
	геометрические	технологические	безвозвратные
Однократные волочильные машины	0,3	0,5	-
Многократные волочильные машины и машинные линии с смежным отжигом	0,3	0,5	-
Протяжные печи для отжига проволоки диаметром 1,6-0,2 мм в защитной атмосфере	-	0,1	-
Протяжная печь для отжига проволоки диаметром 0,45-0,08 в защитной атмосфере	0,1	0,1	-
Кольцевая электрическая печь для отжига бухт в защитной атмосфере	-	-	-
Травильные установки для проволоки	-	0,1	0,1

Таблица 26

## Геометрические отходы на операции волочения на цепных станах

Цепные станы	Длина захватки, мм	Диапазон длины заготовки, м	Геометрические отходы на операции волочения, %
Стан усилием, кН:			
300	140-160	2,5-8	6,4-1,8
150	120-150	2,5-8	6-1,5

## 3.2. Нормы расхода топлива, воды, электроэнергии, газа, пара, воздуха

Нормы расхода условного топлива на 1 т готовой продукции приведены ниже:

## Нормы расхода вспомогательных материалов

Наименование материалов	ГОСТ или ТУ	Расход материала на I т годного		Назначение расхода
		прутков-прессовый цех	прутково-профильный цех медного проката	
На технологические нужды				
Масло машинное "С" или "СУ", кг	20799-75	0,8	5,6	Технологическая смазка
Масло растительное, кг	II28-73	0,005	0,6	То же
Мыло хозяйственное, кг	MPTU I8/233-68	0,035	0,8	Эмульсия, хозяйственные нужды
Мыльная стружка, кг	TU-I8-PCPCP-267-74	0,010	0,25	То же
Графит молотый, кг	8295-73	0,05	0,02	Смазка
Кислота серная, кг	2I84-77	0,3	13	Травление изделий
Масло веретенное, кг	20798-75	0,045	0,3	Смазка
Нефтебитум, кг	22245-76	0,04	-	Смазка
Нигрол, кг	-	0,12	-	То же
Масло трансформаторное, кг	282-80	0,1	-	"-
На инструмент и прочие нужды				
Ножовочное полотно, шт	6645-68	0,018	0,04	-
Шлифовальная шкурка на полотне, м <sup>2</sup>	5009-75	0,0045	-	-

31200

Продолжение табл. 27

Наименование материалов	ГОСТ или ТУ	Расход материала на I т годного		Назначение расхода
		прутково-прессовый цех	прутково-профильный цех медного проката	
Диски пильные, шт.	2I963-76	0,04	0,01-0,03	-
Сегменты к дискам, шт.	2464-75	0,25	0,06-0,1	Инструмент
Фрезы 200x2, шт.	СПТУ 34-70	0,005	0,07	То же
Волоки твердосплавные, кг	9453-75	0,02	0,02	"-
Керамические фильеры, кг	5426-76	0,006	-	"-
Пластины победитовые, кг	2209-82	0,0006	-	"-
Канат хлопчатобумажный, кг	483-75	0,015	0,3	Хозяйственные нужды
Керосин, кг	I8409-73	0,27	0,5	Протирка оборудования
Пожарные рукава, м	472-75	0,036	-	-
Бумага техническая, кг	8429-77	-	0,005	-
Карбид бора, кг	5744-74	-	0,01	-
Круги шлифовальные, кг	2424-75	-	0,3	-
Твердосплавные заготовки МК-15, BK-20, кг	-	-	0,29	Для коллекторов высокой точности
Упаковочные материалы				
Бумага упаковочная, кг	515-77	0,45	0,45	Для тянутых прутков

Наименование материалов	ГОСТ или ТУ	Расход материала на I т годового		Назначение расхода
		прутков-прессовый цех	прутково-профильный цех медного проката	
Ткань упаковочная и технического назначения, м	5530-3I	0,85-1,0	1,0	Для тянутых прутков
Бирки железные, шт.	-	20	28	
Бирки деревянные, шт.	-	20	20-25	Прутки на экспорт, шины, коллекторы Для тянутых прутков, шин, коллекторов
Бирки деревянные, шт.	-	13	30	
Гвозди железные, кг	4034-63	0,2	1,0	Прутки на экспорт
Бумага парафинированная, кг	9569-79	0,4	1,0	
Бумага водонепроницаемая, кг	8328-75	0,4	-	То же
Лещики деревянные, шт.	18617-73	5,0	-	
		-	0,27	"-"
Бирки из белой жести, шт.	-	60	22	
				Для коллекторов высотой до 50 мм Прутки и полосы на экспорт

319.0

Т а б л и ц а 28

## Нормы расхода вспомогательных материалов в проволочных цехах

Наименование материалов	ГОСТ или ТУ	Расход материала на I т годового		Назначение расхода
		проволока сложных сплавов	проволока латунная	
На технологические нужды				
Машинное масло, кг	20799-75	0,8	0,55	Технологическая смазка
Растительное масло, кг	1128-73	0,05	0,45	То же
Мыло хозяйственное, кг	РТУ 18/233-68	0,9	0,6	Эмульсия, хозяйственные нужды
Мыльная стружка, кг	ТУ-18-РОЭСР-267-74	2,2	0,2	То же
Серный порошок, кг	127-76	0,03	0,15	Смазка
Графит молотый, кг	8295-73	0,15	-	То же
Кислота серная, кг	2184-77	40	5	Травление изделий
Кислота азотная, кг	701-77	16	1,5	
Клей дикстрин, кг	-	0,63	-	Смазка
Клей Галерта, кг	-	-	0,02	То же
Сода каустическая, кг	2263-79	3,3	-	Приготовление раствора
Известь, кг	-	1,5	-	-

## На инструмент и прочие нужды

Карбид бора, кг	5744-74	0,008	0,0005	На инструмент
Бура техническая, кг	8429-77	0,28	-	То же



Наименование материалов	ГОСТ или ТУ	Расход материала на I т годного		Назначение расхода
		проволока сложных сплавов	проволока латунная	
Фильтры победитовые, кг		0,1	-	Инструмент
Пудра алмазная синтетическая, карат	9206-80E	2,2	0,8	То же
Волоки алмазные, кг	6271-77E	0,11	0,05	"-
Волоки твердосплавные, кг	94 53-75 5426-76	0,03	0,03	"-
Керосин, кг	18499-73	0,4	0,2	Протирка оборудования, фильтр
Асбобумага, кг	23779-79	0,05	0,02	
Тринатрийфосфат, кг	201-76	0,1	0,1	Хозяйственные нужды
Сода кальцинированная, кг	-	0,4	0,1	То же
Войлок технический, кг	288-72	0,1	0,015	"-
Тара упаковочная, м	515-77	0,7	-	-
Канат хлопчатобумажный, кг	483-75	0,25	0,3	Хозяйственные нужды

## Упаковочные материалы

Катушки пластмассовые, шт.	-			Для проволоки диаметром, мм:
----------------------------	---	--	--	------------------------------

31 гост

Наименование материалов	ГОСТ или ТУ	Расход материала на I т годного		Назначение расхода
		проволока сложных сплавов	проволока латунная	
Катушки деревянные, шт.	-	4000	-	0,03-0,05
		1000	-	0,06-0,11
		2000	-	0,12-0,25
		530	600	Для проволоки диаметром, мм: 0,26-0,48
		110		0,5-0,85
Бумага парафинированная, кг	9569-79	8	2	Для проволоки диаметром, мм: 0,03-0,11
		7	-	0,12-0,25
		5	-	0,26-0,85
		2	4	0,9-1,2
Шпагат, кг	16266-70	0,3-0,38	0,2	Для проволоки диаметром 0,9-6 мм
Бумага упаковочная, кг	515-77	1-1,3	1	Для проволоки диаметром 0,5-1,2 мм
		0,5-0,6	0,4-0,5	Для проволоки диаметром 1,3-6 мм
Бирки железные, шт.	-	65-75	50	Для проволоки диаметром, мм: 0,5-1,2
		45	25	1,3-6

Наименование материалов	ГОСТ или ТУ	Расход материала на 1 т годного		Назначение расхода
		проволока сложных сплавов	проволока латунная	
Бирки деревянные, шт.	-	70-65 45	50 25	Для проволоки диаметром, мм: 0,03-1,2 1,3-6
Гвозди железные, кг	4034-63	2,0-2,5 0,7-0,9	1	Для проволоки диаметром, мм: 0,03-0,11 0,12-0,85
Лщики деревянные, шт.	18617-73	185 34 16-18 3	20 20 - -	Проволока диаметром, мм: 0,03-0,05 0,6-0,11 0,12-1,2 1,3-2,4
Бирки фанерные на ящички, шт.	-	1,5-0,7	1,35	Диаметром 0,5-6 мм
Проволока железная, кг	-	7,5 30-43	29 29-24	Диаметром, мм: 0,5-0,85 0,9-6
Джутовая ткань, м	-			

Нормы расхода условного  
топлива, кг. усл. топлива

Медный прокат .....	60,0
Латунный прокат .....	65,0
Медно-никелевый прокат .....	190,0
Бронзовый прокат .....	90,0
Никелевый прокат .....	170,0
Цинковый прокат .....	70,0

В прутково-проволочных цехах рекомендуется применять газ в качестве топлива для нагревательных печей к прессам большой мощности там, где электронагрев является экономически не эффективным. Резервным топливом к природному газу следует предусматривать мазут.

Нормы расхода энергоносителей (электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха) на 1 т годного для прутково-проволочных цехов приведены в табл. 29.

3.3. Требования к снижению расхода  
топливно-энергетических ресурсов

Уровень утилизации вторичных ресурсов

В цехах по производству прутков и проволоки основными технологическими агрегатами, работа которых связана с потреблением топлива, являются печи. Коэффициент полезного действия в существующих печах колеблется в пределах 25-30%. Остальное тепло теряется с высокотемпературными уходящими газами в окружающую среду. Для использования тепла отходящих газов необходимо предусматривать в цехах экономайзеры, котлы-утилизаторы, рекуператоры.

Котлы-утилизаторы используются для утилизации тепла отходящих газов с целью получения пара энергетических или отопительных параметров.

Рекуператоры используются для подогрева воздуха, используемого при горении топлива.

Экономия топлива от установки рекуператоров с температурой подогрева воздуха до 450°C составляет 400-500 т усл. топлива/год.

Экономайзеры устанавливаются с целью подогрева сетевой воды уходящими дымовыми газами.

Экономия топлива от установки экономайзера на выходе рекуператора для подогрева сетевой воды с 70°C до 130°C составляет 1000-1200 т усл. топлива/год.

Экономия

Нормы расхода энергоносителей на 1 т выпускаемой продукции

Наименование цеха	Нормы расхода энергоносителей на 1 т выпускаемой продукции					
	свежая вода, м <sup>3</sup> /т	циркуляционная вода, м <sup>3</sup> /т	пар, т/т	электроэнергия, кВт·ч/т	сжатый воздух, м <sup>3</sup> /т	защитный газ, м <sup>3</sup> /т
Цех по производству латунных прутков	16	84	0,6	1110	72	40
Прутковно-проволочный цех сложных сплавов	3,7	215	0,3	Бронза 995 Медно-никелевые 2270 Никелевые 2270	100	300
Прутковно-профильный цех медного проката	8,2	45	1	1229	25	60
Цех латунной проволоки	5	130	0,3	1700	3	50

- Примечания. 1. Напряжение сети переменного тока 380 В; для насосно-аккумуляторных станций - 6000 В.  
 2. Давление пара  $3 \cdot 10^5 - 4 \cdot 10^5$  Па, температура - 150°C.  
 3. Давление сжатого воздуха  $4 \cdot 10^5 - 6 \cdot 10^5$  Па.  
 4. Свежая вода применяется для приготовления травильных и обезжиривающих растворов, а также в качестве промывных вод травильных и эмульсионных установок.  
 5. В нагревательных индукционных установках промышленной и высокой частоты для охлаждения индукторов, конденсаторных батарей применяется вода, отвечающая требованиям ГОСТ 2874-73. При этом содержание примесей не более 40 мг/л для конденсаторных батарей и 20 мг/л для индукторов.  
 6. Для приготовления эмульсии для смазки, эмульсии в насосно-аккумуляторной станции рекомендуется вода с жесткостью не более 3,5 мг·экв/л.

31 год.

Продолжение примечания табл. 29

7. Состав водородсодержащего газа, который принимается в печах без вакуумирования и с негерметичными уплотнениями стыков, для всех сплавов, кроме меди: Н<sub>2</sub> - 4%; О<sub>2</sub> - не более 0,0005%; СО - до 0,003%; СО<sub>2</sub> - до 0,001%; N<sub>2</sub> - остальное; точка росы  $\leq$  минус 70°C.  
 Для меди:  
 Н<sub>2</sub> - 0,5-1,5%; О<sub>2</sub> - не более 0,0005%; СО - до 0,003%; СО<sub>2</sub> - до 0,001%; N<sub>2</sub> - остальное; точка росы - минус 60°C.  
 В печах с вакуумированием и герметичными уплотнениями защитный газ применяется для цинко- и оловосодержащих сплавов: Н<sub>2</sub> - 25%; О<sub>2</sub> - до 0,0001%; СО - 0,001%; СО<sub>2</sub> - 0,001%; N<sub>2</sub> - остальное; точка росы - минус 70°C.  
 Для меди, для хромистой меди состав газа в этих печах такой же, как в печах неперметичных, а для бериллиевой меди точка росы должна быть минус 80°C.  
 При содержании водорода от 4 до 25% одновременно с защитным газом применяется азот для продувки оборудования, потребляющего водородсодержащий газ.  
 В ролбанговых электропечах азот используется для создания пламенных завес.  
 Требования к азоту по содержанию примесей О<sub>2</sub> не более 0,0005%, отсутствие капельной влаги, масла, механических примесей.  
 Снабжение защитным газом и азотом - централизованное.

Для более рационального использования водных ресурсов необходимо:

увеличивать оборотное водоснабжение;

создавать бессточные системы водоснабжения с полным использованием сточных вод в оборотном водоснабжении;

совершенствовать системы водоснабжения путем разработки и внедрения маловодных и безводных технологий: устранение травления за счет светлого отжига, многоступенчатая противоточная промывка металла после травления. Расход промывной воды сокращается при двухступенчатой промывке в 7-25 раз, при трехступенчатой - в 30-80 раз по сравнению с одноступенчатой промывкой;

применять замкнутые контуры охлаждения индукционных печей к прессам (с заполнением замкнутого контура конденсатом из котельной или специально подготовленной водой);

использовать очищенные (первые порции) поверхностные дождевые воды для подпитки оборотных систем и для других технологических нужд;

исключить применение воды питьевого качества на технологические нужды;

осуществлять полный контроль за использованием воды с помощью расходомеров;

применять консервацию и фильтрацию эмульсии с целью увеличения срока ее службы.

#### 4. Нормы запасов и складирования сырья, заготовок, основных, вспомогательных материалов, готовой продукции, нормативы складских и подсобных помещений

В цехах по производству прутков и проволоки предусматриваются склады заготовок, межоперационные, а также участки комплектации готовых изделий.

В зависимости от масштаба производства и размеров цеха в нем предусматриваются склады масел, вспомогательных материалов, инструмента и т.д.

#### 4.1. Расчет площади цеховых складов и участка комплектации готовой продукции

Площадь складов определяется зависимостью

$$F = \frac{P \cdot T}{\Phi \cdot q \cdot d} ,$$

- где  $F$  - общая площадь склада,  $m^2$ ;  
 $P$  - годовое поступление материала, т;  
 $T$  - норма запаса материала, дней;  
 $\Phi$  - количество рабочих дней в году;  
 $q$  - общая нагрузка на полезную площадь склада,  $t/m^2$  (принимается как произведение нагрузки на  $1 m^2$  площади склада на высоту укладки, м);  
 $\alpha$  - коэффициент использования площади.

Данные для расчета площади складов приведены в табл. 30.

#### 4.2. Нормы хранения сырья, заготовок, основных и вспомогательных материалов

##### Склад заготовок

Запас хранения материала на складе заготовок предусматривается в объеме 3-4 сут при годовом выпуске до 20 тыс. т и 2,5-3,5 сут при годовом выпуске 21-40 тыс. тонн.

##### Межоперационный склад

Количество материала, хранящегося на межоперационном складе, приведено ниже:

	Количество хранящегося материала от сменной выработки, %
Участок перед травлением, заковкой, волочением и т.д. ....	20-30
Перед термообработкой .....	12-18
Участок ОТК .....	40-50

Нормы переработки грузов одним рабочим (тонн в смену) представлены ниже:

	Механизирован весь цикл работ	Механизирована часть работ
Склад заготовки	20-30	-
Межоперационный склад	30-40	15-25
Участок комплектации готовой продукции	10-20	5-10

Приведенные нормы переработки грузов одним рабочим являются величиной усредненной. Для более точного подсчета необходимо рассчитывать время каждого цикла обработки партии груза.

Исходные данные для расчета площади складов

Наименование материала	Вид упаковки	Способ хранения	Нагрузка на 1 м <sup>2</sup> полезной площади	Рекомендуемая высота укладки, м			Коэффициент использования площади
				кран мостовой или подвесной со стропами	кран мостовой с автостропом или кран-штабелер	электропогрузчики фронтальные с боковым захватом, напольные штабелеры	
Склад заготовки							
Слитки круглые сплошного сечения	Контейнер	Штабель	1,5-2,0	2,0	3,0	3,0	0,35-0,45
Межоперационный склад							
Прутки, проволочная заготовка	Связки, поддон	Стеллаж штабель	1,6-2,4	2,0	3,0	-	0,3-0,35
			3,4-4,5	2,0	3,0	3,0	0,35-0,45
Участок комплектации готовой продукции							
Прутки из меди и ее сплавов	Связки, поддоны	Стеллаж штабель	3,9-4,3	-	3,0	3,0	0,35
			3,4-4,0	1,5	1,5	3,0	0,35
Проволока из меди и ее сплавов	Бухты, поддоны	То же	1,1-1,2	-	4,5	4,5	0,35-0,45
			1,6	2	3,0	4,5	0,35-0,45

5. Фонд времени и режим работы рабочих,  
нормативная численность производственных  
и вспомогательных рабочих,  
инженерно-технических работников и служащих

5.1. Фонд времени и режим работы рабочих

Исходные данные для расчета фондов времени рабочих см.  
в табл. I.

Действительный годовой фонд времени рабочих приведен в  
табл. 3I.

Т а б л и ц а 3I

Действительный годовой фонд  
времени работы промышленно-производственного персонала

Продол- житель- ность рабо- чей недели, ч	Номи- наль- ный годо- вой фонд вре- мени, ч	Планируемые потери рабочего времени, дни						Дейст- витель- ный (рас- четный) фонд време- ни	
		очередные отпуска		отпус- ка по бере- мен- ности и ро- дам	выпол- нение общес- твенных обя- заннос- тей	боле- зни	всего по- терь		
ос- нов- ной	до- пол- ни- тель- ный	дни	% от номи- наль- ного фонда						
4I	2070	15	3	2	6	I2	38	I3,7	I787
4I	2070	18	3	2	6	I2	4I	I4,8	I763
4I	2070	24	3	2	6	I2	47	I6,8	I722
36	I830	23	3	2	6	I2	47	I5,4	I548

5.2. Нормативная численность производственных  
и вспомогательных рабочих,  
инженерно-технических работников и служащих

Численность производственных рабочих

Явочный состав производственных рабочих определяется на ос-  
новании затрат труда по отдельным видам технологического оборудо-  
вания и соответствующих фондов времени работы рабочих:

$$H = \frac{A_1 P_1}{\Phi_1} + \frac{A_2 P_2}{\Phi_2} + \dots + \frac{A_n P_n}{\Phi_n},$$

где H - явочный состав производственных рабочих;

$A_n$  - фактическая загрузка отдельных видов технологического  
оборудования и рабочих мест в станко-часах;



$R_{II}$  - количество состава бригад, обслуживающих соответствующее технологическое оборудование и рабочие места;

$\Phi_{II}$  - номинальные фонды времени работы рабочих на соответствующих агрегатах.

Списочный состав производственных рабочих определяется с учетом подменных.

Количество подменных принимается в зависимости от потерь номинального времени (см. табл. 31) и составляет 15% от явочного состава рабочих.

Расстановочный штат производственных рабочих на основном оборудовании приведен в табл. 32.

Т а б л и ц а 32

Расстановочный штат производственных рабочих

Наименование оборудования	Наименование профессии	Количество рабочих на агрегате	Категория по СНИП П-92-76
<b>Прутковые цехи</b>			
Линия гидравлического прес-са усилием 50000 кН	Прессовщик	I	Пб
	Нагревальщик	I	Па
	Оператор на линии	4	Пб
Линия гидравлического прес-са усилием 20000 кН	Прессовщик	I	Пб
	Нагревальщик	I	Па
	Оператор на линии	I	Пб
Линия гидравлического прес-са с программным управ-лением усилием 25000 кН, усилием 315000 кН	Прессовщик	I	Пб
	Нагревальщик	I	Па
	Оператор на линии	I	Пб
	Резчик	I	Пб
Стан цепной волочильный усилием 150 кН, 300 кН	Волочильщик	I	Пб
Комбинированная линия волочения, резки, правки и полировки прутков диа-метром 3-10; 6-20; 10-28 мм	Оператор	I	Пб

Наименование оборудования	Наименование профессии	Количество рабочих на агрегате	Категория по СНиП II-92-76
Линия отводки полос сечением 200-500 мм <sup>2</sup> и менее 200 мм <sup>2</sup>	Оператор	I	Iб
Рольганговая электрическая печь для отжига прутков	Отжигальщик	I	Па
Колпаковая электрическая печь для отжига прутков	То же	I	Па
Травильная установка для прутков (в концах и бухтах) с механическим подкачиванием садки	Травильщик	I	Ша
	Подручный	I	
Отрезной станок	Резчик	I	Iб
Правильное оборудование	Правильщик	I	Iб
Проволочные цехи			
Однократные волочильные машины	Волочильщик	I	Iб
Многократные волочильные машины производства СССР	То же	I	Iб
Многократные волочильные станы для проволоки диаметром 0,9-3,5 мм	Волочильщик	I	Iб
Многократные волочильные машины для проволоки диаметром 0,3-1,4 мм	То же	0,5	Iб
Многократные волочильные станы для проволоки диаметром 0,15-0,24 мм	"-	I человек на 3 агрегата	Iб
для проволоки диаметром 0,05-0,23 мм	"-	I человек на 4 агрегата	Iб
Машинные линии по производству проволоки с совмещенным отжигом для: проволоки диаметром 0,4-3 мм	"-	I	Iб

Наименование оборудования	Наименование профессии	Количество рабочих на агрегате	Категория по СНиП П-92-76
проволоки диаметром 0,15-0,4 мм проволоки диаметром 0,05 мм	Волоочильщик	0,5	Iб
	То же	I человек на 3 агрегата	Iб
Колпаковая печь для отжига бухт	Отжигальщик	I человек на 4 печи	Па
Протяжные печи для отжига проволоки диаметром 0,5 мм и более	То же	I	Па
	Подручный	I	Па
Протяжная печь для отжига проволоки диаметром не менее 0,5 мм	Отжигальщик	I	Па
Травильные установки	Травильщик	I	Ша
	Подручный	I	Ша

Примечание. Для проектирования объектов расстановочный штат определяется с учетом конструктивных особенностей устанавливаемого оборудования

Наименование профессий, код и разряд рабочих приведены в табл. 33.

Т а б л и ц а 33

Наименование профессий, код и разряд рабочих

Наименование	Код по общесоюзному классификатору	Разряд
Прессовщик на гидропрессах	I6080	2-6
Нагревальщик цветных металлов	I44I7	I-4
Отжигальщик заготовок и изделий из цветных металлов	I5486	I-4
Машинист крана (крановщик)	I3544	2-6
Трубопрокатчик	I8309	2-5
Завальцовщик	II957	I-4

Наименование	Код по общесоюзному классификатору	Разряд
Шабровщик	I8833	2-3
Травильщик	I8258	I-5
Электросварщик труб на стане	I9I62	2-6
Правильщик изделий из цветных металлов и сплавов	I5986	2-6
Волоочильщик	II45I	2-5
Волоочильщик проволоки	II453	2-5
Прокатчик горячего металла	I6340	3-6
Резчик на пилах, ножовках и станках	I6937	I-3
Резчик холодного металла	I6988	I-6
Прессовщик на испытании труб и баллонов	I6082	I-5
Водитель электро- и автотележек	II428	Оклад
Вязальщик прутков и проволоки	II579	I-2
Контролер (старший)	I2940	3-5
Укладчик-упаковщик	I84I4	I-4
Протирщик изделий	I6440	I-2

Соотношение между числом производственных рабочих и различными категориями трудящихся приведено ниже:

	Соотношение, %
Производственные рабочие .....	100
Вспомогательные рабочие .....	85-100
ИТР .....	10-15
МОП .....	I

Рекомендуемый состав вспомогательных рабочих приведен ниже:

	Категория СНиП П-92-76
Основное производство	
Дежурный слесарь .....	Iв
Дежурный электрик .....	Iб
Дежурный электрик по освещению .....	Iб

Наладчик оборудования .....	Iв
Смазчик .....	Iв
Печник .....	Iв
Весовщик-учетчик .....	Iб
Нарядчик-учетчик .....	Iб
Кладовщик .....	Iб
Раздатчик инструмента .....	Iб
Контролер .....	Iб
Водитель напольного аккумуляторного транспорта (по цеху) .....	Iб
Электрик для обслуживания средств передачи информации системы контроля и учета .....	Iб
Транспортный рабочий (стропальщик) .....	Iв
Лифтер .....	Iа
Уборщик производственных помещений .....	Iв
Уборщик инструментальных и ремонтно-механических мастерских .....	Iв
Подсобный рабочий при уборке территории .....	Iв
Рабочий по подвозке вспомогательных материалов .....	Iб
Ремонтно-строительный рабочий .....	Iв
Электрик по контрольно-испытательным приборам .....	Iа
Плотник .....	Iб
Токарь по изготовлению оборудования .....	Iб
Рабочий по варке эмульсии .....	Iв
Электросварщик .....	Iв

#### Цеховая лаборатория

Старший лаборант-химик .....	Iб
Лаборант-химик .....	Iб
Лаборант для контроля качества продукции .....	Iб
Препаратор .....	Iб
Мойщица посуды .....	Iб

Сети водоснабжения промстоков, хозяйственно-фекальной канализации, очистных сооружений, станций перекачки промстоков

---

Категория СНИП  
П-92-76

#### Эксплуатационный персонал

Слесарь водопроводчик .....	Iв
-----------------------------	----

Рабочий подручный водопроводчик ..... Iв

Ремонтная бригада

Дежурный слесарь-водопроводчик ..... Iв

Дежурный рабочий подручный  
водопроводчик ..... Iв

Дежурный машинист станции  
перекачки прмстоков ..... Iв

Участок комплектации готовой продукции

Приемщик ..... Iб

Укладчик ..... Iб

Упаковщик ..... Iб

Водитель напольного аккумуляторного  
транспорта ..... Iб

Грузчик ..... Iв

Система вентиляции

Слесарь систем газоочистки ..... Iв

Дежурный электрик систем отопления  
и вентиляции ..... Iб

Дежурный слесарь систем отопления  
и вентиляции ..... Iв

Слесарь систем отопления и  
вентиляции ..... Iв

Ремонтно-механическая, инструментальная  
и фильерная мастерские

Станочник-ремонтник ..... Iв

Слесарь-ремонтник ..... Iв

Станочник фильерной мастерской ..... Iв

Станочник-инструментальщик ..... Iв

Термист ..... Iб

Подсобный рабочий ..... Iб

Электромонтер по ремонту  
электрооборудования ..... Iв

6. Категории производств по взрывной, взрывопожарной и  
пожарной опасности

При проектировании и строительстве прутково-проводочных це-  
хов следует руководствоваться требованиями ГОСТ 12.1.004-76;  
ГОСТ 12.1.010-76; ГОСТ 12.2.020-76; ГОСТ 12.2.021-76; ГОСТ 1639-78;

СНиП 2-80; "Типовых правил пожарной опасности для промышленных предприятий", утвержденных ГУПО МВД СССР; "Инструкции по проектированию и устройству электроустановок" (ПУЭ 76), утвержденной Госэнергонадзором", "Указаний по определению категории производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности СН 463-74", утвержденных Госстроем СССР; "Перечня производств по категориям опасности производств цветной металлургии", утвержденного Минцветметом СССР от 11.08.74 и других.

Определение категории производств, не предусмотренных перечнем, а также расчетную проверку установленных перечнем категорий в конкретных аварийных условиях, необходимо проводить в соответствии с указаниями по определению категорий производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности СН 463-74.

Взрывобезопасность в цехах должна обеспечиваться мерами взрывопредупреждения и взрывозащиты, организационными и организационно-технологическими мероприятиями согласно ГОСТ 12.1.10.76.

Для каждого помещения цеха в проекте должна быть установлена категория по пожаро-взрывобезопасности и предусмотрены меры безопасности, вытекающие из установленной категории.

Взрывобезопасность оборудования должна быть обеспечена средствами, исключающими возможность взрыва. К основным средствам взрывобезопасности относятся герметизация оборудования, применение рабочей и аварийной вентиляции, отвод взрывоопасной среды, применение взрывозащищенного оборудования, разбавление взрывоопасной смеси воздухом до концентрации взрывоопасного вещества в воздухе не более 20% от нижнего предела взрываемости и т.д.

В помещении со взрывопожарным производством используют электрооборудование только во взрывобезопасном исполнении. Класс помещения оценивается по ПУЭ76.

В местах, где могут возникнуть смеси с воздухом горючих газов, паров или пыли, способные взрываться, предусматривают электрооборудование по ГОСТ 12.2.020-76.

Производственные помещения, в которых располагаются взрывоопасные и пожароопасные производства, а также помещения складов, где хранятся взрывоопасные и пожароопасные вещества, должны быть оборудованы автоматическими средствами пожаротушения и пожарной сигнализации в соответствии с перечнем, утвержденным приказом Министра цветной металлургии СССР № 139 от 25.03.83.

Расчет количества пожарогасящего вещества выполняется на

основании инструкции на проектирование установок автоматического пожаротушения СН 75-76.

При помещении в одном здании производств или совместном хранении материалов (веществ) различных по степени взрыво- и пожароопасности категория производств и класс помещений по электротехническим правилам принимаются по наиболее опасному производству, материалу (веществу). В этих помещениях предусматривают мероприятия по предупреждению возможного взрыва и распространения пожара по ГОСТ 12.4.070-79.

Для предприятий, где применяется незначительное количество веществ, имеющих низкую взрыво-пожароопасность, категория производств и класс определяются расчетом в соответствии с требованиями СН 463-74, утвержденных Госстроем СССР.

В производственных и складских помещениях, отнесенных к категориям А, Б и В, в которых расположены токсичные, взрывоопасные и взрывопожарные производства, предусматривают контроль за состоянием воздушной среды с помощью автоматических газо-анализаторов с устройством световой и звуковой сигнализации, действующей при возникновении в воздухе концентрации взрывоопасных газов не более 20% нижнего предела взрывоопасности, а токсичных газов - при приближении к ПДК.

#### 7. Специальные требования технологического процесса к зданиям, сооружениям и оборудованию по температуре, чистоте, влажности и скорости движения воздуха, уровню шума и вибрации

Проектирование прутково-проволочных цехов ведется с учетом санитарных норм проектирования промышленных предприятий СН 245-71.

7.1. В производственных помещениях температура, относительная влажность и скорость движения воздуха должны отвечать требованиям ГОСТ 12.1.005-76.

Для создания оптимальных микроклиматических условий в рабочих помещениях должны соблюдаться требования ГОСТ 12.4.021-75, ГОСТ 12.1.005-76, СН 245-71 и СНиП П-33-75.

Если параметры микроклимата в рабочей зоне ниже установленных, должны быть предусмотрены помещения для обогрева и кратковременного отдыха рабочих.

При работе с воздействием лучистого и конвекционного тепла (нагревательные агрегаты, отжиговые печи, прессовые установки и т.п.) должны быть предусмотрены мероприятия по защите работающих от возможного перегревания: водо-воздушное душирование рабочих



мест, экранирование пультов прессов и печей, помещения для отдыха и др.

При создании оптимальных микроклиматических условий следует учитывать характеристику производственных помещений по категории выполняемых в них работ в зависимости от затрат энергии.

В прутково-проволочных цехах производятся работы, относящиеся к категории Пб (работы, связанные с ходьбой и переноской небольших тяжестей, до 10 кг); к категории Па (работы, связанные с постоянной ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемещения тяжестей).

Требования по влажности приведены ниже:

Относительная влажность, %

Все помещения здания цеха,  
за исключением: ..... Не более 60  
насосно-аккумуляторной станции,  
каналов высокого давления ..... Не более 75  
подвалов контурного охлаждения ..... Не более 70

Отделение приготовления травильных растворов и отделение травления относятся к помещениям с химически активной средой.

Допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений приведены в табл. 34.

Т а б л и ц а 34

Допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений

Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, % не более	Скорость движения воздуха м/с не более	Температура воздуха вне постоянных рабочих мест, °С
Средней тяжести Па	17-23	75	0,3	13-21
Средней тяжести Пб	15-21	75	0,4	13-24

Допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений с избытком явного тепла в теплый период года приведены в табл. 35.

Допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений с избытком явного тепла в теплый период года

Категория работ	Температура воздуха в помещениях, °С		Относительная влажность, % в помещениях	Скорость движения воздуха, м/с в помещениях	
	с незначительным избытком явного тепла	со значительным избытком явного тепла		с незначительным избытком явного тепла	со значительным избытком явного тепла
Средней тяжести - Па	Не более 28	Не более 28	При 28°C не более 55 При 27°C не более 60	0,2-0,5	0,3-0,7
Средней тяжести - Пб	Не более 28	Не более 28	При 26°C не более 65 При 25°C не более 70 При 24°C и ниже не более 75	0,3-0,7	0,5-1,0

- Примечания. 1. К помещениям со значительным избытком явного тепла относятся: район прессов, термическое отделение.
2. Большая скорость движения воздуха соответствует максимальной температуре воздуха, меньшая - минимальной температуре воздуха.

7.2. Состав шумовых характеристик и методы их определения для машин, механизмов, средств транспорта и другого оборудования установлены ГОСТом 2394I-79, а значения их шумовых характеристик следует принимать в соответствии с требованиями ГОСТа 12.1.003-76, значения вибрационных характеристик в соответствии с требованиями ГОСТа 12.1-012-78.

Допустимые уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах см. табл. 8 СН 245-71.

При проектировании технологических процессов необходимо применять:

оборудование с наименьшими значениями шумовых и вибрационных параметров;

схемы размещения агрегатов с учетом минимальных уровней шума и вибрации на рабочих местах;

дистанционное или автоматическое управление оборудованием.

При выборе производственных агрегатов следует избегать конструкций с ударным взаимодействием деталей, а особо шумные механизмы устанавливать в отдельных звукоизолированных помещениях.

При разработке технических заданий на создание нового оборудования необходимо предусматривать улучшение акустических и вибрационных характеристик оборудования. При установке оборудования применять кожухи, звукопоглощающие экраны, перегородки, устанавливать оборудование на упругих опорах из резины, войлока, металлических пружин и т.д. Для крупных электродвигателей и вентиляторов предусматривать устройство самостоятельных фундаментов, изолированных от конструкций пола и перекрытий с помощью акустических швов.

На шумных участках рабочие места оператора следует оборудовать звукоизолированными кабинами (например, насосно-аккумуляторная станция).

7.3. Содержание пыли в воздухе рабочей зоны не должно превышать ПДК, установленных ГОСТ 12.1.005-76.

Основными мерами борьбы с пылевыделениями являются:

совершенствование технологических процессов и использование современного оборудования с высокими санитарно-техническими показателями;

изоляция наиболее пыльных участков от других производственных помещений;

устройство местной пылеулавливающей вентиляции, пылеприемников, пылеуловителей и пылеотсасывающих устройств, устройство пневматического сдувания на линиях отделки прутков;

увлажнение и обеспыливание воздуха орошением водой с помощью распылителей;

применение эмульсий при резке изделий в момент пылеобразования.

7.4. Электробезопасность обеспечивается выполнением требований ГОСТ 12.1.019-79; ГОСТ 12.1-030-81; ГОСТ 12.2.007-75, правил устройств электроустановок (ПУЭ); "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей"; "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Госэнергонадзором.

Электробезопасность производственного оборудования достигается за счет обеспечения недоступности прикосновения к токоведущим частям, находящимся под опасным напряжением, защитным заземлением, занулением, автоматическим отключением напряжения и т.д.

7.5. При проектировании естественного и искусственного освещения производственных зданий и мест производства вне зданий следует руководствоваться требованиями СН 387-78, СНиП П-4-79, "Нормами искусственного освещения основных цехов и предприятий цветной металлургии", утвержденных Минцветметом СССР, и других отраслевых норм освещения.

Погрузочно-разгрузочные эстакады, места основных проходов людей и проезда транспорта на территории цеха должны иметь стационарное электрическое освещение.

Светильники рабочего и аварийного освещения располагают так, чтобы обеспечивалась надежность их крепления и безопасность обслуживания. Обслуживание светильников осуществляется с моста крана.

Оборудование в цехах размещают так, чтобы рабочее место освещалось со стороны рабочего. Для защиты рабочего от слепящего эффекта от источников света предусматриваются светофильтры, экраны и др.

При проектировании производственных зданий должна быть предусмотрена очистка окон от пыли.

Производственные помещения (с постоянным пребыванием работающих) без естественного освещения или с недостаточным по биологическому действию естественным освещением (коэффициент естественной освещенности 0,1%) должны быть оборудованы установками ультразвукового излучения (со зрительными лампами).

7.6. Требования, предъявляемые к производственным помещениям, при размещении в них термического оборудования.

Помещения и участки для производств с избытком явного тепла (более 20 ккал/м<sup>3</sup> час), а также для производств со значительными выделениями вредных газов, паров и пыли следует, как правило, размещать у наружных стен зданий и сооружений.

Наибольшая сторона этих помещений должна примыкать к наружной стене здания или сооружения.

Если по условиям технологии указанные помещения и участки не могут быть размещены у наружных стен зданий и сооружений, то допускается принимать иное размещение, но с обязательным обеспечением для них притока наружного воздуха системами вентиляции или другими мероприятиями.

Оборудование термических участков должно располагаться в соответствии с общим направлением основного грузопотока. Расстояние между оборудованием и стенами должно быть не менее 1 м.

В помещениях цехов, в которых эксплуатируется оборудование с водородом или контролируемые атмосферами, имеющими в своем составе водород, а также в помещениях складов водородных баллонов должны быть приняты меры против возможного скопления водорода под площадками в местах, ограниченных ребрами конструкций. Для проветривания таких застойных участков должны предусматриваться в площадках проемы, закрытые в необходимых случаях решетками. При отсутствии проемов необходимо обеспечить проветривание этих мест за счет естественной вентиляции, закладки в выступающие ребра труб для свободного прохода воздуха между отсеками или применять иное равноценное решение.

Для контроля за атмосферой предусматривать установку газоанализаторов.

Печи необходимо располагать так, чтобы обслуживающие их рабочие не подвергались воздействию лучистого тепла одновременно от загрузочных окон двух или более нагревательных печей, а также обеспечивался приток свежего воздуха к рабочим местам каждой печи.

Расположение нагревательных печей должно исключить необходимость подачи нагретого металла по проходу или проезду.

7.7. Требования, предъявляемые к травильным отделениям и участкам в прутково-проволочных цехах.

Травильные отделения должны располагаться в отдельных изолированных помещениях, высотой не менее 5 м.

Проходы и расстояния между оборудованием травильных отделений приведены ниже:

	Ванны	
	при двухстороннем обслуживании	при одностороннем обслуживании
Проход между рядами оборудования, м	1,5-2	1,2-1,5

Расстояние от стен до  
оборудования, м

1,2-1,5

0,5-0,6

В отдельных случаях по соображениям технологии производства травильные участки могут быть расположены в потоке цеха, но с обязательным устройством местной вентиляции, не допускающей загрязнения воздушной среды цеха.

Во избежание попадания травильных растворов на пол, стены, колонны цеха на участках травления следует предусматривать антикоррозионную защиту в соответствии со СНиП П-28-73.

Для антикоррозионной защиты полов следует предусматривать поддоны, футерованные кислотоупорной керамической плиткой. Колонны и стены вокруг травильной установки должны быть окрашены полихлорвиниловыми материалами на высоту не менее 5 м.

Высота ванны от пола или подмостков должна быть в пределах 0,75-0,85 м.

## 8. Уровень механизации и автоматизации технологических процессов

### 8.1. Основные показатели механизации и автоматизации производства

Степень механизации труда определяется отношением численности рабочих, выполняющих работу механизированным способом, к общей численности рабочих по цеху:

$$C_M = \frac{Ч_M}{Ч_{Об}} \cdot 100\%,$$

где  $C_M$  - степень механизации труда;

$Ч_M$  - численность рабочих, выполняющих работу механизированным способом:

$$Ч_M = Ч_1 + Ч_2,$$

где  $Ч_1$  и  $Ч_2$  - численность рабочих по профессиям соответственно с шифрами "1" и "2" по классификации ЦСУ СССР;

$Ч_{Об}$  - общая численность рабочих по цеху:

$$Ч_{Об} = Ч_1 + Ч_2 + Ч_3 + Ч_4 + Ч_5,$$

$Ч_3$ ,  $Ч_4$  и  $Ч_5$  - численность рабочих по профессиям соответственно шифрам "3", "4" и "5" по классификации ЦСУ СССР.

Шифр 1 - рабочие, выполняющие работу на автоматах, автоматизированных агрегатах, аппаратах и установках.

Шифр 2 - рабочие, выполняющие работу механизированным способом при помощи машин, станков и механизмов.

Шифр 3 - рабочие, выполняющие работу вручную, занятые при машинах и механизмах.

Шифр 4 - рабочие, выполняющие работу вручную, не при машинах и механизмах.

Шифр 5 - рабочие, выполняющие работу вручную по наладке и ремонту машин и механизмов.

Отнесение рабочих к шифрам механизации производится согласно "Инструкции к заполнению отчета предприятий цветной металлургии о численности рабочих по профессиям, тарифам, разрядам, формам и системам оплаты труда на I августа 1982 года", утвержденной ЦСУ СССР 4 февраля 1982 года № IO-160 и "Методическим рекомендациям по определению основных показателей механизации труда на предприятиях и в организациях цветной металлургии", разработанным ЦНОТ-цветметом.

Уровень механизации производства определяется как отношение объема продукции (сырья, материалов), выработанного или переработанного с помощью машин, автоматизированных и механизированных установок, к общему объему производства или переработки продукции (сырья, материалов) в натуральном или стоимостном выражении:

$$Y_M = \sum_{i=1}^n \frac{P_M}{P_{Об}} \cdot 100\%$$

где  $Y_M$  - уровень механизации производства;

$n$  - число наименований видов продукции;

$P_M$  - объем продукции (сырья, материалов), выработанной или переработанной с помощью машин, автоматизированных установок, в соответствующих единицах измерений, т;

$P_{Об}$  - общий объем продукции (сырья, материалов), т.

Степень автоматизации производства определяется как доля производительности автоматизированного оборудования в производительности всего технологического оборудования, выраженная в процентах.

Степень механизации труда в цехах по производству прутков и проволоки при выполнении ремонтных работ без централизации составляет не ниже 75%, при централизации ремонтных работ - не ниже 85%. Степень автоматизации - до 51%. Уровень механизации прутково-проволочного производства составляет 85-90%.

8.2. В целях исключения применения ручного малоквалифицированного труда в цехах необходимо предусматривать установку промышленных роботов (НР), автоматических манипуляторов (АМ), манипуляторов (М).

Основные операции, подлежащие роботизации:

перекладка материалов;

перенос изделий в заданном направлении;

- кантовка изделий;
- изменение форм материала;
- деление изделий на части;
- контрольные операции;
- сбор пакетов и обвязка;
- навешивание бирки.

Средства механизации, которые необходимо предусматривать в прутково-проволочных цехах:

- роботы для выгрузки слитков из контейнера;
- роботы для загрузки слитков в нагревательные печи;
- роботы для загрузки слитков в гидравлические прессы;
- объединение отдельных агрегатов в линии отделки и контроля прутков;
- автоматизированные установки для обвязки и упаковки бухт и прутков;
- роботы или манипуляторы для укладки бухт в кассеты;
- роботы или манипуляторы для укладки партий прутков и кассет с бухтами на весы.

### 8.3. Требования к проектированию автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП)

Главной задачей АСУТП является управление, регулирование и контроль за технологическим процессом с использованием датчиков и конечной информации, исполнительных механизмов, ЭВМ или микропроцессорной техники для обеспечения стабильности, оптимальности технологического процесса, качества полуфабрикатов и готовой продукции.

В качестве объекта автоматизации при производстве прутков и проволоки выйдутся:

- технологические режимы пластической деформации (прессование, волочение);

- термообработка (нагрев, отжиг металла);

- адьюстаж (травление, правка, резка, контроль и др.)

Параметрами автоматизации являются:

- температура, скорость, усилие прессования или волочения;

- температура, время и среда термообработки;

- скорость подачи и отвода металла от объекта автоматизации;

- другие технологические, силовые, кинематические температурные и деформационные параметры технологического процесса.

Выбор объектов и параметров АСУТП производства прутков и проволоки необходимо производить согласно следующей схеме:



Система (технологический процесс)

Подсистема (технологическая операция)

Параметры автоматизации

Объект автоматизации

Производство прутков и проволоки

Нагрев слитков в индукционной нагревательной печи .....	Температура, время, скорость нагрева
Отжиг .....	Температура, скорость нагрева, время выдержки, скорость охлаждения, объем и состав защитной среды, для вакуумных печей дополнительно: время вакуумирования, глубина вакуума
Прессование .....	Температура, скорость, усилие прессования. Ход (длина) прессования, фиксация положения пресс-пакета в двух положениях: во втулке контейнера, вне втулки. Заправка переднего конца в моталку. Сброс с моталки
Разделка пресс-пакета .....	Отделение матрицы, отделение пресс-шайбы
Транспортировка металла .....	Фиксирование положения металла на линии транспортировки. Скорость транспортировки изделий по холодильнику, включая транспортировку бухты к бухтоприемнику
Подсистема блокировки при аварийных ситуациях .....	Параметры автоматизаций. Сигналы информационных датчиков и управляющей системы

9. Нормы использования и хранения отходов и попутных материалов

9.1. При производстве прутков и проволоки в зависимости от ассортимента и принятой технологии отходы в среднем составляют 10-30%.

От указанного количества отходов безвозвратные потери составляют 0,1-0,2%.

Все остальные отходы прутково-проволочных цехов являются возвратными.

Эти отходы следует собирать у мест их образования в специальные короба раздельно по каждому виду сплавов. По мере заполнения короба крановым или напольным транспортом должны транспортироваться на участок сбора, хранения и пакетирования отходов.

Спакетированные отходы, а также крупногабаритные отходы, не подлежащие пакетированию, передаются в литейный цех на переплав. Отходы малотоннажных сплавов независимо от их массы транспортируются в литейный цех, а не хранятся в цехе до наполнения короба.

Длина отходов всех размеров и сплавов не должна превышать 600 мм.

Стружка, получаемая при резке изделий на отрезных станках, собирается отдельно в короба по маркам сплавов. Все отходы должны быть чистыми от смазки. Сбор отходов и короба увязаны с "Нормами технологического проектирования литейных цехов".

9.2. Для сокращения потерь металла и уноса его растворами при травлении следует применять регенерацию травильных растворов.

Очистка кислых сточных вод может осуществляться различными способами. Целесообразно применять ионный способ очистки, при котором утилизируются следующие продукты: цинковый купорос, медь и серная кислота в виде сульфата натрия.

Утилизация продуктов из кислых стоков следующая: из 1000 м<sup>3</sup> стоков извлекается, т/год: меди катодной - 0,36; цинкового купороса - 1,65; сульфата натрия - 3,33.

Медь в виде катодов передается на переплав в литейный цех, а упаренный и очищенный цинковый купорос используется в лакокрасочной промышленности.

9.3. Отработанное масло после регенерации используется повторно, а при полной потере необходимых свойств используется как топливо.

Технологическая смазка частично уносится с обрабатываемыми изделиями, разбрызгивается вокруг оборудования и уносится в вентиляционные системы оборудования.

Для снижения потерь технологической смазки на современном оборудовании (например, гидравлических прессах) применяются вентиляционные системы, улавливающие и очищающие смазку с целью ее повторного использования. Объем возврата составляет 90-95%.

В современных волочильных станах и волочильных машинах применяются циркуляционные системы смазки, включающие устройства для очистки, отстоя и фильтрации эмульсии в процессе волочения.

В линиях волочения и отделки прутков применяются специальные обжимные кольца, удерживающие и собирающие смазку.

Технологический инструмент подвергается перешлифовке 4-6 раз по мере надобности или поступает на переплав.

## 10. Нормы утилизации и выброса вредных отходов

### 10.1. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами

Для защиты водного бассейна от сброса загрязненных сточных вод необходимо:

применять передовые методы доочистки: термического, ионообменного, выпаривания в многокорпусных установках обезжиривания в аппаратах погружного горения (АПГ);

применять новые технологические процессы по переработке и утилизации отходов от очистки и доочистки сточных вод;

неутилизируемые отходы, содержащие токсичные, трудно очищаемые загрязнения, обезвреживать, либо захоранивать на специальных полигонах, согласованных с СЭС;

утилизируемые нефтепродукты сдавать на регенерацию и повторное использование;

неутилизируемые маслосодержащие отходы следует обезжиривать огневыми методами с утилизацией тепла отходящих газов и их очисткой до норм ПДК.

При очистке сточных вод прутково-проволочных цехов по обработке цветных металлов особое внимание уделяется обработке стоков травильных участков, которые состоят из отработанных травильных растворов и промывных вод.

В небольших цехах концентрированные и разбавленные сточные воды смешивают, нейтрализуют и подвергают осветлению.

При большом сбросе травильные растворы разделяют на концентрированные и разбавленные и соответственно применяют различные методы очистки. Разбавленные сточные воды подвергают чаще всего лишь нейтрализации и осветлению, а концентрированные - очищают по замкнутой системе регенерации.

## 10.2. Охрана воздуха от загрязнений промышленными выбросами

Места, являющиеся источниками вредных выделений, снабжаются установками местной вентиляции.

Вытяжные зоны устанавливаются:

над прессами, в местах сварки, где выделяются продукты сгорания смазок, окислы металла;

над загрузочными и разгрузочными окнами отжиговых печей для удаления дымов и паров из атмосферы печи.

Бортовые отсосы устанавливаются у травильных и обезжиривающих ванн, где выделяются пары травильных и обезжиривающих растворов.

Выбросы в атмосферу воздуха, содержащего вредные вещества, удаляемого из систем местных отсосов и общеобменной вытяжной вентиляции через трубы, шахты, дефлекторы или открывающиеся проемы фонарей, фрамуги окон и другие проемы, а также технологические выбросы, подвергающиеся очистке так, чтобы концентрация их не превышала максимальных норм ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов, указаны в СН 245-71 (см. табл. 3).

Выбросы в атмосферу следует классифицировать по составу в соответствии с ГОСТ 17.2.1.01-76; основные термины и определения следует принимать по ГОСТ 17.2.1.04-77.

В расчетах защиты атмосферного воздуха от загрязнений, создаваемых вентиляционными и технологическими выбросами в населенных пунктах и на территории предприятий, надлежит учитывать максимальные разовые суммарные выбросы вредных веществ с учетом фоновых концентраций в районе строительства предприятий.

При незначительном валовом количестве вентиляционных и технологических выбросов с содержанием вредных веществ или малой конструкции их в выбрасываемом воздухе допускается не предусматривать его очистку, если путем рассеивания в атмосферном воздухе при наиболее неблагоприятных условиях для данной местности (направлении и силе ветров, атмосферных осадках, давлении и т.п.) будет обеспечено выполнение указанных вышеперечисленных требований).

Допустимое содержание пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу,  $\text{мг/м}^3$ , вентиляционными и технологическими системами следует определять по формулам:

при объеме воздуха, выбрасываемого в атмосферу, более  $15 \text{ тыс. м}^3/\text{ч}$

$$C_1 = 100 K;$$

при объеме воздуха, выбрасываемого в атмосферу, 15 тыс.м<sup>3</sup>/ч и менее

$$C_2 = (160-4Q)K;$$

где  $K$  - коэффициент, принимаемый в зависимости от предельно допустимой концентрации пыли в воздухе рабочей зоны помещений на постоянных рабочих местах. Величину  $K$  следует принимать по СНиП П-33-75 (приложение 10 глава 4);

$Q$  - объем удаляемого воздуха, тыс.м<sup>3</sup>/ч.

Выбросы воздуха, удаляемого системами местных и технологических отсосов, с концентрациями пыли, не превышающими величины  $C_1$  и  $C_2$ , допускается проектировать, не предусматривая средств для очистки.

Эффективность очистки воздуха, удаляемого системами местных отсосов от технологического оборудования, содержащего взрывоопасные вещества или вредные вещества I-го и 2-го класса опасности или неприятно пахнущие вещества, следует предусматривать, как правило, выше уровня аэродинамической тени, создаваемой аданиями.

В прутково-проволочных цехах сокращение образования отходов производства, загрязняющих атмосферу, и их выброс в воздушный бассейн за счет внедрения в технологический процесс прогрессивных технологий - применение защитной атмосферы при отжиге металлов, прессование в воду, исключение операций травления и другие процессы, значительно сокращающие образование вредных веществ.

Выбросы в атмосферу сокращать за счет ввода в эксплуатацию газоочистных сооружений на вновь строящихся объектах, реконструкции существующих газоочистных сооружений и организации их более эффективной работы.

## II. Уровень специализации и кооперирования производства

Уровень специализации ( $УС$ ) определяется по формуле

$$УС = \frac{ТП_{\text{шп}}}{ТП_{\text{вп}}}, \%$$

где  $ТП_{\text{шп}}$  - выпуск профильной продукции, руб;  
 $ТП_{\text{вп}}$  - то же всей продукции цеха, руб.

Профильной продукцией для обрабатывающих цехов считается товарный прокат, заготовки другими цехам; реализуемые отходы и побочные продукты (высечка, обрезь, шлам, стружка и т.д.).

Величина УС цеха должна быть не менее 90–95%.

Величина УС завода должна быть не менее 90%, при расчете не учитывается выпуск товаров народного потребления.

Уровень кооперации (УК) по сырью определяется отношением стоимости покупных полуфабрикатов (слитков, литых заготовок, проката) к общим затратам на сырье и основные материалы, %.

Величина УК для предприятий не нормируется.

Величина УК для цеха определяется индивидуально, исходя из пропускной способности технологического оборудования цеха, необходимости использования фонда рабочего времени оборудования и снижения себестоимости продукции завода.

## 12. Материалоемкость и энергоемкость продукции

Материалоемкость и энергоемкость продукции определяется отношением к объему произведенной продукции израсходованных на ее производство материально-технических ресурсов.

В состав материально-технических ресурсов при исчислении полной материалоемкости валовой продукции включаются:

сырье и основные материалы, комплектующие изделия и полуфабрикаты, вспомогательные материалы и тара, расходуемые на технологические цели, на общепроизводственные и хозяйственные нужды предприятий;

топливо, расходуемое на технологические цели на выработку всех видов энергии, на отопление зданий, топливо, расходуемое заводским транспортом;

все виды покупной энергии, расходуемой на технологические цели, на двигательные и другие общепроизводственные и хозяйственные нужды предприятий;

инструмент, оснастка, специальные приспособления и инвентарь, не относимые по действующему порядку к основным фондам;

плата за используемые природные ресурсы, имеющая характер возмещения затрат, связанных с их использованием (отчисления на геологоразведочные работы, попенная плата и др.), включаемая в прочие денежные расходы.

Ниже представлены нормы расхода цветных металлов.

Виды проката	Норма расхода, кг/т
<b>I. Медный прокат</b>	
медь .....	1016,0
цинк .....	3,0

никель .....	0,5
прочие компоненты .....	1,3
Всего .....	1020,8
<b>II. Латунный прокат</b>	
медь и лом меди .....	583,55
цинк .....	328,26
свинец .....	3,63
никель .....	0,07
олово .....	0,46
алюминий .....	0,37
латунный лом .....	110
прочие компоненты .....	1,11
отходы от посуды .....	2,0
Всего .....	1029,5
<b>III. Медно-никелевый прокат</b>	
медь .....	707,33
цинк .....	72,9
свинец .....	0,5
никель .....	158,0
алюминий .....	0,09
отходы никеля .....	0,28
лом медно-никелевый .....	74,3
медно-никелевые отходы от посуды .....	16,7
прочие компоненты .....	17,5
Всего .....	1047,6
<b>IV. Бронзовый прокат</b>	
медь .....	932,04
цинк .....	4,67
свинец .....	1,91
никель .....	6,18
олово .....	18,57
алюминий .....	56,8
прочие компоненты .....	26,13
Всего .....	1046,3
<b>V. Никелевый прокат</b>	
никель .....	1023,98
прочие компоненты .....	1,17
Всего .....	1025,15

Специфика подотрасли по обработке цветных металлов заключается в большом разнообразии сортамента (около 3000 подгрупп в общесоюзном классификаторе, свыше 150000 сплавотипоразмеров), количества металлургических переделов, набора мощности технологического оборудования, объемов производства однородной продукции по цехам.

По комплексу этих причин однозначно задать нормы расхода материальных ресурсов в разрезе изделий и даже подгрупп невозможно. Приведенные выше значения являются ориентировочными. При разработке конкретных проектов удельные расходы ресурсов следует сопоставить с данными по изделиям-аналогам и технологиям-аналогам.

Для гарантии экономного расхода материальных ресурсов в составе проекта должны быть проработаны следующие вопросы:

- защита металла от испарения и окисления при плавке;
- способ защиты металла от испарения и окисления при литье;
- способ литья, обеспечивающий максимальный выход годного;
- целесообразность применения совмещенного метода литья и пластической обработки.

Извлечение металла из шлака и утилизация отсевов шлака, извлечение металла из шламов;

рациональный метод переработки стружки и других оборотных отходов малого сечения;

- способ защиты металла от окисления при термической обработке;
- возможность использования технологии пластической обработки с применением заготовок большой массы; укрупненный вес слитка, укрупнение рулонов перед холодной прокаткой, бухтовое волочение для максимального увеличения выхода годного.

Технические мероприятия для обеспечения поставки проката по теоретической массе (счетчики метража, изделий поштучно и т.д.).

### 13. Уровень использования основного оборудования

Уровень использования оборудования определяется его загрузкой на программу проектируемого цеха.

Рекомендуемые проценты загрузки основного оборудования прутково-проволочных цехов приведены в табл. 36.

### 14. Нормативно-чистая продукция (НЧП)

Диапазон производительности труда в единицах НЧП в среднем должен составлять 7900 руб. на 1 работника IIII.



## Рекомендуемая загрузка основного оборудования, %

Наименование оборудования	Загрузка, % (не менее)	Примечание
Головное оборудование (гидравлические прессы)	95	При установке одной машины
Волоочильные цепные станы, волоочильные машины	95	При установке несколь- ких машин
То же	80	При малотрудоёмкой про- дукции и большой массе заготовки
—"	85	При трудоёмкой продук- ции и небольшой массе заготовки
Электропечи для отжига	90	При установке нескольких печей
Линия волочения, правки, резки и контроля прутков	70	

## 15. Рентабельность производства

Прибыль (П) в ценах на прокат цветных металлов нормируется по формуле:

$$П = 0,75 (СС - ПМЗ),$$

где СС - полная себестоимость, руб/т;

ПМЗ - прямые материальные затраты, руб/т;

0,75 - утвержденный Госкомцен СССР норматив рентабельности.

В проектах уровень себестоимости оценивается по отношению  $\frac{П - СС}{СС - ПМЗ}$ , которое не должно быть менее 75%, где П - товарная продукция.

## 16. Производительность труда

В табл. 37 приведены технико-экономические показатели для проектируемых цехов по производству прутков и проволоки из цветных металлов и сплавов.

В табл. 38 приводится производительность труда по некоторым группам изделий.

Т а б л и ц а 37

## Технико-экономические показатели проектируемых цехов

Наименование показателей	Цех по производству латунных прутков	Цех латунной проволоки	Прутково-проволочный цех сложных сплавов	Прутково-профильный цех медного проката
Выход годного, %	81,5-83	94,4-96	76,9-79	85,1-87
Удельный расход воды, м <sup>3</sup> /т:				
свежей	16	5	3,7	8,2
циркуляционной	84	130	215	45
Удельный расход пара, т/т	0,6	0,3	0,3	1
Удельный расход скатого воздуха, м <sup>3</sup> /т	72	3	100	25
Удельный расход защитной атмосферы, м <sup>3</sup> /т	40	50	300	60
Выработка на I рабочего, т/чел	179-210	54-56	73-75	228
Съем с I кв.м площади цеха, т/м <sup>2</sup>	3,5	1	0,92	3,4
Установленная мощность на 1000 т выпускаемой продукции, кВт	229	444	-	-

Примечание. Верхний предел производительности при производстве прессованной продукции не менее 10% общей программы.

## Производительность труда по группам изделий

Наименование изделия	Основное оборудование	Годовая производительность производственных рабочих, т/чел.
Прутки Л63 прессованные диаметром 41-120 мм	Линия пресса усилием 50000 кН	1200-1400
Прутки Л63 тянутые диаметром: 9,5-13 мм	Сортопрокатный стан "250" (или пресс 25000 кН), волочильные машины, комбинированная линия волочения и отделки	400-420
26-40 мм	Сортопрокатный стан "250" (или пресс усилием 31500 кН), цепные волочильные станы, линии отделки	450-470
Прутки ЛС 59-1 тянутые диаметром: 5-9 мм	Линия пресса усилием 25000 кН, комбинированная линия волочения и отделки	330-350
14-25 мм	Линия пресса усилием 25000 кН, волочильные машины, комбинированные линии волочения и отделки	410-450
26-40 мм	Линия пресса усилием 315000 кН, цепной волочильный стан, линия отделки	500-510
Прутки медные прессованные диаметром: 40-70 мм	Линия пресса усилием 50000 кН	1550-1600
121 и более	То же	2100-2200
Прутки медные тянутые диаметром: 5-6 мм	Сортопрокатный стан "250", волочильная машина, линия волочения и отделки	250-270
21-46 мм	Сортопрокатный стан "250", цепной волочильный стан, линия отделки прутков.	350

Наименование изделия	Основное оборудование	Годовая производительность производственных рабочих, т/чел.
Проволока Л63 диаметром: 0,1-0,12 мм (из литой заготовки диаметром 7,2 мм) 3,2-6 мм	Волоочильные машины, линии волочения с совме- щенным отжигом Пресс усилием 25000 кН, волоочильные машины	8,5-8,7  220
Проволока ЛС-59-1 диаметром: 0,6  4,8-6 мм	Пресс усилием 25000 кН, волоочильные машины Пресс усилием 25000 кН, волоочильные машины	12,5-12,8  325-330

**П Е Р Е Ч Е Н Ь**  
нормативных документов по состоянию  
на 1 января 1983 года

Наименование	Шифр
<b>I. Система нормативных документов (группа I.01)</b>	
Система нормативных документов в строительстве. Основные положения	СНИП I.01-01-82
Система нормативных документов в строительстве. Порядок разработки и утверждения нормативных документов	СНИП I.01-02-83
Система нормативных документов в строительстве. Правила изложения и оформления нормативных документов	СНИП I.01-03-83
Перечень единиц физических величин, подлежащих применению в строительстве	СН 528-80
Инструкция и порядок разработки новых и пересмотра действующих норм технологического проектирования	СН 470-75 <sup>x</sup> (внесены дополнения в 1980 г.)
<b>II. Организация, управление, методология и экономика проектирования и инженерных изысканий (группа I.02)</b>	
Правила разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений	СН 202-81 <sup>x</sup>
Инструкция по типовому проектированию	СН 227-82
Инструкция по разработке проектов и смет для строительства за границей при техническом содействии СССР	СН 219-70
Указания по проектированию предприятий (объектов), сооружаемых на базе импортного оборудования, изготовленного по иностранным лицензиям	СН 364-67
Инструкция по разработке схем генеральных планов групп предприятий с общими объектами (промышленных узлов)	СН 387-78 (внесено уточнение и изменение постановлением от 13.07.82 № 181)

Наименование	Шифр
<u>III. Нормы продолжительности проектирования и строительства (группа I.04)</u>	
Временные нормы продолжительности проектирования	СН 283-64
Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Единице нормы продолжительности проектирования и строительства предприятий, зданий и сооружений и освоения проектных мощностей	СН 440-79
<u>IV. Экономика строительства (группа I.05)</u>	
Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве	СН 423-71 (внесено изменение постановлением от 13.12.78 № 229)
<u>V. Общие нормы проектирования (группа 2.01)</u>	
Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений	СНиП П-2-80 (внесены изменения и дополнения постановлением от 30.11.82 № 286)
Строительная теплотехника	СНиП П-3-79 (дополнен единицами СИ постановлением от 16.01.1981 № 4)
Естественное и искусственное освещение	СНиП П-4-79
Строительство в сейсмических районах	СНиП П-7-81
Указание по размещению объектов строительства и ограничению этажности зданий в сейсмических районах	СН 249-71
Защита от шума	СНиП П-12-77
Указания по определению категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности	СН 463-74
<u>VI. Основания и фундаменты (группа 2.02)</u>	
Основание зданий и сооружений	СНиП П-15-74 (дополнен единицами СИ постановлением от 16.01.81 № 4)

Наименование	Шифр
Инструкция по проектированию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений	СН 301-65 <sup>X</sup>
Фундаменты машин с динамическими нагрузками	СНиП П-19-79
<u>УП. Строительные конструкции (группа 2.03)</u>	
Бетонные и железобетонные конструкции	СНиП П-21-75 (внесены изменения и дополнения постановлением от 10.01.1983, № 3)
Полы. Нормы проектирования	СНиП В.8-71
Кровли	СНиП П-26-76
Инструкция по определению площади легко-сбрасываемых конструкций	СН 502-77
Защита строительных конструкций от коррозии	СНиП П-28-73 <sup>X</sup>
<u>УШ. Инженерное оборудование зданий и сооружений (группа 2.04)</u>	
Внутренний водопровод и канализация зданий	СНиП П-30-76 (внесены изменения и дополнения)
Водоснабжение. Наружные сети и сооружения	СНиП 31-74 (внесены изменения и дополнения)
Канализация. Наружные сети и сооружения	СНиП П-82-74 (внесены изменения и дополнения)
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	СНиП П-33-75 <sup>X</sup> (внесены изменения и дополнения)
Горячее водоснабжение	СНиП П-34-76
Газоснабжение. Внутренние и наружные устройства	СНиП П-37-76 (внесены изменения и дополнения)
Инструкция по проектированию технологических трубопроводов	СН 493-77

Наименование	Шифр
Инструкция по проектированию установок автоматического пожаротушения	СН 75-76
Инструкция по проектированию тепловой изоляции оборудования и трубопроводов промышленных предприятий	СН 542-81
Инструкция по проектированию электро-снабжения промышленных предприятий	СН 174-75
<u>IX. Сооружения транспорта (группа 2.05)</u>	
Железнодорожные колеи 1520 мм	СНиП П-39-76
Промышленный транспорт	СНиП П-46-75
<u>X. Промышленные предприятия, производственные здания и сооружения, вспомогательные здания, инвентарные здания (группа 2.09)</u>	
Генеральные планы промышленных предприятий	СНиП П-89-80
Производственные здания промышленных предприятий	СНиП П-90-81 (внесены изменения постановлением от 3. II. 82, № 286)
Сооружения промышленных предприятий	СНиП П-91-77
Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий	СНиП П-92-76
Указания по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений черной металлургии	СН 125-72
Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий и промышленных предприятий	СН 181-70
Инструкция по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтяной и газовой промышленности	СН 433-79
Указания по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений химической промышленности	СН 119-70
Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий	СН 245-71 (внесены изменения и дополнения)



Наименование	Шифр
Указания по рассеиванию в атмосфере выбросов предприятий	СН 369-74
<u>XI. Склады (группа 2.11)</u>	
Складские здания и сооружения общего назначения	СНиП II-104-76
Склады нефти и нефтепродуктов	СНиП II-106-79
<u>XII. Строительные конструкции (группа 3.03)</u>	
Промышленные печи и кирпичные трубы	СНиП III-24-75
<u>XIII. Защитные, изоляционные и отделочные покрытия (группа 3.04)</u>	
Кровли, гидроизоляция, пароизоляция и теплоизоляция	СНиП III-20-74 (внесены изменения и дополнения)
Отделочные покрытия строительных конструкций	СНиП III-21-73 (внесены изменения и дополнения)
Защита строительных конструкций от коррозии	СНиП III-23-76
Полы. Правила производства и приемки работ	СНиП III-B-14-72
<u>XIV. Инженерное и технологическое оборудование. Сети (группа 3.05)</u>	
Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений	СНиП III-28-75
Газоснабжение. Внутренние устройства. Наружные сети и сооружения	СНиП III-29-76 (внесены изменения и дополнения)
Водоснабжение, канализация, теплоснабжение. Наружные сети и сооружения	СНиП III-80-74 (внесены изменения и дополнения)
Технологическое оборудование. Основные положения	СНиП III-81-78 (внесены дополнения)
<u>XV. Ведомственные нормативные документы по строительному проектированию и строительному производству, согласованные с Госстроем СССР</u>	
Нормы искусственного освещения основных цехов предприятий цветной металлургии	Минцветмет СССР, утверждены в 1977 г.

Наименование	Шифр
Правила безопасности в плавильных, прокатных, прессовых и волочильных цехах заводов по обработке цветных металлов	Минцветмет СССР, утверждены в 1976 г.
Перечень производств цветной металлургии по категориям взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности	Минцветмет СССР, утвержден в 1974 г.
Перечень зданий, помещений и сооружений предприятий и организаций Министерства цветной металлургии СССР, подлежащих оборудованию установками автоматического пожаротушения	Приложение I к приказу № 139, утвержден в 1983 г. Минцветметом СССР
Перечень зданий, помещений и сооружений предприятий и организаций Министерства цветной металлургии СССР, подлежащих оборудованию автоматической пожарной сигнализацией	Приложение 2 к приказу № 139, утвержден в 1983 г. Минцветметом СССР
Извлечение из нормативных документов	Приложение 3 к приказу № 139, утверждено в 1983 г. Минцветметом СССР
Перечень технологических установок, оборудования и агрегатов цветной металлургии, размещение которых рекомендуется на открытых площадках с укрытием или в зданиях с обличенными ограждающими конструкциями	Минцветмет СССР ВСН 02-80
Руководство по проектированию механизации производственных процессов на предприятиях цветной металлургии	Минцветмет СССР, утверждено в 1981 г.
Инструкция о состоянии и порядке разработки мероприятий по охране труда в проектах предприятий цветной металлургии	Минцветмет СССР, утверждена в 1981 г.
Нормы проектирования ремонтного хозяйства на предприятиях цветной металлургии	Минцветмет СССР ВСН 06-83
Правила о порядке рассмотрения и утверждения новых и пересмотре действующих ведомственных и нормативных документов по проектированию и их регистрации, учета в системе Министерства цветной металлургии	Минцветмет СССР ВСН 07-83
Основные направления строительного проектирования объектов цветной металлургии СССР на 1981-1985 гг.	Минцветмет СССР

Наименование	Шифр
Основные направления проектирования предприятий, зданий и сооружений для цветной металлургии на 1981-1985 гг. и на период до 1990 г. (основные направления проектирования общепромышленных сетей)	Минцветмет СССР
Правила безопасности при установке и эксплуатации в производственных помещениях заводов по обработке цветных металлов сосудов, работающих под давлением	Минцветмет СССР, утверждены в 1980 г.
Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий	ГУПО МВД СССР, утверждены в 1975 г.
Правила пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ, на объектах народного хозяйства	ГУПО МВД СССР, утверждены в 1972 г.
Общие правила безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности	Госгортехнадзор СССР, утверждены в 1976 г.
Инструкция о состоянии и порядке разработки мероприятий по охране труда в проектах предприятий цветной металлургии	ВСН 08-83 Минцветмет СССР, утверждена в 1983 г.
Правила техники безопасности и производственной санитарии при холодной обработке металла	ЦК профсоюзов рабочих машиностроения, утверждены в 1965 г.
Правила устройства электроустановок	Минэнерго СССР ПУЭ 76 (изд. 1980 г.)
Инструкция по проектированию систем промышленного телевидения	ВСН-281-75 Минприбор
Санитарные правила по радиоизотопной дефектоскопии	Минздрав СССР № 1171-74
Санитарные правила по устройству и оборудованию кабин машинистов кранов	Минздрав СССР № 1204-74
Санитарные правила при проведении рентгеновской дефектоскопии	Минздрав СССР № 2191-80
Санитарные правила для предприятий цветной металлургии СССР	Минздрав СССР № 2528-82
Правила безопасности в газовом хозяйстве	Госгортехнадзор СССР, утверждены в 1969 г.
Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	Госгортехнадзор СССР, утверждены в 1970 г.

Наименование	Шифр
Правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов	Госгортехнадзор СССР, утверждены в 1971 г.
Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов	ПУГ-69 Госгортехнадзор СССР, утверждены в 1969 г.
Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов	Госгортехнадзор СССР, утверждены в 1971 г.
Правила безопасности в прокатном производстве	Госгортехнадзор СССР, утверждены в 1977 г.
Правила устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов	Госгортехнадзор СССР, утверждены в 1969 г.
Санитарные нормы организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию	Минздрав СССР № 1042-73
Санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения	Минздрав СССР № 950-72 (ОСП-72)
Санитарные нормы и правила при работе с источниками электромагнитных полей, высоких, ультравысоких и сверхвысоких частот	Минздрав СССР № 848-70
Гигиенические требования к устройству и эксплуатации ультразвуковых установок	Минздрав СССР
Санитарные правила при работе с инструментами, механизмами, оборудованием, создающим вибрации, передаваемые на руки работающего	Минздрав СССР
Инструкции по санитарному содержанию помещений и оборудования производственных предприятий	Минздрав СССР
Санитарные правила при сварке, наплавке и резке металлов	Минздрав СССР № 1010-73
Основные правила работы с радиоизотопными веществами	ОСП 72-80
XVI. <u>Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий</u>	
Электроремонтные цехи	<u>ОНТП 01-78</u>
	Минэлектротехпром СССР

Наименование	Шифр
Термические цехи предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки	ОНТП 05-78 Минстанкопром СССР
Предприятия машиностроения, приборостроения и металлообработки. Фонды времени работы оборудования и рабочих	ОНТП 06-80 Минстанкопром СССР
Складские и вспомогательные помещения	ОНТП 3-80 Госкомиздат СССР
Нормы рабочей площади на машину, агрегат и установку	ОНТП 4-80 Госкомиздат СССР
<u>ХУП. Государственные и отраслевые стандарты</u>	
Механизация и автоматизация технологических процессов	ГОСТ 23004-78
Склады химической и резинотехнической продукции. Типовые технологические решения	ОСТ 632I-77
Пожарная безопасность. Общие требования	ГОСТ 12.1.004-76
Взрывобезопасность. Общие требования	ГОСТ 12.1.010.76
Электрооборудование взрывозащищенное. Классификация. Маркировка	ГОСТ 12.2.020-76
Шум. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования	ГОСТ 2394I-79
Шум. Общие требования безопасности	ГОСТ 12.1.003-76
Вибрация. Общие требования безопасности	ГОСТ 12.1.012-78
Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности	ГОСТ 12.1.007-76
Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования	ГОСТ 12.1.005-76
Электробезопасность. Общие требования	ГОСТ 12.1.019-79
Электробезопасность. Защитное заземление, зануление	ГОСТ 12.1.030-81
Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	ГОСТ 12.2.007-75
Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу	ГОСТ 17.2.1-01-76
Охрана природы. Атмосфера. Метрологические аспекты загрязнения и промышленные выбросы. Основные термины и определения	ГОСТ 17.2.1-04-77

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - прутки тннутый  
Сплав и размер готового изделия - медь  
диаметром 6 мм

Выход годного  
Размер слитка  
110x100x100x1350 мм

Операция	Оборудование	Размер на переделе, мм
Нагрев перед прокаткой	Методическая печь	110x100x100x1350
Прокатка	Соотпрокатный стан	9,2
Травление	Автооператорная установка	9,2
Волочение	Однократная волоочильная машина	7,2
Отжиг	Электропечь с защитной атмосферой	7,2
Волочение, правка, резка	Линия волочения и отделки прутков (3-10 мм)	6,0
Отжиг	Электропечь с защитной атмосферой	6,0
Контроль ОТК		6,0
Упаковка		6,0
Сдача на склад		6,0

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - прутки тянутый  
Сплав и размер готового изделия - медь  
диаметром 35 мм

Выход годного  
Размер слитка -  
вайербарс  
110x100x100x1350 мм

Операция	Оборудование	Размер на переделе, мм
Нагрев перед прокаткой	Методическая печь	110x100x100x1350
Прокатка	Сортопрокатный стан	40
Травление	Роторная установка	40
Волочение	Цепной волочильный стан	37-35
Правка, резка	Линия отделки прутка	35
Отжиг	Электропечь с защитной атмосферой	35
Контроль ОТК		35
Упаковка		35
Сдача на склад		35

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - шина  
прямоугольная

Выход годного

Сплав и размер готового  
изделия - медь, 4x30 мм

Размер слитка -  
вайербарс  
110x100x100x1350 мм

Операция	Оборудование	Размер на переде- ле, мм
Нагрев перед прокаткой	Методическая печь	110x100x100x1350
Прокатка	Сортопрокатный стан	6x33
Волочение	Однократная волочиль- ная машина	5,4x31
Отжиг	Электропечь с защит- ной атмосферой	5,4x3,1
Волочение, правка, резка	Линия отделки полос	4x30
Отжиг	Электропечь с защит- ной атмосферой	4x30
Контроль ОТК		4x30
Упаковка		4x30
Сдача на склад		4x30



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - шины  
прямоугольные

Выход годного

Сплав и размер готового  
изделия - медь, 10x100 мм

Размер слитка -  
вайербарс  
110x100x100x1350мм

Операция	Оборудование	Размер на переде- ле, мм
Нагрев перед про- каткой	Методическая печь	110x100x100x1350
Прокатка	Сортопрокатный стан	13x105
Травление	Роторная установка	13x105
Волочение	Цепной волочильный стан	10x100
Правка, резка	Линия отделки шин	10x100
Отжиг	Электропечь с за- щитной атмосферой	10x100
Контроль ОТК		10x100
Упаковка		10x100
Сдача на склад		10x100

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - полосы  
коллекторные

Выход годного

Сплав и размер готового изделия - МК,  
I, 5x4, 5x25 ммРазмер слитка -  
290x830 мм

Операция	Оборудование	Размер на переде- де, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	290x830
Прессование	Линия горизонталь- ного гидравличес- кого прессы	95x95
Нагрев перед прокаткой	Методическая печь	95x95
Травление	Автооператорная установка	2,3x6,8x29
Прокатка	Сортопрокатный стан	2,3x6,8x29
Волочение	Однократная волоочильная машина	2x5,8x28
Отжиг	Электродпечь с защитной ат- мосферой	2x5,8x28
Волочение	Однократная волоочильная машина	I,8x5, Ix27
Отжиг	Электродпечь с защитной атмосферой	I,8x5, Ix27
Волочение	Однократная волоочильная машина	I,7x4,7x26
Отжиг	Электродпечь с защитной атмосферой	I,7x4,7x26

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА**  
(продолжение)Наименование изделия - полосы  
коллекторные

Выход годного

Сплав и размер готового изделия - МК,  
I, 5x4, 5x25Размер слитка -  
290x830

Операция	Оборудование	Размер на переде- де, мм
Прокатка, правка, резка	Линия отделки	I, 5x4, 5x25
Контроль ОТК		I, 5x4, 5x25
Упаковка		I, 5x4, 5x25
Сдача на склад		I, 5x4, 5x25

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - коллекторная  
полоса

Выход годного

Сплав и размер готового изделия - МК,  
4,83x9,43x110 ммРазмер слитка  
290x830

Операция	Оборудование	Размер на переде- ле, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	290x830
Прессование	Горизонтальный гидравлический пресс	95x95
Нагрев перед прокаткой	Методическая печь	95x95
Прокатка	Сортопрокатный стан	7x14x113
Травление	Роторная установка	7x14x113
Волочение	Цепной воло- чительный стан	6,2x12x111
Отжиг	Электродпечь с защитной ат- мосферой	6,2x12x111
Волочение	Цепной волочил- ный стан	4,83x9,43x110
Отжиг	Электродпечь с защитной ат- мосферой	4,83x9,43x110
Правка, резка	Линия отделки шин	4,83x9,43x110
Контроль ОТК		4,83x9,43x110
Упаковка		4,83x9,43x110
Сдача на склад		4,83x9,43x110

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - пруток тянутый  
полутвердый

Выход годного

Сплав и размер готового изделия - Л63  
диаметром 6 ммРазмер слитка  
диаметром  
165x500 мм

Операция	Оборудование	Размер на переде- ле, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	165x500
Прессование с намоткой в бухту	Линия гидравли- ческого пресса	7,2
Обрезка перед- него конца, ломка заднего конца бухты	Ножницы сортовые	7,2
Травление	Травильная установка для бухт	7,2
Волочение, резка, правка, полировка	Линия волооче- ния и отделки прутков	6,0
Контроль ОТК		6,0
Вязка в пучки		6,0
Сдача на склад		6,0

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование - пруток тянутый  
полутвердый

Выход годного

Сплав и размер готового изделия - Л63  
диаметром 32 ммРазмер слитка  
195x500 мм

Операция	Оборудование	Размер на переделе, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	195x500
Прессование с резкой на части и обрезкой концов	Линия гидравлического прессы	35,0
Травление	Травильная установка	35,0
Правка	Правильная машина	35,0
Волочение	Цепной волоочильный стан	32,0
Отжиг	Электропечь с защитной атмосферой	32,0
Правка	Правильная машина	32,0
Резка на части	Дисковая пила	32,0
Контроль ОТК		32,0
Вязка в пучки		32,0
Сдача на склад		32,0

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - пруток тянутый  
полутвердый

Выход годного

Сплав и размер готового изделия - ЛС59-I  
диаметром 6 ммРазмер слитка  
195x500 мм

Операция	Оборудование	Размер на переделе, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	195x500
Прессование с намоткой в бухту	Линия гидравлического пресса	6,8
Обрезка переднего конца, ломка заднего конца бухты	Ножницы сортовые	6,8
Травление	Травильная установка для бухт	6,8
Волочение, правка, резка, полировка	Линия волочения и отделки прутков	6,0
Контроль ОТК		6,0
Вязка в пучки		6,0
Сдача на склад		6,0

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - пруток тянутый полутвердый

Выход годного

Сплав и размер готового изделия - ЛС59-1 диаметром 32 мм

Размер слитка 245x650 мм

Операция	Оборудование	Размер на переделе, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	245x650
Прессование в 2 очка с обрезкой концов и резкой на части	Линия гидравлического прессы	34,5
Травление	Травильная установка	34,5
Правка	Правильная машина	34,5
Волочение	Цепной волоочильный стан	32,0
Отжиг	Электропечь с защитной атмосферой	32,0
Правка	Правильная машина	32,0
Резка на части	Дисковая пила	32,0
Контроль ОТК		32,0
Вязка в пучки		32,0
Сдача на склад		32,0



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - прутки тянутый	Выход годного
Сплав и размер готового изделия - БрАМц9-2 диаметром 6 мм	Размер слитка 290x600 мм

Операция	Оборудование	Размер на переделе, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	290x600
Прессование	Линия гидравлического пресса	95x95
Нагрев перед прокаткой	Методическая печь	95x95
Прокатка	Сортопрокатный стан	9,0
Травление	Автооператорная установка	9,0
Волочение	Однократная волоочильная машина	7,4
Отжиг	Электрическая печь с защитной атмосферой	7,4
Волочение, правка, резка, полировка	Линия волочения и отделки прутков	6,0
Контроль ОТК		6,0
Вязка в пучки		6,0
Сдача на склад		6,0

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - пруток тянутый  
 Сплав и размер готового изделия -  
 БрАМц9-2 диаметром 25 мм

Выход годного  
 Размер слитка  
 290x600 мм

Операция	Оборудование	Размер на переделе, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	290x600
Прессование	Линия гидравлического прессы	95x95
Нагрев перед прокаткой	Методическая печь	95x95
Прокатка	Сортопрокатный стан	30,0
Травление	Автооператорная установка	30,0
Волочение	Цепной волочильный стан	27,0
Отжиг	Электропечь с защитной атмосферой	27,0
Волочение	Цепной волочильный стан	25,0
Правка, резка	Линия отделки прутков	25,0
Контроль ОТК		25,0
Вязка в пучки		25,0
Сдача на склад		25,0

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - прутки тянутый

Выход годного

Сплав и размер готового изделия -  
БРКМЦ3-1 диаметром 6 ммРазмер слитка  
290x600 мм

Операция	Оборудование	Размер на переделе, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	290x600
Прессование	Линия гидравлического пресса	95x95
Нагрев перед прокаткой	Методическая печь	95x95
Прокатка	Сортопрокатный стан	9,0
Травление	Автооператорная установка	9,0
Волочение	Однократная волоочильная машина	7,4
Отжиг	Электрическая печь с защитной атмосферой	7,4
Волочение, резка, правка, полировка	Линия волочения и отделки прутков	6,0
Отжиг	Электропечь с защитной атмосферой	6,0
Контроль ОТК		6,0
Вязка в пучки		6,0
Сдача на склад		6,0

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - прутки тянутый  
 Сплав и размер готового изделия -  
 БрКМцЗ-Г диаметром 32 мм

Выход годного  
 Размер слитка  
 290x600 мм

Операция	Оборудование	Размер на переделе, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	290x600
Прессование	Линия гидравлического пресса	95x95
Нагрев перед прокаткой	Методическая печь	95x95
Прокатка	Сортопрокатный стан	36,0
Травление	Автооператорная установка	36,0
Волочение	Цепной волочильный стан	34,0
Правка, резка	Линия отделки прутков	34,0
Шлифовка	Шлифовальная машина	33,7
Отжиг	Электрическая печь с защитной атмосферой	33,7
Волочение	Цепной волочильный стан	32,0
Правка, резка	Линия отделки прутков	32,0
Отжиг	Электрическая печь с защитной атмосферой	32,0
Контроль ОТК		32,0
Связка в пучки		32,0
Сдача на склад		32,0

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - прутки тннутый	Выход годного
Сплав и размер готового изделия - Бр0Ц4-3 диаметром 6 мм	Размер слитка 290x600 мм

Операция	Оборудование	Размер на пере- деле, мм
Нагрев слитков	Индукционная установка	290x600
Прессование	Линия гидравлического прессы	95x95
Нагрев перед прокаткой	Методическая печь	95x95
Прокатка	Сортопрокатный стан	9,0
Травление	Автооператорная установка	9,0
Волочение	Однократная волоочильная машина	7,4
Отжиг	Электрическая печь для отжига в защитной атмосфере	7,4
Волочение, резка, правка, полировка	Линия волоочения и отделки прутков	6,0
Контроль ОТК		6,0
Вязка в пучки		6,0
Сдача на склад		6,0

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - проволока  
холодновсадочная

Выход годного

Сплав и размер готового изделия -  
Л63 диаметром 1,6 мм.Размер слитка  
диаметром  
165-500 мм

Операция	Оборудование	Размер на пере- деле, мм
Нагрев слитка	Индукционная установка	165x500
Прессование со сверткой в бухту	Линия гидравли- ческого прессы	9,8
Обрезка передне- го конца, ломка заднего конца		9,8
Травление	Установка травления бухт	9,8
Волочение	Многokратная волочильная машина	5,0
Светлый отжиг	Колпаковая печь с защитной ат- мосферой	5,0
Волочение	Многokратная волочильная машина	1,6
Светлый отжиг	Колпаковая печь с защитной ат- мосферой	1,6
Контроль ОТК		1,6
Сдача на склад		1,6

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - проволока

Выход годного

Сплав и размер готового изделия -  
Л63 диаметром 0,11 ммРазмер слитка  
диаметром 7,2 мм

Операция	Оборудование	Размер на пере- деде, мм
Травление	Агрегат совме- щенного травле- ния-волочения	7,2
Волочение	То же	4,5
Светлый отжиг	Колпаковая печь	4,5
Волочение	Многokrатная волочильная машина	2,0
Светлый отжиг	Колпаковая печь с защитной ат- мосферой	2,0
Волочение	Многokrатная волочильная машина	0,9
Светлый отжиг	Колпаковая печь с защитной ат- мосферой	0,9
Волочение	Линия совмещен- ного волочения и отжига	0,19
Светлый отжиг	Колпаковая печь с защитной ат- мосферой	0,19
Волочение	Линия совмещенно- го волочения и отжига	0,11
Отжиг	Протяжная печь с защитной атмосферой	0,11
Контроль ОТК		0,11
Сдача на склад		0,11

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - проволока

Выход годного

Сплав и размер готового изделия -  
Br014-3 диаметром 0,1 ммРазмер слитка  
диаметром 17 мм

Операция	Оборудование	Размер на пере- деле, мм
Гомогенизация заготовки х)	Колпаковая печь с защитной ат- мосферой	17,0
Холодная х) прокатка	Многоклетевой прокатный стан I группа клеток	12,0
Светлый отжиг заготовки х)	Колпаковая печь с защитной ат- мосферой	12,0
Холодная х) прокатка	Многоклетевой прокатный стан II группа клеток	6,0
Светлый отжиг х)	Колпаковая печь с защитной ат- мосферой	6,0
Травление	Травильная установка	6,0
Волочение	Многokrатная волоочильная машина	3,4
Волочение	То же	1,5
Волочение	- " -	1,0
Светлый отжиг	Колпаковая печь с защитной ат- мосферой	1,0
Волочение	Многokrатная воло- очильная машина	0,5
Волочение	То же	0,1
Контроль ОТК		0,1
Сдача на склад		0,1

х) Данные операции осуществляются в литейном отделении.



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - проволока

Выход годного

Сплав и размер готового изделия -  
константа диаметром 0,1 ммРазмер слитка  
118x700 мм

Операция	Оборудование	Размер на пере- деле, мм
Нагрев слитка	Методическая печь	118x700
Горячая прокатка со сверткой в бухту	Сортопрокатный стан	7,2
Отжиг в восста- новительной ат- мосфере	Колпаковая печь с защитной ат- мосферой	7,2
Шлифовка	Шлифовальная машина	7,2
Волочение	Многократная волоочильная машина	3,4
Волочение	То же	1,5
Светлый отжиг	Колпаковая печь с защитной атмо- сферой	1,5
Волочение	Многократная волоочильная машина	0,5
Светлый отжиг	Колпаковая печь с защитной атмосфе- рой	0,5
Волочение	Многократная волоочильная машина	0,1
Отжиг	Электропечь с за- щитной атмосферой	0,1
Контроль ОТК		0,1
Сдача на склад		0,1

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Наименование изделия - проволока

Выход годного

Сплав и размер готового изделия -  
никель НП2 диаметром 0,05 ммРазмер слитка  
118x700 мм

Операция	Оборудование	Размер на пере- деде, мм
Нагрев слитка	Методическая печь	118x700
Горячая прокатка со сверткой в бухту	Сортопрокатный стан	7,2
Отжиг в восстановительной атмосфере	Колпаковая печь с защитной атмосферой	7,2
Волочение	Многократная волочильная машина	3,4
Светлый отжиг	Колпаковая печь с защитной атмосферой	3,4
Волочение	Многократная волочильная машина	1,4
Волочение	То же	0,5
Светлый отжиг	Колпаковая печь с защитной атмосферой	0,5
Волочение	Многократная волочильная машина	0,2
Волочение	То же	0,05
Отжиг	Протяжная электрическая печь с защитной атмосферой	0,05
Контроль ОТК		0,05
Сдача на склад		0,05

## Содержание

	Стр.
1. Фонды времени и режимы работы машин, оборудования, предприятия, производства .....	I
2. Нормы размещения и нормы рабочей площади .....	32
3. Нормы расхода и требования к параметрам и качеству сырья, вспомогательных материалов, топлива, воды, электроэнергии, газа, пара, воздуха .....	43
4. Нормы запасов и складирования сырья, заготовок, основных, вспомогательных материалов, готовой продукции, нормативы складских и подсобных помещений .....	58
5. Фонд времени и режим работы рабочих, нормативная численность производственных и вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников и служащих .....	61
6. Категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности .....	67
7. Специальные требования технологического процесса к зданиям, сооружениям и оборудованию по температуре, чистоте, влажности и скорости движения воздуха, уровню шума и вибрации .....	69
8. Уровень механизации и автоматизации технологических процессов .....	75
9. Нормы использования и хранения отходов и попутных материалов .....	78
10. Нормы утилизации и выброса вредных отходов .....	80
11. Уровень специализации и кооперирования производства .....	82
12. Материалоемкость и энергоемкость продукции .....	83
13. Уровень использования основного оборудования .....	85
14. Нормативно-чистая продукция .....	86
15. Рентабельность производства .....	86
16. Производительность труда .....	86
Приложение 1. Перечень нормативных документов по состоянию на 1 января 1983 г. ....	90
Приложение 2. Технологические схемы .....	99

