ЦНИИпроектстальконструкция
Госстроя СССР

Руководство

по проектированию заводов металлоконструкций Нормы технологического проектирования

Москва 1984

gost.e-ecolog.ru

Ордена Трудового Красного Знамени
Центральный научно-исследовательский
и проектный институт
строительных металлоконструкций
(ЦНИИпроектстальконструкция)
Госстроя СССР

Руководство

по проектированию заводов металлоконструкций. Нормы технологического проектирования

Москва Стройиздат 1984

УДК 725.42:621.7

Рекомендовано к изданию решением Научно-технического Совета ЦНИИпроектстальконструкция Госстроя СССР

Руководство по проектированию заводов металлоконструкций. Нормы технологического проектирования /ЦНИИпроектстальконструкция Госстроя СССР. — М.: Стройиздат, 1984. — 168 с.

Изложены положения по расчету технологической части основного производства заводов строительных металлоконструкций мощностью от 20 тыс. т в год, приведены нормы определения числа работающих, выбора и установки оборудования, площадей, энергоносителей и ряд других данных, необходимых для проектирования заводов.

Для проектировщиков, технологов, разрабатывающих технологический процесс изготовления металлоконструкций вновь строящихся и реконструируемых заводов по производству строительных металлоконструкций.

Табл. 113, ил. 50.

Р 3202000000 — 719 Инструкт.-нормат., II вып. — 120—83
047 (01) — 84

© Стройиздат, 1984

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее Руководство разработано в отделе технологии изготовления и заводов металлоконструкций ЦНИИпроектстальконструкции в соответствии с "Инструкцией о порядке разработки новых и пересмотре действующих норм технологического проектирования" СН 470-75* в развитие существующих норм технологического проектирования заводов металлоконструкций с учетом накопленного опыта проектных и научно-исследовательских работ.

В Руководстве учтены основные технические направления механизации и автоматизации технологических процессов при производстве строительных металлоконструкций и последние достижения передовых предприятий, имеющих наилучшие технико-экономические показатели.

Руководство составлено ЦНИИпроектстальконструкция Госстроя СССР канд. техн. наук В.В. Волковым (руководитель работы), инженерами Л.Н. Сахно, В.И. Ломбертом, Л.П. Боровой, Е.П. Идиатулиной.

Отзывы и замечания просим направлять по адресу: 117393, Москва, Новые Черемушки, квартал 28, корпус 2, ЦНИИпроектстальконструкция, отдел технологии изготовления и заводов металлоконструкций.

1. РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ФОНДЫ ВРЕМЕНИ РАБОЧИХ И ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица 1. Данные для определения фондов времени рабочих и оборудования

Исходные данные	Производство с нормальными условиями работы				Производство с вредными условиями работы			
	Рабочие недели							
	пятидневные			шестидневные	пятидневные			шестидневные
Продолжительность смены, ч	8,2	8,0	Утренней – 8, вечерней – 8, ночной – 7	7,0	7,2	7,0	Утренней – 7, вечерней – 7, ночной – 6,5	6,0
Число смен	2; 1	2; 1	3	2; 1; 3	2; 1	2; 1	3	2,1; 3
Продолжительность рабочей недели, ч	41	41	41	41	36	36	36	36
Количество календарных дней в году	365	365	365	365	365	365	365	365
Количество рабочих дней в году	253	260	271	305	253	260	271	305
Количество праздничных дней в году	8	8	8	8	8	8	8	8
Количество дней отдыха в году	104	97	86	52	104	97	86	52
Количество сокращенных рабочих дней в году	6[x]	6[x]	6[x]	58[xx]	–	–	–	–

[x] Продолжительность смены сокращается на 1 ч только в праздничные дни.

[xx] Продолжительность смены сокращается на 1 ч в предвыходные и предпраздничные дни.

Таблица 2. Действительный годовой фонд времени работы оборудования при 41-часовой рабочей неделе

Оборудование	При одной смене			При двух сменах			При трех сменах		
	Номинальный годовой фонд времени, ч	Потери номинального фонда времени, %	Действительный годовой фонд времени, ч	Номинальный годовой фонд времени, ч	Потери номинального фонда времени, %	Действительный годовой фонд времени, ч	Номинальный годовой фонд времени, ч	Потери номинального фонда времени, %	Действительный годовой фонд времени, ч
1. Металлорежущее оборудование									
Станки массой, т:									
до 10	2070	1,5	2040	4140	2	4055	6210	2,5	6055
от 10 до 100	2070	3,5	2000	4140	4	3975	6210	4,5	5930
более 100	2070	–	–	4140	8	3810	6210	9	5650
Станки с ПУ и станки типа "обрабатывающий центр", устанавливаемые как отдельно, так и встраиваемые в автоматические линии, массой, т:									
до 10	–	–	–	4140	5	3935	6210	6	5835
от 10 до 100	–	–	–	4140	7	3850	6210	8	5715
более 100	–	–	–	4140	10	3725	6210	11	5525
Агрегатные станки	–	–	–	4140	3	4015	6210	3,5	5990
Автоматические линии	–	–	–	4140	10	3725	6210	12	5465

Продолжение табл. 2

Оборудование	При одной смене			При двух сменах			При трех сменах		
	Номинальный годовой фонд времени,ч	Потери номинального фонда времени,%	Действительный годовой фонд времени, ч	Номинальный годовой фонд времени,ч	Потери номинального фонда времени,%	Действительный годовой фонд времени, ч	Номинальный годовой фонд времени,ч	Потери номинального фонда времени,%	Действительный годовой фонд времени,ч
II. Деревообрабатывающее оборудование									
Деревообрабатывающие станки	2070	1	2050	4140	1	4100	–	–	–
III. Кузнечно-прессовое оборудование									
Прессы механические, кривошипные, листоштамповочные, обрезные, винтовые, чеканочные усилием, кН:									
1000	2070	1	2050	4140	1,5	4080	6210	2	6085
до 3150	–	–	–	4140	3	4015	6210	3,5	5990
до 8000	–	–	–	4140	6,5	3870	6210	7	5775
Прессы гидравлические ковочные усилием 8000 кН	–	–	–	4140	10	3725	6210	12	5465
Ножницы, машины гибочные и правильные	2070	2,5	2020	4140	3	4015	6210	3,5	5990

Молоты									
Ковочные, масса падающих частей до 400 кг	–	–	–	4140	1	4100	6210	1,5	6115
IУ. Сборочно-сварочное оборудование									
Установка для сборки и электродуговой сварки со сварочными головками, механическое сварочное оборудование (манипуляторы, кантователи, позиционеры и др.)	2070	3	2010	4140	4,5	3955	6210	6	5835
Поточно-механизированные сборочно-сварочные линии	–	–	–	4140	10	3725	6210	11	5525
Источники питания для электродуговой сварки:									
трансформаторы	2070	1,5	2040	4140	2	4055	6210	2	6085
сварочные выпрямители и преобразователи сварочные	2070	4	1985	4140	4,5	3955	6210	5	5900
Полуавтоматы и автоматы для дуговой сварки под флюсом и в среде защитных газов (с источником питания)	2070	5	1965	4140	5,5	3910	6210	6	5835

Продолжение табл. 2

Оборудование	При одной смене			При двух сменах			При трех сменах		
	Номинальный годовой фонд времени,ч	Потери номинального фонда времени,%	Действительный годовой фонд времени, ч	Номинальный годовой фонд времени,ч	Потери номинального фонда времени,%	Действительный годовой фонд времени, ч	Номинальный годовой фонд времени,ч	Потери номинального фонда времени,%	Действительный годовой фонд времени,ч
Машины контактные для точечной, шовной, рельефной и стыковой сварки	2070	4,5	1975	4140	5	3935	6210	5,5	5870
Машины для сварки трением	2070	3	2010	4140	4	3975	6210	5	5900
Оборудование для специальных способов сварки	2070	9	1885	4140	10	3725	–	–	–
Машины и установки для кислородной и газоэлектрической резки и сварки	2070	5	1965	4140	6,5	3870	6210	7,5	5745
Рабочие места ручных операций	2070	–	2070	4140	–	4140	6210	–	6210
Рабочие места с механизированными приспособлениями	2070	1	2050	4140	1,5	4080	6210	2	6085
Сборочное автоматическое и полуавтоматическое оборудование как уста-	2070	3,5	2000	4140	4	3975	6210	4,5	5930

новленное отдельно, так и встраиваемое в автоматизированные (линии) участки									
Испытательные стенды с автоматической регистрацией результатов испытаний	–	–	–	4140	10	3725	6210	12	5465
Автоматические сборочные линии. Испытательные стенды	2070	2,5	2020	4140	3	4015	6210	3,5	5990
	У. Оборудование для цехов металлопокрытий и окраски								
Комплексные автоматизированные линии: автоматические и механизированные линии	2070	6	1945	4140	8	3810	6210	10	5590
Оборудование немеханизированное	2070	2	2030	4140	3	4015	6210	4	5960,
				Печи сушильные					
Конвейерные	–	–	–	4140	5	3935	6210	7	5775
Камерные	2070	3	2010	4140	4	3975	6210	6	5835

Примечания: 1. Для производств, на которых установлены регламентированные перерывы для отдыха (при конвейерной работе и др.), приведенные эффективные фонды времени подлежат корректировке. 2. К эффективным фондам времени работы оборудования, кроме металлорежущего, при наличии программного управления, следует вводить коэффициент 0,97. 3. Таблицы 1, 2 составлены по материалам [23].

Таблица 3. Действительный годовой фонд времени работы рабочего

Режим работы	Продолжительность рабочей недели, ч	Продолжительность основного отпуска, дни	Номинальный годовой фонд времени, ч	Потери номинального фонда времени, %	Действительный годовой фонд времени работы рабочего, ч
1	41	15	2070	10	1860
2	41	18	2070	11	1840
3	41	24	2070	12	1820
4	36	24	1830	12	1610

Примечания: 1. Указанный действительный годовой фонд времени не распространяется на работающих в районах Крайнего Севера и в других местах и условиях, приравненных к этим районам. 2. Потери рабочего времени на предприятиях металлообработки, связанные с ежегодными отпусками, отпусками по учебе, болезни, беременности и родам и прочими неявками, разрешенными законом, приняты по данным ЦСУ СССР. 3. Режимы работы распределяются по профессиям в соответствии со списком производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день (постановление Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы и Президиума ВЦСПС от 24 декабря 1969 г. № 1353/28):

Режим 1 – станочники на металлорежущем станочном оборудовании, прессовщики на малых прессах холодной штамповки, слесари-ремонтники в цехах холодной обработки и сборки конструкций, электросварщики (кроме цехов сборки. сварки).

Режим 2 – слесари-сборщики на сварочных и клепальных работах, клепальщики, рубщики, сверловщики пневматическим инструментом, резчики листового и сортового металла, прессовщики на прессах усилием более 6300 кН, вальцовщики холодной гибки на вальцах, электрокрановщики в цехах сборки, сварки, рабочие по брикетированию отходов.

Режим 3 – прессовщики при обработке горячего металла, электро- и газосварщики, газорезчики, пайщики, термисты, рубщики в закрытых сосудах, рабочие окрасочных цехов при нетоксичных красителях; гальваники-анодировщики, гальваники при отсутствии использования хромистых, свинцовистых и цианистых растворов, шлифовщики металла сухим способом, заточники инструмента, шоферы грузовых автомашин грузоподъемностью свыше 3 т, машинисты тепловозов.

Режим 4 – рабочие по окраске металлоконструкций с использованием свинца, ртути и хлорсодержащих высокомолекулярных красителей; рабочие по контролю рентгеном, гамма- и бета-излучением; рабочие по плазменной резке; гальваники при работе с растворами, содержащими яды, ртуть, селен, свинец.

4. Табл. 3 составлена по материалам [16].

2. РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ОБОРУДОВАНИЕМ И ЭЛЕМЕНТАМИ ЗДАНИЙ

2.1. Рекомендуемые схемы расположения основного технологического оборудования заводов металлоконструкций со средствами механизации и местами складирования деталей и заготовок приведены в табл. 4—42 и на рис.1—42, на которых указаны следующие минимально допустимые нормы расстояний: *А* — расстояние от конструкций здания до основного, вспомогательного оборудования или места складирования; *Б* — расстояние от оборудования до места складирования или ограждения рабочей зоны; *В* — расстояние между местами складирования и площадью, занимаемой оборудованием, рабочим местом; *Г* — расстояние между фундаментами.

2.2. Все расстояния даны от выступающих частей оборудования (рабочих мест), элементов механизации и максимальных габаритов металлопроката, заготовок и сварных узлов.

Нормы расстояний определены с учетом нормального обслуживания рабочего места, монтажа и демонтажа оборудования и соблюдения требований техники безопасности.

2.3. Оборудование, устанавливаемое без фундаментов на полах, может располагаться над фундаментами колонн, а расстояния до стен или колонн определяются с учетом норм на проходы, проезды и в соответствии с правилами техники безопасности.

2.4. Отдельно стоящие шкафы и пульты управления, электрошкафы должны располагаться от элементов здания и оборудования согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) на расстоянии не менее 0,8 м и в габариты оборудования не включены.

2.5. Нормы расстояний между элементами зданий и оборудованием распространяются и на средства механизации, применяемые для обслуживания оборудования.

2.6. Оборудование на схемах показано в комплекте с рольгангами, столами, рабочими местами, пультами управления, с указанием расстояний между оборудованием и складскими местами и удельных площадей, занимаемых этим оборудованием.

2.7. За удельную площадь принята сумма площадей, занимаемых технологическим оборудованием, рабочими местами, нестандартным оборудованием, работающим в комплекте с технологическим, инструментальными шкафами, местами складирования и проходами между оборудованием и складскими местами.

2.8. Представленные схемы расстановки оборудования даны в продольных и поперечных пролетах. Поперечным считается пролет, в котором технологический поток перпендикулярен движению мостовых кранов, а продольным — тот, в котором

совпадают направления движения мостовых кранов с технологическим потоком.

Высота основных цехов от пола до низа несущих конструкций покрытия здания определяется в зависимости от габаритов обрабатываемых деталей и готовых конструкций, принятого набора оборудования (прессов, металлообрабатывающих станков, поточных линий, камер очистки и окраски конструкций) и и подъемно-транспортных средств.

Таблица 4. **Рекомендуемые допускаемые расстояния между оборудованием и элементами зданий**

Элементы зданий, оборудование (рабочие места ручных операций) и места складирования	Допускаемые расстояния, м
От колонн или стен здания до:	
боковой стороны оборудования	0,8–3,0
тыльной стороны оборудования	0,8–2,5
фронта оборудования	0,8–2,0
Между фронтом и тыльной стороной оборудования	1,0–2,0
Между тыльной и боковой стороной оборудования	1,4–2,0
Между тыльными сторонами оборудования	1,0–1,4
Между боковыми сторонами оборудования	1,0–3,0
Между оборудованием, расположенным фронтом друг к другу	1,6–3,0
От фронта оборудования до места складирования	0,8–1,6
Между местами складирования	1,0–1,4
Между тыльной стороной оборудования и местом складирования	0,8–1,2
Между боковой стороной оборудования и местом складирования	0,5–2,0

Примечания: 1. Меньшие значения указанных допускаемых расстояний относятся к малогабаритным, а большие – к крупногабаритным (в плане) станкам, стендам и местам складирования. Окончательные расстояния между оборудованием, элементами зданий и местами складирования определяются планом расположения оборудования (планировкой) по типовым схемам компоновок конкретных видов (моделей оборудования). 2. Таблица составлена по материалам [31].

Таблица 5. Машины листоправильные

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, $м^2$
	мм		
911П60 СКМЗ (4÷10х2000)	6835х2950	3170	318
ХВМ 2000/6,3, ЧССР	4500х1360	2350	297
ХВМ 2000/12, ЧССР	6100х2500	2150	312
ИВВ "Генрих Рау", ГДР (20х3200)	9115х2350	2730	320
ХПШ9х230х2800, СКМЗ (21х2650)	10567х800	4353	320
ИВВ "Генрих Рау" (25х3200), ГДР	9275х2400	2870	315
ХПШ7х300х2800, СКМЗ (32х2650)	10000х2831	4523	335
ИВВ "Генрих Рау" (40х3200), ГДР	10800х3600	3410	326

Примечания: 1. Все указанные модели листоправильных машин рекомендуется устанавливать в потоке и вне потока. 2. Таблицы 4–42 составлены по материалам [6,8–10,17,30].

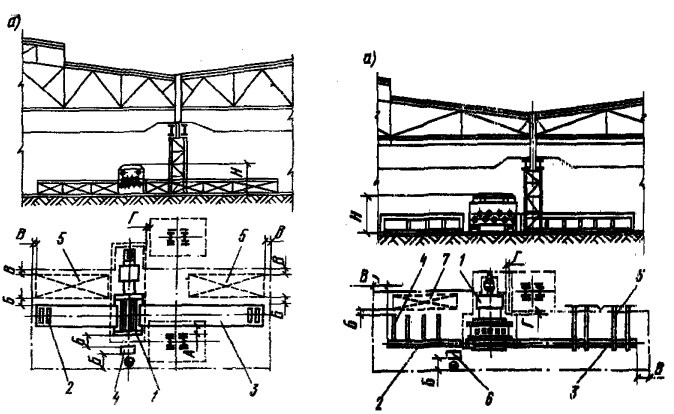


Рис. 1. Размещение листоправильной машины вне поточной линии *(а)*, в поточной линии *(б)*
1 – вальцы; 2 – рольганг подающий; 3 – рольганг приемный; 4 – пульт управления; 5 – место складирования; 6 – укладчик магнитный; А = 400 мм, Б = 800 мм, В = 500 мм, Г = 200 мм

Таблица 6. Поточная линия стыковки и резки листового проката

Участки	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, $м^2$
	мм		
Участок стыковки листа, ОКМ 339 (разработчик – ЦНИИпроектстальконструкция, Москва)	65000x14500	5500[x]	1057
Участок газовой резки, ОКМ 343 (разработчик – ЦНИИпроектстальконструкция, Москва)	48000x24000	5500[x]	1240

[x] Высота до подкранового пути листоукладчика – 3500 мм.

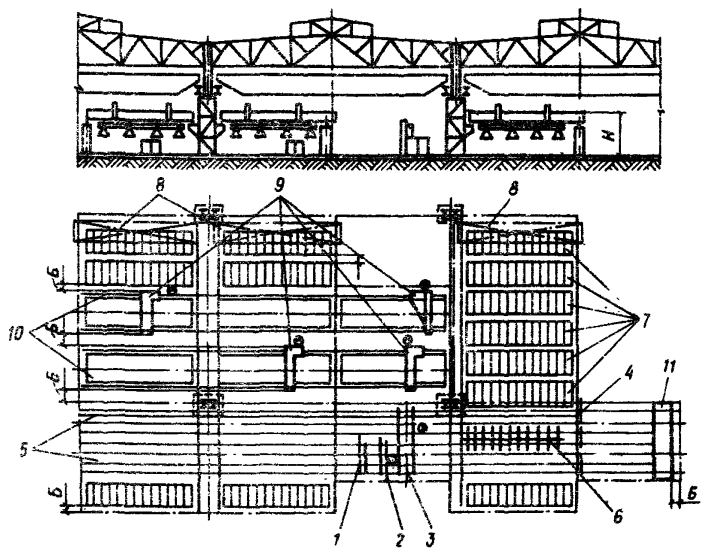


Рис. 2. Размещение поточной линии стыковки и резки листового проката

1 – резка торцов листов; 2 – сборка листов; 3 – автосварка листов; 4 – фрезеровка усиления стыков швов; 5 – рольганг; 6 – кантователь; 7 – стеллаж; 8 – листоукладчик магнитный; 9 – машина для кислородной резки; 10 – стол механизированный; 11 – установка для проверки стыков методом неразрушающегося контроля; Б = 800 мм

Таблица 7. Машины сортоправильные

Модель	Габариты оборудования (длина х х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2	Рекомендуемое расположение	
				в потоке	вне потока
	мм				
XRL 65, ЧССР (50x50x5)	3130x2500	3450	386	–	+
XRL 100, ЧССР (80x80x10)	3950x3150	3650	393	+	+
UFR 40, ГДР (80x80x15)	1700x1400	1750	373	–	+
UFR 63, ГДР (120x120x15)	1950x1700	1950	377	+	+
UFR 1600, ГДР (120x120x15); I 140	2760x3460	2035	396	+	+
UFR2800, ГДР (130x130x16); I 180	3270x3900	2355	400	+	+
UFR5000, ГДР (160x160x15); I 220	3810x4325	2700	405	+	–
UFR10000, ГДР (180x180x20); I 240	4880x4920	2950	411	+	–
1010П, СКМЗ (200x200x30)	8640x6020	3950	423	+	–
UFR 18000, ГДР (200x200x20); I 360	5620x6075	3525	423	+	–
UFR3150, ГДР (200x200x20); I 400	6370x7260	3935	437	+	–
782П2, СКМЗ (200x200x24)	7220x5520	2800	418	+	–

Таблица 8. Машины листогибочные

Модель	Габариты оборудования (длина х х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2
	мм		
	Четырехвалковые		
И2416П (4x2000)	3800x1795	1540	164
3040П (25x6300)	13545x3620	2415	253
2680П (25x3200)	10875x3900	2400	233
2550П1(40x3500)	11200x5000	2625	250
2479 (50x3000)	10120x5583	2620	245
	Трехвалковые		
ИВВДК, ГДР (20x4000)	9300x2700	2680	204
ИВВДК, ГДР (40x4000)	8300x1630	1790	185

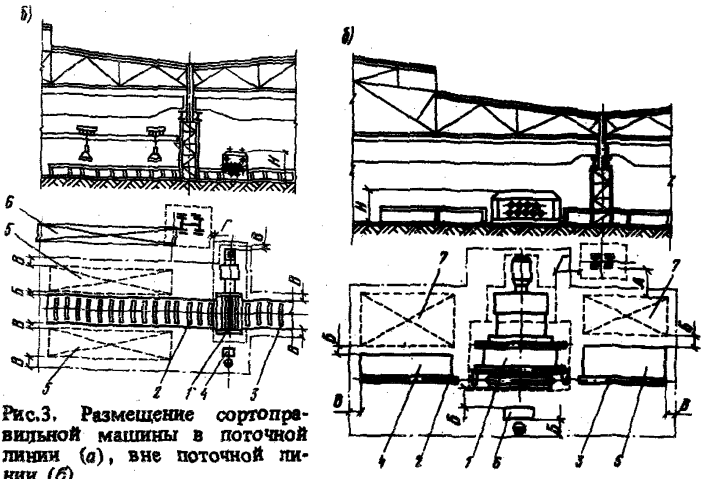


Рис.3. Размещение сортоправильной машины в поточной линии (*а*), вне поточной линии (*б*)

1 – вальцы сортоправильные; 2 – рольганг подающий; 3 – рольганг приемный; 4 – стеллаж загрузочный; 5 – стеллаж приемный; 6 – пульт управления; 7 – место складирования; А=400 мм, Б=800 мм, В=500 мм, Г=200 мм

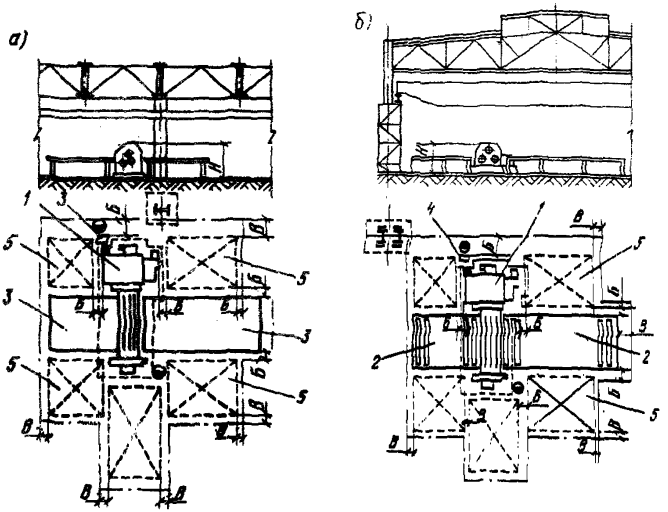


Рис.4. Размещение листогибочной машины в продольном пролете *(а)*, **в поперечном пролете** *(б)*

1 – машина; 2 – рольганг; 3 – стол; 4 – пульт управления; 5 – место складирования; А=400 мм, Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 9. Кромкогибочное оборудование

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, $м^2$
	мм		
ИА 1328, усилие 617 кН, длина стола 2550 мм	2945x1580	2750	150
И 1330А, усилие 980 кН, длина стола 4050 мм	4050x1820	3290	160
И 1332Б, усилие 1568 кН, длина стола 5050 мм	5500x3450	4500	168
ИА 1332А, усилие 1568 кН, длина стола 5050 мм	5050x2295	4030	166
К 3535А, усилие 3087 кН, длина стола 2500 мм	4555x2900	5855	185
КБ 3537, усилие 4900 кН, длина стола 2500 мм	4265x2870	6220	180
КВ 3539, усилие 7840 кН, длина стола 2500 мм	4200x3500	6600	186
РКХА, ГДР, усилие 392 кН, длина стола 3150 мм	3150x1600	2350	150
РКХА, ГДР, усилие 617 кН, длина стола 3350 мм	3550x1650	2500	155
РКХА, ГДР, усилие 980 кН, длина стола 4000 мм	4000x2000	2800	160
РКХА, ГДР, усилие 1568 кН, длина стола 4750 мм	4800x2725	3200	170
РКХА, ГДР, усилие 2450 кН, длина стола 5600 мм	5600x3100	3900	170
РУХА, ГДР, усилие 1568 кН, длина стола 4750 мм	4750x1850	3640	170
РУХА, ГДР, усилие 6174 кН, длина стола 8000 мм	8000x4300	6200	190
LO 125, ЧССР, усилие 1225 кН, длина стола 3250 мм	3550x1700	3100	150
LO 200, ЧССР, усилие 1960 кН, длина стола 4000 мм	4250x2150	3600	160
LO 315, ЧССР, усилие 3087 кН, длина стола 4000 мм	4450x2170	3850	170

Таблица 10. Машины сортогибочные

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, $м^2$
	мм		
ИА-3127 (50x50x5)	5120x1826	3190	180
И-3129 (75x75x9)	5440x1920	3290	180
ИА-3230 (100x100x15)	6800x2320	3240	184
XZP 50/7, ЧССР (50x50x6)	960x1140	1240	170
XZP 100/12, ЧССР (100x100x12)	1800x1400	1490	175

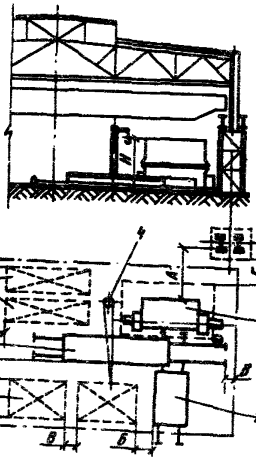


Рис.5. Размещение кромкогибочного пресса в поперечном пролете
1 – пресс; 2 – тележка продольная; 3 – тележка поперечная; 4 – кран консольный; 5 – место складирования; А = 400 мм, Б =800 мм, В =500 мм, Г=200 мм

Рис.6. Размещение сортогибочной машины в продольном пролете
1 – машина; 2 – козелок переставной; 3 – место складирования; А =400 мм, Б=800 мм, В =500 мм

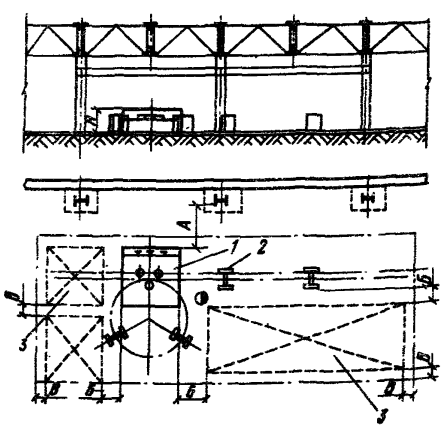


Таблица 11. **Машины правильно-растяжные**

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м^2
	мм		
И 5028, усилие 617 кН	44600x2720	1615	230
И 5030, усилие 980 кН	27300x3070	1705	200
И 5032, усилие 1568 кН	26300x4100	1725	205
ИА 5034, усилие 2450 кН	35500x4500	2120	250

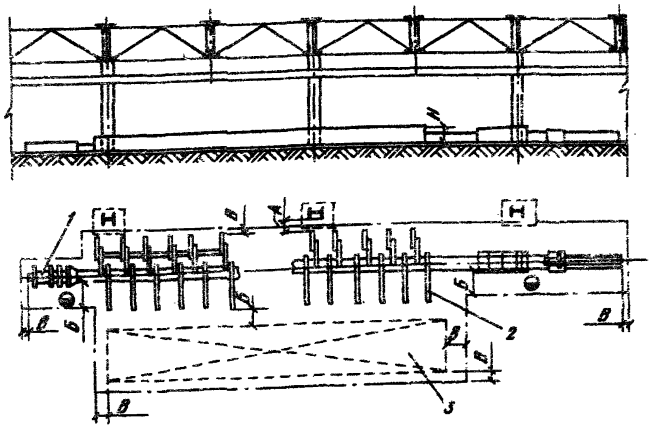


Рис. 7. Размещение правильно-растяжной установки в поперечном пролете
1 – станок правильно-растяжной; 2 – транспортер поперечный; 3 – место складирования; А = 400 мм, Б = 800 мм, В = 300 мм

Таблица 12. Машины гибочные и правильные

Модель	Габариты оборудования (длина х х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м²	Рекомендуемое расположение	
	мм			в потоке	вне потока
KA1034, усилие 2450 кН	**4240x1735**	**2245**	**215**	–	+
PYXWM, ГДР усилие 620 кН	**2000x1300**	**915**	**170**	–	+
W1230, усилие 1000 кН	**4210x1650**	**1650**	**204**	–	+
PYXWM, ГДР, усилие 1370 кН	**2830x1510**	**1020**	**175**	–	+
PYXWM, ГДР, усилие 2450 кН	**3000x1700**	**1060**	**320**	+	–
PYXWM, ГДР, усилие 4000 кН	**5000x2000**	**1900**	**350**	+	–

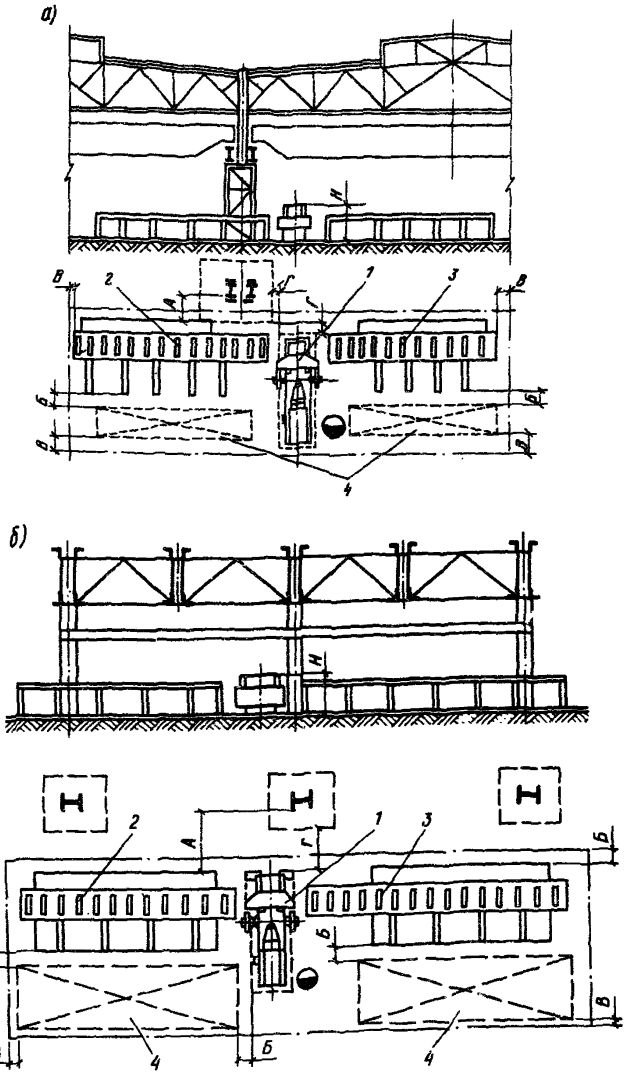


Рис. 8. Размещение горизонтального правильно-гибочного пресса в поперечном пролете *(а)*, в продольном пролете *(б)*
1 – пресс; 2 – рольганг загрузочный; 3 – рольганг приемный; 4 – место складирования; А = 400 мм, Б=800 мм, В=500 мм, Г=200 мм

Таблица 13. Прессы однокривошипные открытые и закрытые простого действия

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м^2
	мм		
К 2130А, усилие 980 кН	1850х1430	2725	30
К 2232, усилие 1568 кН	1765х2060	3560	20
К 2234, усилие 2450 кН	2300х2450	3950	25
КД 1428А, усилие 617 кН	1500х1800	3020	18
К1430, усилие 980 кН	1430х1850	2935	18
КД2328, усилие 617 кН	2010х1450	2940	17
КА2432, усилие 1568 кН	2100х3200	3670	30
КА 2534, усилие 2450 кН, стол 850х850 мм	2890х2870	4950	75
К2535, усилие 3С75 кН, стол 1000х1000 мм	3070х2940	5310	100
КА2536, усилие 3920 кН, стол 1000х1000 мм	3100х3140	5930	100
К 2538, усилие 6174 кН, стол 1250х1250 мм	3200х3470	6100	140

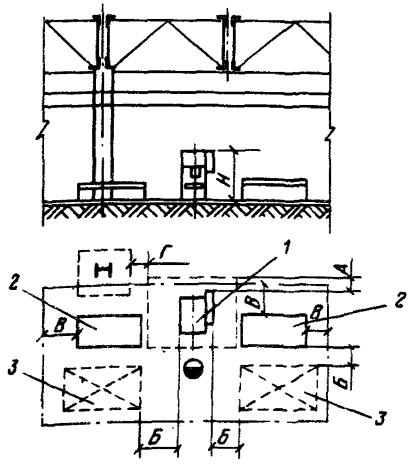


Рис. 9. Размещение пресса однокривошипного простого действия в продольном пролете
1 – пресс; 2 – стол к прессу; 3 – место складирования, А = =400 мм, Б = 800 мм, В = 500 мм, Г = 200 мм

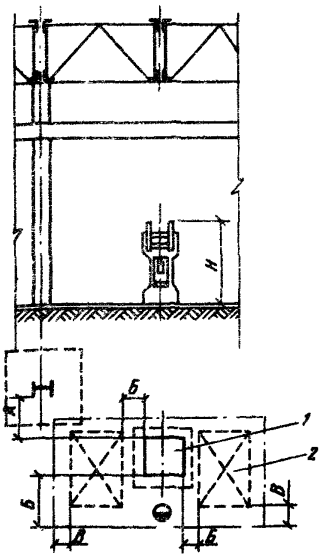


Рис. 10. Размещение винтового пресса в продольном пролете
1 – пресс; 2 – место складирования, А – принимается в зависимости от грузоподъемности крана; Б = =800 мм, В= 500 мм

Таблица 14. Прессы винтовые с дугостаторным приводом

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м²
	мм		
Ф1730, усилие 1000 кН	1560х2210	3375	30
ФБ1732, усилие 1600 кН	2020х2560	3840	30
Ф1734, усилие 2500 кН	1925х3710	4415	50
Ф1736, усилие 4000 кН	1790х4425	5560	50
Ф1738, усилие 6300 кН	2180х4800	6156	55

Таблица 15. Прессы дыропробивные

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м²		Рекомендуемые расположения	
	мм		в потоке	вне потока	в потоке	вне потока
КБ1928, усилие 630 кН	1550х1070	1880	–	45	–	+
КБ1929, усилие 800 кН	1900х1145	2080	–	45	–	+
КБ1931, усилие 1250 кН	1895х1080	2435	247	75	+	+

Примечание. Удельная площадь, равная 247 м², указана для обработки длинномерных заготовок в поточной линии.

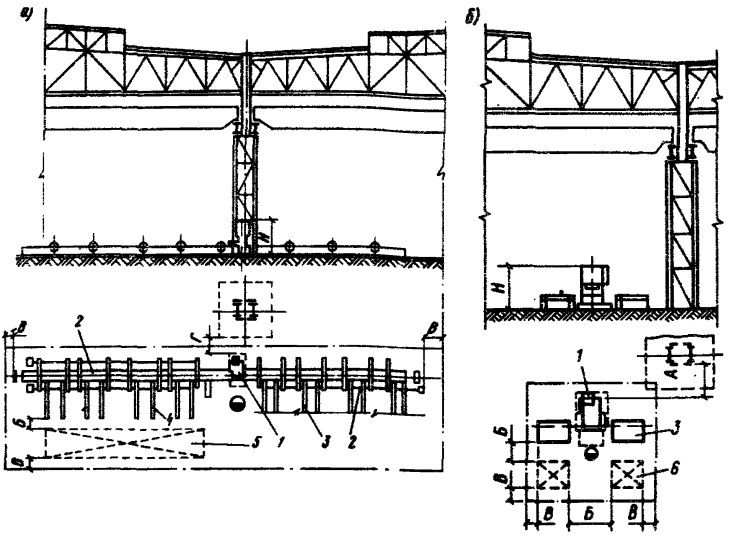


Рис.11. Размещение дыропробивного пресса в поточной линии *(а)*, вне поточной линии *(б)*
1 – пресс; 2 – рольганг; 3 – стол; 4 – транспортер поперечный; 5 – сбрасыватель; 6 – место складирования; А=400 мм, Б=800 мм, В=500 мм, Г=200 мм

Таблица 16. Пресс-ножницы комбинированные

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м^2
	мм		
НВ5222, лист δ= 16 мм, ∠ 12,5х12	2020х1070	1800	80
НБ5223, лист δ= 20 мм, ∠ 140х12	2530х1145	2080	95
НБ5225, лист δ= 32 мм, ∠200х20	3245х1260	2840	150
НБ5221, лист δ= 13 мм, 100х2	1920х1015	1585	84
НБ5224, лист δ= 25 мм, ∠180х12	2690х1220	2435	190[x]

[x] С механизацией.

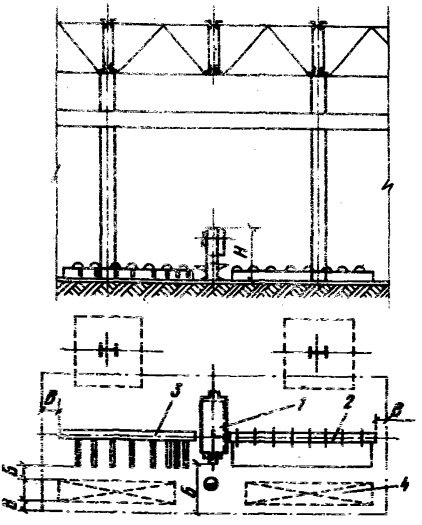


Рис. 12. Размещение комбинированных пресс-ножниц в продольном пролете
1 – пресс-ножницы; 2 – рольганг подающий; 3 – рольганг приемный; 4 – место складирования; Б = 800 мм, В = 500 мм

Таблица 17. Ножницы сортовые холодной резки

Модель	Габариты бортовка (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь м²	Рекомендуемые расположения	
	мм			в потоке	вне потока
НБ1428, усилие 617 кН	1590х1000	1880	180	–	+
НБ1429, усилие 784 кН	1825х1025	2080	181	–	+
Н1830 Б, усилие 980 кН	8300х1900	3100	245	+	+
НБ 1431, усилие 1225 кН	2050х1210	2435	186	+	+
Н 1434, усилие 2450 кН	3300х2350	2900	196	+	+
Н1726 (18+40 Г 10+40)	4070х1400	2970	200	+	+

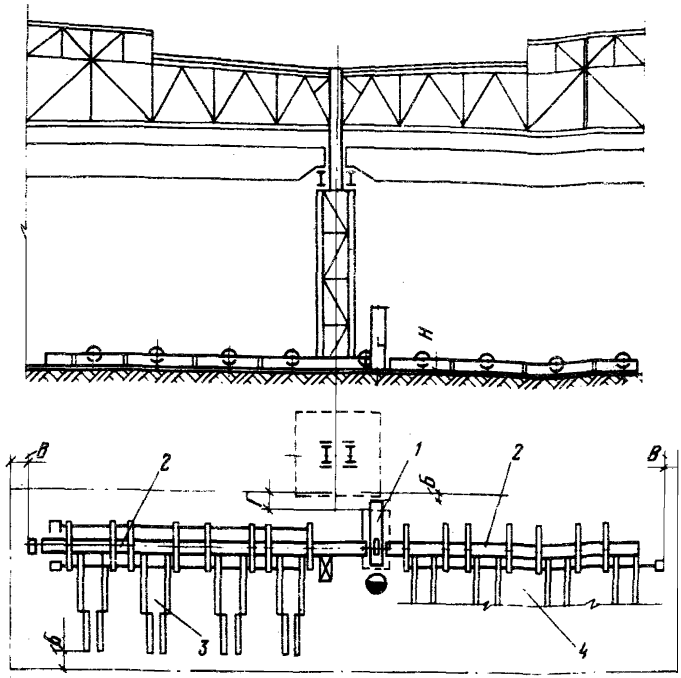


Рис. 13. Размещение ножниц для резки профильного проката в поточной линии
1 – ножницы; 2 – рольганг; 3 – стеллаж для проката; 4 – накопитель; Б=800 мм, В=500 мм, Г=200 мм

Таблица 18. Ножницы листовые

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь ^{x}, м^2		Рекомендуемое расположение для резки			
					продольной		поперечной	
			для продольной резки	для поперечной резки	в потоке	вне потока	в потоке	вне потока
	мм							
НД3318Г (6,3х2000)	3125х2000	2100	–	100	+	+	+	+
Н3211 (12,5х3200)	4846х3080	2260	–	150	–	–	+	+
Н3121 (12,5х2000)	3075х2375	1950	–	150	–	–	+	+

Продолжение табл. 18

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь[x], м^2		Рекомендуемое расположение для резки			
					продольной		поперечной	
			для продольной резки	для поперечной резки	в потоке	вне потока	в потоке	вне потока
Н3222А (16х3200)	4910х3355	2395	–	175	+	+	+	+
"Эрфурт", ГДР, *ScTR(ST)* (16х3150)	3800х3850	2850	–	175	+	+	+	+
Н3223 (20х3200)	5100х2800	2450	–	180	–	–	+	+
Н-481А (20х3150)	5050х3350	2660	–	250	+	+	+	+
"Эрфурт", ГДР *ScTR(ST)* (25х3150)	4900х4100	3100	300	200	+	+	+	+
Н-482 (25х3200)	5285х4300	2850	300	200	+	+	+	+
Н-483 (32х3200)	5285х4300	2850	–	250	–	–	+	+

[x] Удельная площадь указана для внепоточного расположения листовых ножниц.

Таблица 19. Станки кромкострогальные

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2
	мм		
7808 (наибольшая длина обрабатываемых изделий 8000 мм)	14150х4475	3350	140
7814 (наибольшая длина обрабатываемых изделий 14000 мм)	20150х4475	3350	187

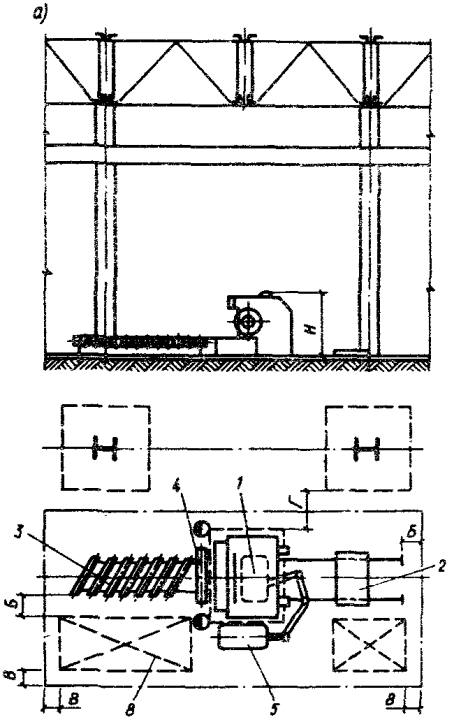


Рис.14. Размещение гильотинных ножниц при поперечной резке листа (*а*), при продольной резке листа (*б*)
1 – ножницы; 2 – тележка для отходов; 3 – стол загрузочный; 4 – стол роликовый; 5 – рука механическая; 6 – тележка для подачи листа; 7 – стол приемный; 8 – место складирования; Б = 800 мм, В=500 мм, Г=200 мм

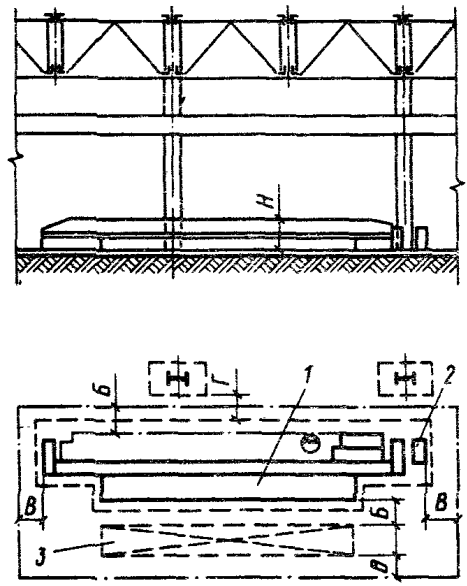


Рис.15. Размещение кромкострогального станка в продольном пролете
1 – станок кромкострогальный; 2 – пульт управления; 3 – место складирования; Б = 800 мм, В=500 мм, Г=200 мм

Таблица 20. **Станки продольно-строгальные и продольно-фрезерные**

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2
	мм		
Станки продольно-строгальные			
7210, стол 1000х3000 мм	7950х4000	3450	118
7212, стол 1250х4000 мм	9950х4500	3800	120
7Б 220, стол 2000х5000 мм	16500х7100	5800	270
Станки продольно-фрезерные			
6606 (наиб. перемещ. стола – 2000 мм)	6200х3750	3600	110
6Г610 (наиб. перемещ. стола – 3200 мм)	8700х5000	4050	155
6620 (наиб. перемещ. стола – 6800 мм)	18890х8300	6720	370

Таблица 21. **Станки поперечно-строгальные**

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2
	мм		
7Е 35 (ход ползуна 500 мм)	2350х1250	1550	15
7307 (ход ползуна 720 мм)	2980х1400	1665	18
7310Д (ход ползуна 1000 мм)	3700х1835	1920	22

Таблица 22. **Автоматы отрезные круглопильные**

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2
	мм		
8Г642 (ø пильного диска 510 мм)	3545х2270	1680	180
8Г662 (ø пильного диска 710 мм)	2530х6140	1750	210
8Б672 (ø пильного диска 1010 мм)	3100х2590	2155	180
8Г681 (ø пильного диска 1430 мм)	4015х3165	2455	180

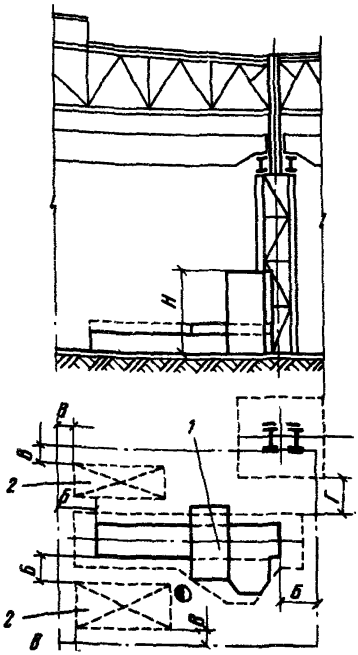


Рис.16. Размещение продольно-строгального или продольно-фрезерного станка в поперечном пролете
1 – станок продольно-строгальный; 2 – место складирования; Б=800 мм, В=500 мм, Г=200 мм

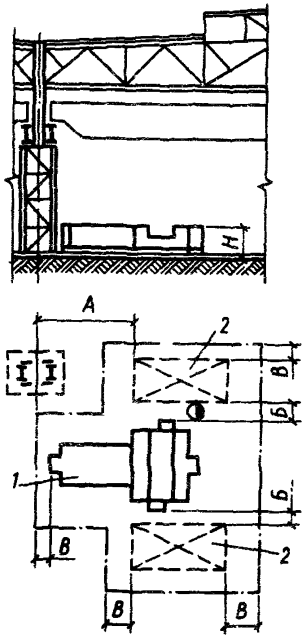


Рис.17. Размещение поперечно-строгального станка в поперечном пролете
1– станок поперечно-строгальный; 2 – место складирования; А – принимается в зависимости от грузоподъемности мостового крана; Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 23. Станки сверлильные

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м²
	мм		
Станки настольно-сверлильные			
2М112 (ϕ сверла 12 мм)	770х370	820	12
Станки вертикально-сверлильные			
2Н125 (ϕ сверла 25 мм)	1130х805	2390	18

Продолжение табл. 23

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м²
	мм		
2Н135 (ϕ сверла 35 мм)	1085х920	3610	18
2Н150 (ϕ сверла 50 мм)	1353х890	2995	24
Станки радиально-сверлильные			
2М55 (ϕ сверла 50 мм)	2065х1030	3430	60
2М57 (ϕ сверла 75 мм)	3500х1630	4170	75

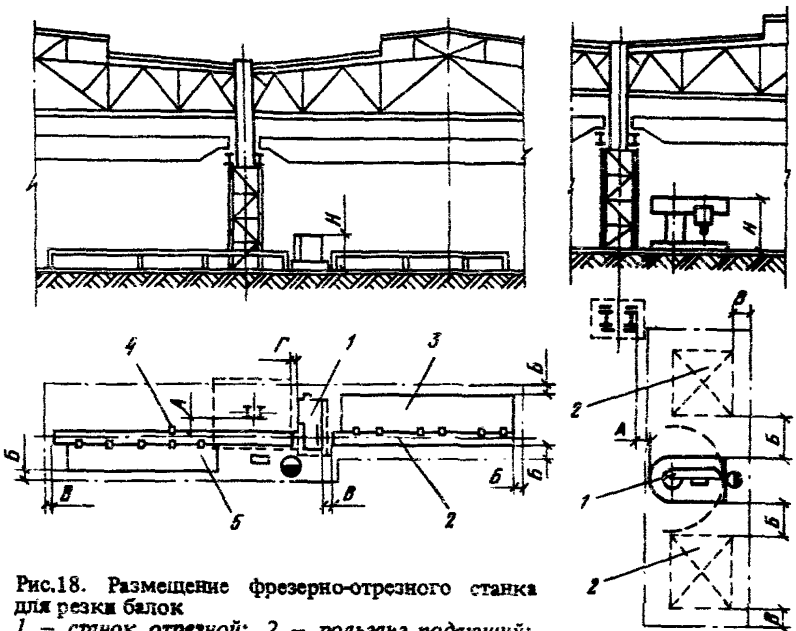


Рис.18. Размещение фрезерно-отрезного станка для резки балок
1 – станок отрезной; 2 – рольганг подающий; 3 – стеллаж загрузочный; 4 – рольганг приемный; 5 – стеллаж для деталей, А= 400 мм, Б= 800 мм, В= 500 мм, Г= 200 мм

Рис.19. Размещение радиально-сверлильного станка в поперечном пролете
1 – станок; 2 – место складирования; А – принимается в зависимости от грузоподъемности мостового крана, Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 24. Машины для кислородной резки листовой стали

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2	Рекомендуемое расположение	
	мм			в потоке	вне потока
Для прямолинейной резки:					
"Кристалл"	12000х3810	1625	250	+	+
"Днепр-2,5К2" (8000х2500)	10120х4060	1650	155	+	+
Для криволинейной (фигурной) резки:					
ПКФ 2,5–1,6–10У4 (8000х2500)	10120х4300	2000	155	+	+
ПКФ 3,5–1,6–10У4 (8000х3500)	10120х5500	2000	175	+	+
ПкК-2-4Ф-2 (8000х2000)	10000х5400	1570	175	–	+
ПкК-2-4М-2 (8000х2000)	10000х5400	1570	175	–	+
Фирма "Мессер Грейсхем", ФРГ "ОМНИМАТ– S"	12000х10000	2200	135	–	+
ПКЦ 3,5–6У4 (8000х3500)	11760х5500	1600	200	+	+
АСШ-70 (1000х1000)	950х1910	1800	75	–	+
"Микрон-2" (переносная) (ϕ 300–3000 полосы – 330 мм)	400х236	220	50	–	+

Примечание. Размещение машин портального типа возможно только при обязательной системе блокировок работы листоукладчиков.

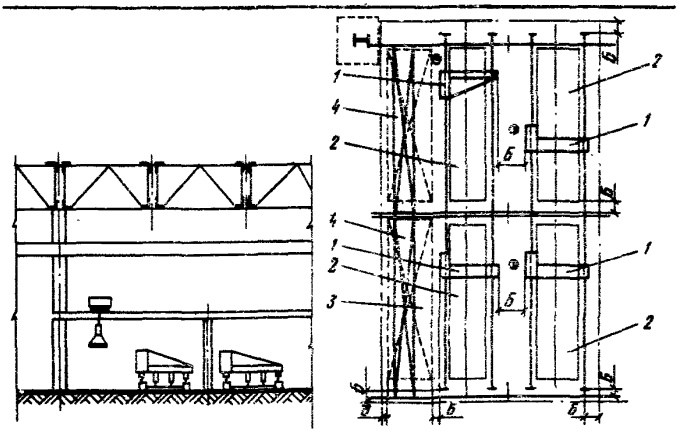


Рис. 20. Размещение машин портального типа для кислородной резки стали в поточной линии

1 – машина для кислородной резки стали; 2 – стол для резки; 3 – листоукладчик; 4 – место складирования; Б=800 мм, В=500 мм

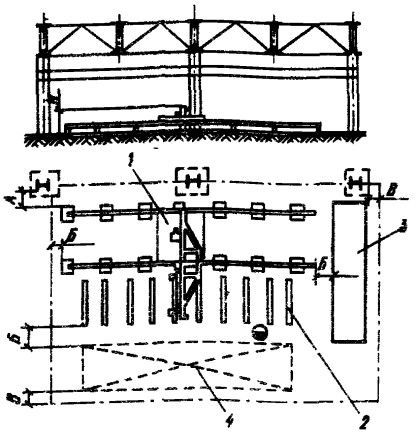


Рис. 21. Размещение машин портально-консольного типа для кислородной резки стали в продольном пролете
1 – машина; 2 – стол к машине; 3 – стеллаж для шаблонов; 4 – место складирования; А = =400 мм, Б = 800 мм, В = 500 мм

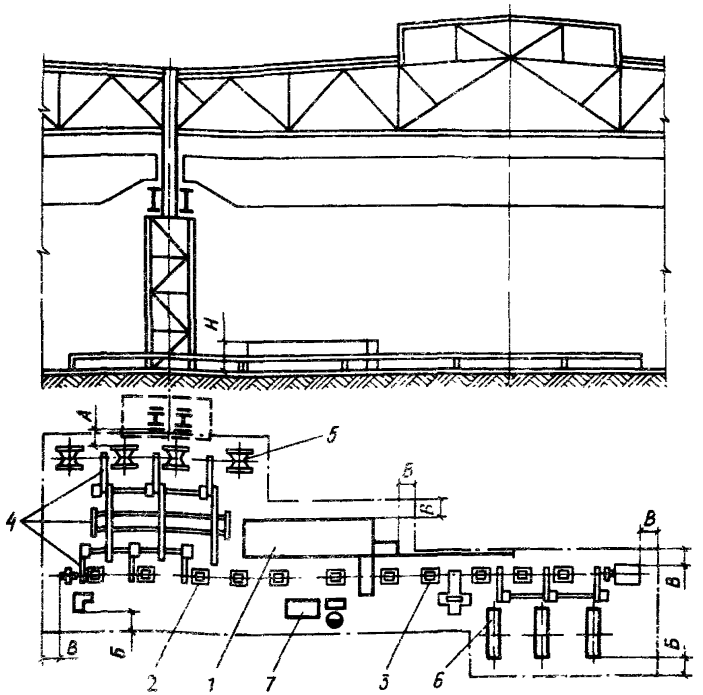
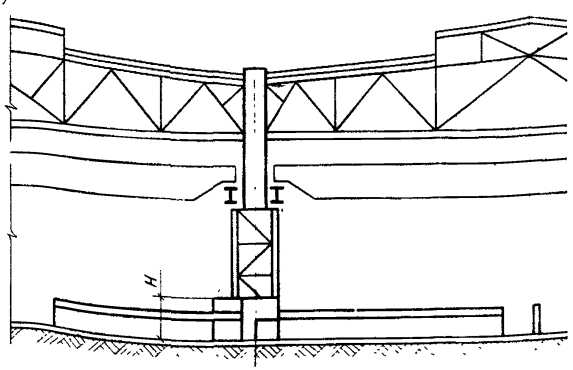


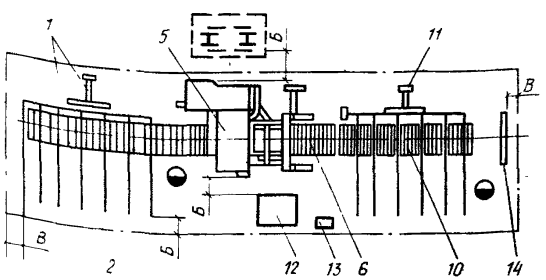
Рис. 22. Размещение автомата фирмы "Пайком" для газовой фасонной резки труб в поточной линии
1 – машина; 2 – рольганг подающий; 3 – рольганг приемный; 4 – устройство для укладки труб; 5 – рольганг промежуточный; 6 – стеллаж; 7 – электрошкафы управления; А = 400 мм, Б = 800 мм, В = 500 мм

Таблица 25. Машины для кислородной резки стальных труб

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, $м^2$
	мм		
Переносные			
Спутник-3, ϕ194–1620 мм	420х470	315	54
Стационарные			
NRS -108, Япония, ϕ 25–250 мм	17150х3950	2500	80
Пайком-400, Япония, ϕ 50–400 мм	22920х3200	1070	90
Пипер, ФРГ			
ϕ51–460	3720х1555	2060	80
ϕ102–610	6380х2160	2900	100

а)





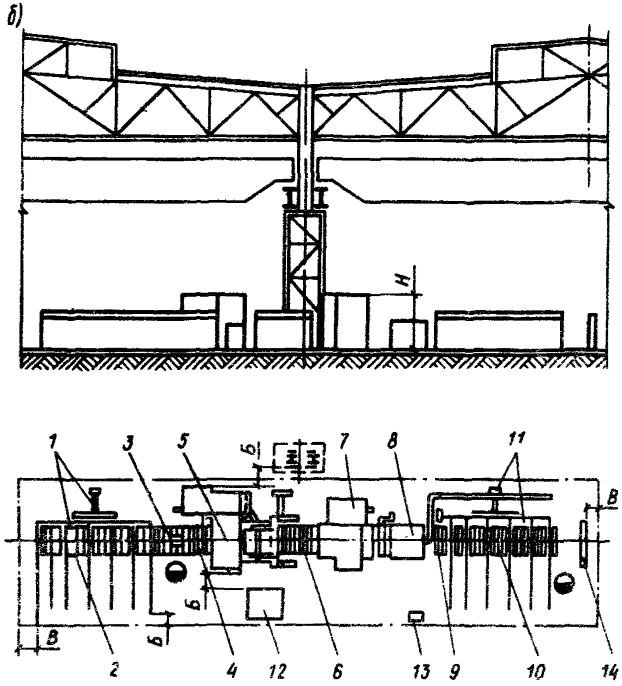


Рис. 23. Размещение поточной линии дробеметной очистки сортового и листового проката без окрасочной и сушильной камер *(а)*, с окрасочной и сушильной камерами *(б)*
1 – устройство загрузочное; 2 – рольганг подводящий; 3 – печь предварительного нагрева; 4 – рольганг промежуточный; 5 – агрегат дробеметной очистки; 6 – рольганг промежуточный; 7 – камера окраски распылением; 8 – камера сушильная; 9 – конвейер цепной; 10 – рольганг отводящий; 11 – устройство разгрузочное; 12 – электрооборудование, КИП, автоматика; 13 – пульт управления; 14 – щит силовой; Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 26. Поточная линия очистки стального проката

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м^2
	мм		
По чертежам института НПО "Лакокраспокрытие" № ПЛО 10.013.00.00.00.80	12000х44000	7500	800
То же, с окрасочной и сушильной камерами	12000х58000	7500	1050

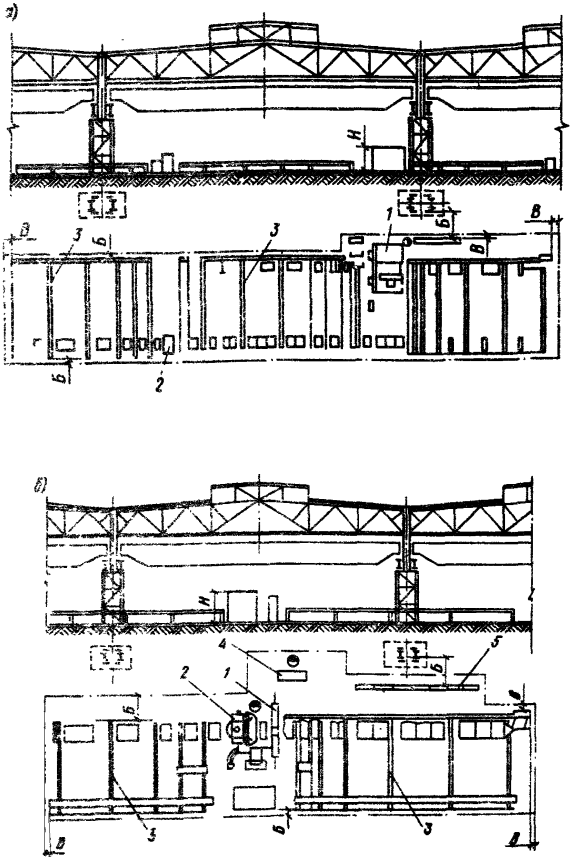


Рис. 24. Размещение поточной линии для резки и сверления отверстий в швеллерах и балках фирмы "Вагнер" с агрегатным сверлильным станком *(а)*, со сверлильным станком *(б)*
1 – станок агрегатный сверлильный; 2 – станок фрезерно-отрезной, 3 – транспортер-накопитель поперечный; 4 – пульт управления; 5 – шкаф распределительный; Б = 800 мм, В = 500 мм

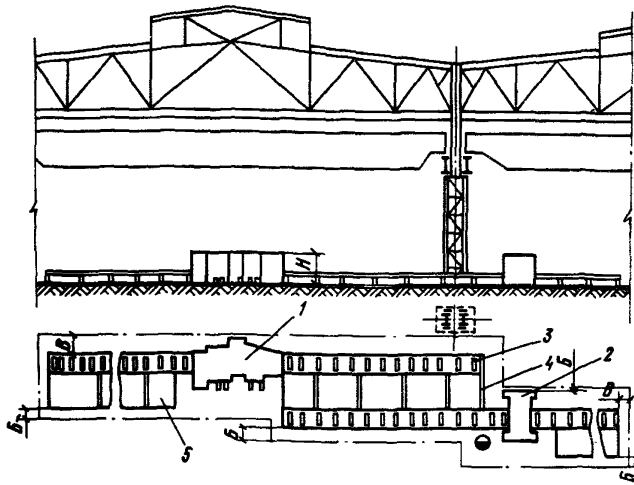


Рис. 25. Размещение поточной линии фирмы "Педдингхаус" для обработки швеллеров и балок
1 – станок сверлильный агрегатный; 2 – станок отрезной; 3 – рольганг; 4 – устройство для поперечной передачи; 5 – стеллаж Б = 800 мм, В = 500 мм

Таблица 27. Машины для обработки швеллеров и балок

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина), мм	Удельная площадь, м^2
Агрегатный станок для резки и сверления отверстий фирмы "Вагнер", ФРГ (фрезерно-отрезной станок – *КУ*6; сверлильный станок с управлением по цифровому коду – B5; сверлильный станок *В*-66 с управлением по цифровому коду)	50000х10000	450
Поточная линия для обработки швеллеров и балок фирмы "Педдингхауз", ФРГ (типы *X*; *Y*; *Z*; *ZA*)	43000х7000	300

Таблица 28. Машина для правки грибовидности

Модель	Габариты оборудования в плане (длина х х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2
	мм		
МБЗ-01-00-00 – машина для правки грибовидности, МБЗА-02-00-00 – рольганг к машине (чертежи Череповецкого завода металлоконструкций; изготовитель – Тульский завод металлоконструкций)	20000х3165	1320	120

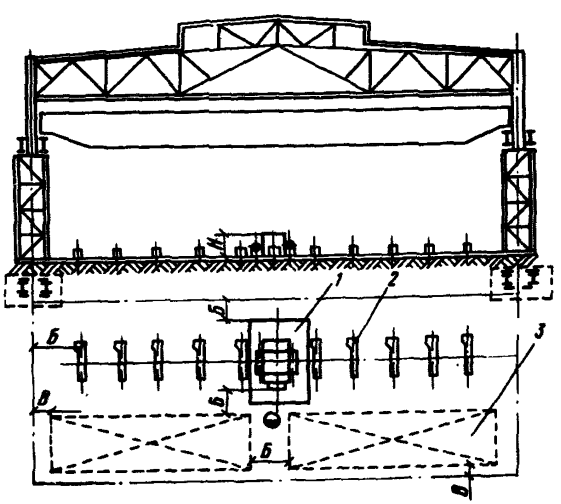


Рис. 26. Размещение машины для правки грибовидности сварных двутавровых балок в поперечном пролете
1 – станок; 2 – ролики опорные; 3 – место складирования; Б = 800 мм, В = 500 мм

Таблица 29. Станки торцефрезерные

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м²	Рекомендуемое расположение	
				в потоке	вне потока
	мм				
6991 1 С1	25700х8500	4920	424	–	+
ИР-198	17790х7237	3330	660 (для двух станков)	–	+

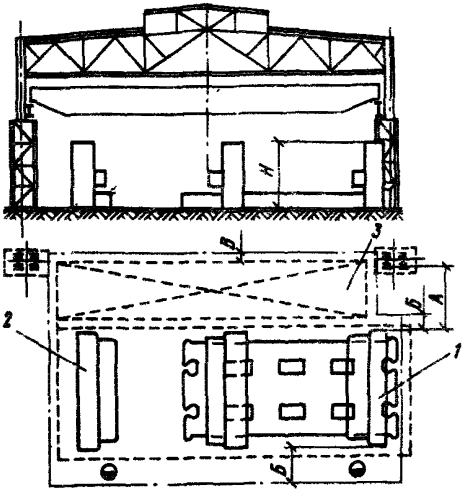


Рис. 27. Размещение двухстороннего торцефрезерного станка в поперечном пролете
1 – подвижная часть станка с фрезой; 2 – неподвижная часть станка с фрезой; 3 – место складирования; А – принимается в зависимости от грузоподъемности мостового крана, Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 30. Станки сверлильные передвижные

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м²
	мм		
2 Р-53, ϕ сверла 35 мм	1930х5675	3470	136
ИР-111, ϕ сверла 45 мм	4000х4990	2600	116

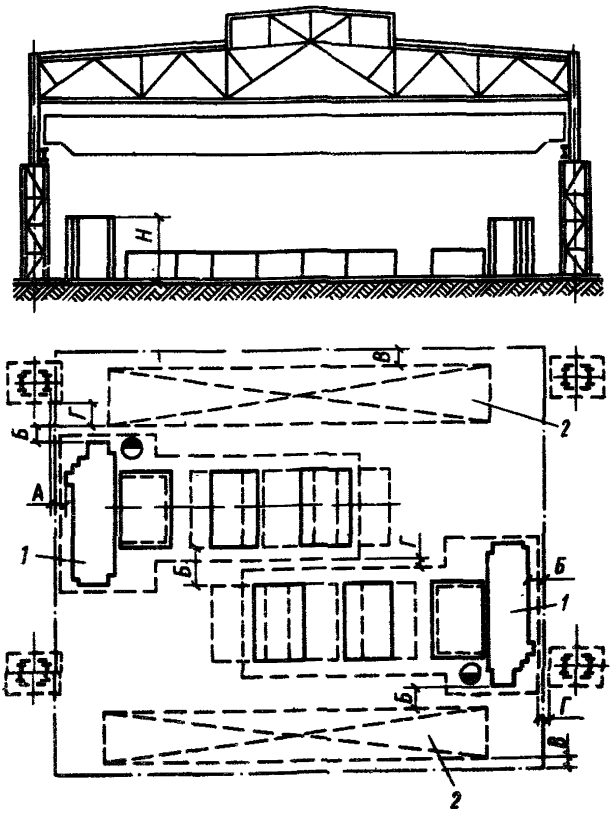
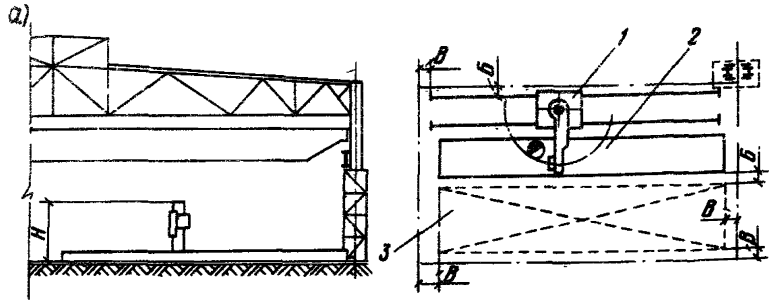


Рис. 28. Размещение двух торцефрезерных станков модели ИР-198 на одной площадке

1 – станок; 2 – место складирования; А – принимается в зависимости от грузоподъемности мостового крана, Б=800 мм, В=500 мм, Г=200 мм



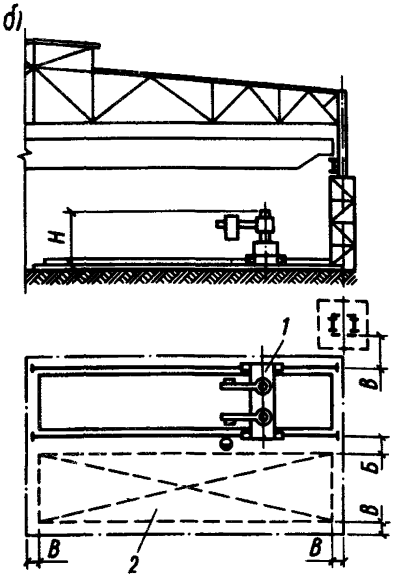


Рис. 29. Размещение в поперечном пролете радиально-сверлильного станка модели 2Р-53 *(а)*, модели ИР-111 *(б)*
1 – станок; 2 – стеллаж; 3 – место складирования; Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 31. Поточные линии сборки и сварки

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м²	Мощность, шт.; (т)
	мм			
Поточная линия сборки и сварки решетчатых прогонов – 213Л; № 3088	73000х13500	6000	1700	147000 (6200)
Поточная линия сборки и сварки двухветвевых колонн – 214Л; № 3321	30000х36000	4500	1580	5005 (20000)
Поточная линия сборки и сварки элементов ферм фонарей – 207Л; № 3097	31700х12000	2100	976	21050 (6000)
Поточная линия изготовления решетчатых настилов – 210Л; № 3041	33000х5600	4500	440	300000 м²
Поточная линия сборки и сварки верхних рам панелей фонарей – 205Л; № 3048	35000х13500	4600	630	32500 (12500)
Поточная линия сборки и сварки фонарных переплетов 204Л; № 3089	32500х13600	4000	398	65000 (5525)

Продолжение табл. 31

Модель	Габариты оборудования (длина х х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2	Мощность, шт. (т)
	мм			
Поточная линия сборки и сварки двутавровых балок – 209Л; № 3328	57000x20000	5000	2300	13700 (20315)
Поточная линия изготовления подкрановых балок – 212Л; № 3333	63000x10000	5700	1800	11050 (18000)
Поточная линия сборки и сварки ферм из труб – 215Л; № 3133	112000x20000	6000	1700	25990 (19980)
Поточная линия сборки и сварки бортовой балки фонаря – 208Л; № 3132	62000x10000	6000	540	16250 (11200)
Поточная линия сборки и сварки подкрановых балок, № 754.03.00.00 ОКМ (разработчик – ЦНИИПроектстальконструкция, Москва)	75000x5000	3150	375	49000 (39445)

Примечания: 1. Все модели поточных линий, помеченные буквой "Л" разработаны Всесоюзным проектно-конструкторским институтом сварочного производства, Киев. 2. Поточная линия модели 210Л внедрена на Магнитогорском заводе металлоконструкций.

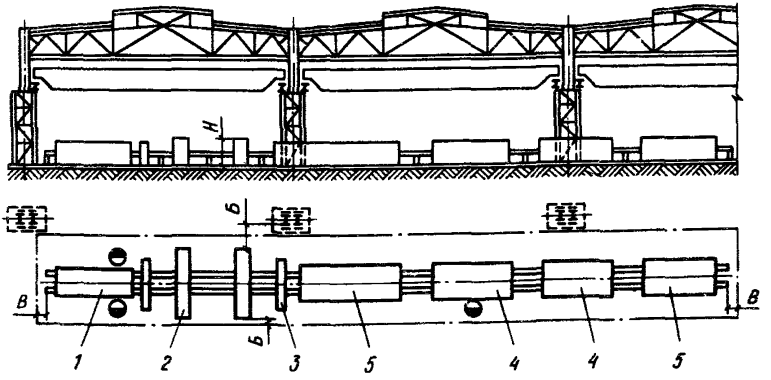


Рис.30. Размещение поточной линии для сборки и сварки подкрановых балок
1 – кондуктор; 2 – кантователь; 3 – траверса; 4 – кондуктор; 5 – подъемник; Б=800 мм, В=500 мм

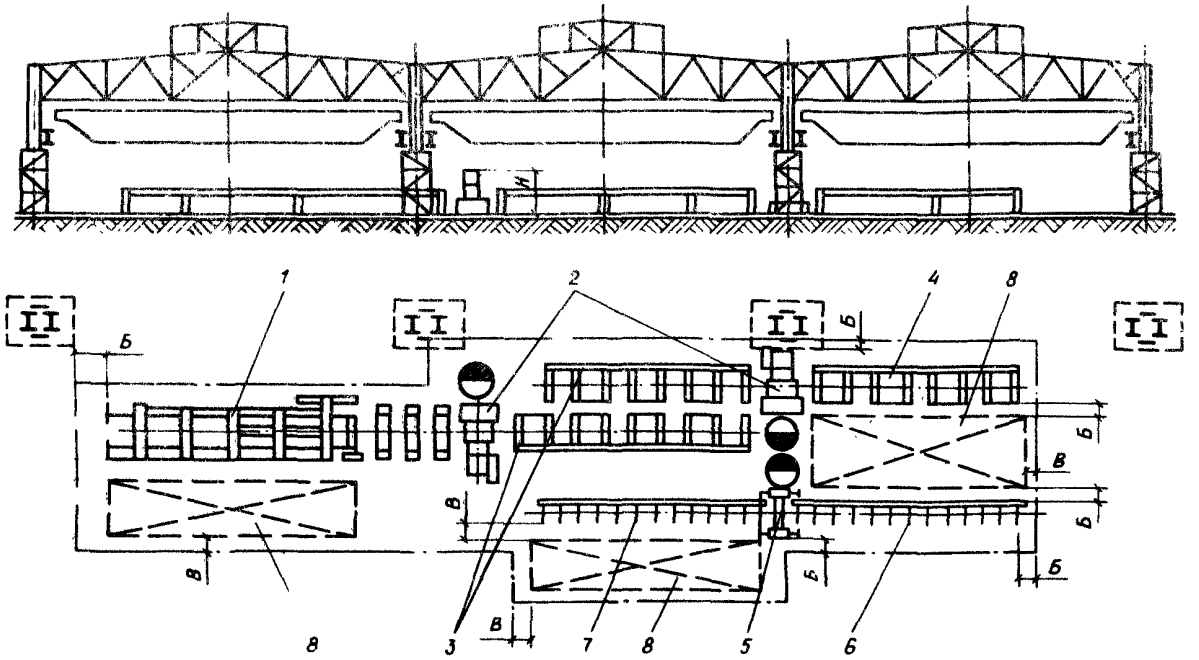
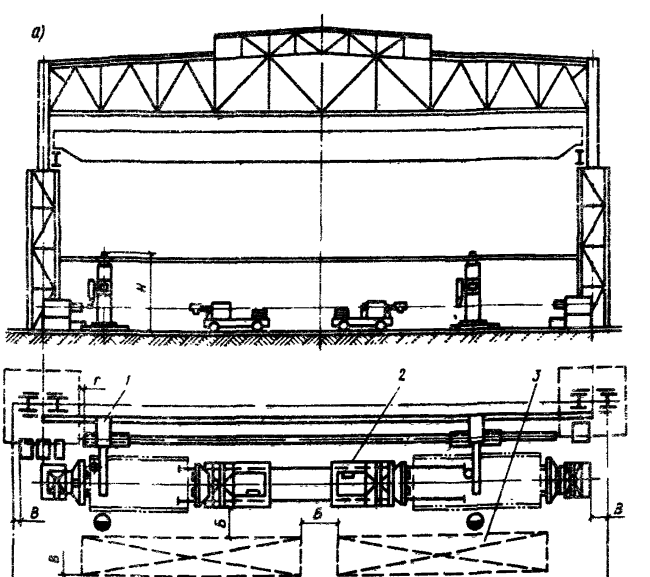


Рис. 32. Размещение поточной линии сборки, сварки и резки стержней двутаврового сечения.
1 – стол для сборки стержней; 2 – агрегат сварочный; 3 – рольганг и кантователь; 4 – рольганг конечный; 5 – машина для кислородной резки трехрезаковая; 6 – рольганг подающий; 7 – рольганг приемный; 8 – место складирования; Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 32. Установка для автоматической сварки балок

Модель	Габариты оборудования в плане (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, $м^2$
	мм		
Велосипедная тележка ВТ-2 (разработчик – институт электросварки им. Е.О.Патона; изготовитель – Ленинградский завод Главленстройматериалов)	2520х3500	4900	350
Глагольная тележка Т 31050 с двухсторонним кантователем (разработчик Всесоюзный проектно-конструкторский институт сварочного производства, Киев; изготовитель – Ленинградский механический завод (Главленстройматериалов)	6007х2806	5467	370



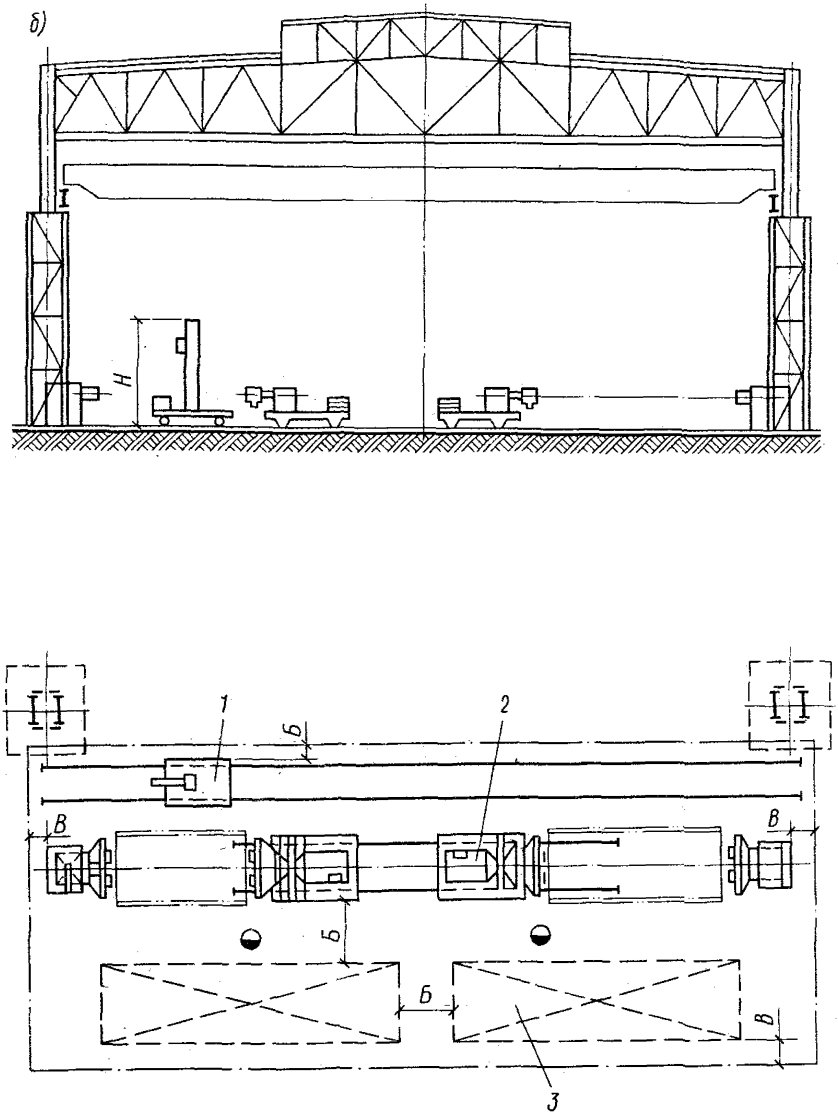


Рис. 31. Размещение участка автоматической сварки с велосипедной тележкой *(а)*, с глагольной тележкой *(б)*
1 – тележка; 2 – кантователь двухстоечный; 3 – место складирования; Б = 800 мм, В = 500 мм, Г = 200 мм

Таблица 33. Приспособление для сварки балок Н-образных сечений под углом

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2
	мм		
Стеллажи для сварки продольных швов двутавровых балок, черт. 649Р.000 СБ (разработчик – ВНИКТИсталь-конструкция, Москва)	9660х6900	2500	110

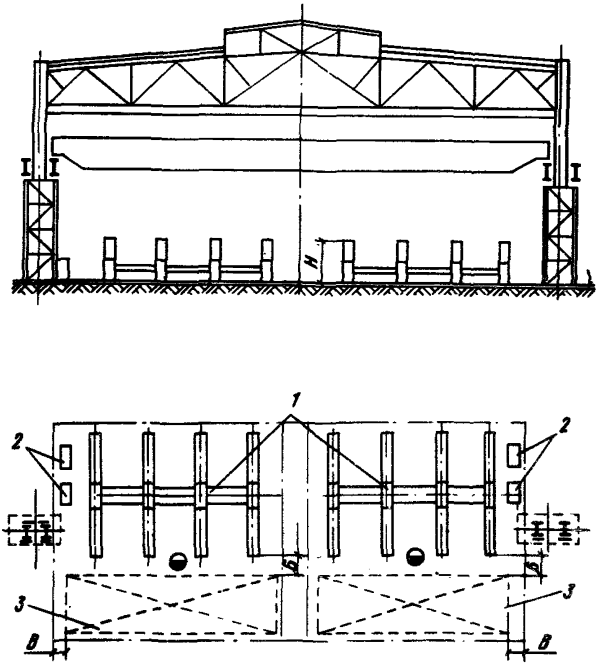


Рис. 33. Размещение участка для сварки конструкций в поперечном пролете
1 – стенд для сварки; 2 – сварочное оборудование; 3 – место складирования; Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 34. Сборочный стенд с универсальными сборочными приспособлениями

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2
	мм		
Стенд для сборки из специальных козелков, черт. 363Р.000 (разработчик – ВНИКТИсталь-конструкция, Москва)	12000х4500	550	140

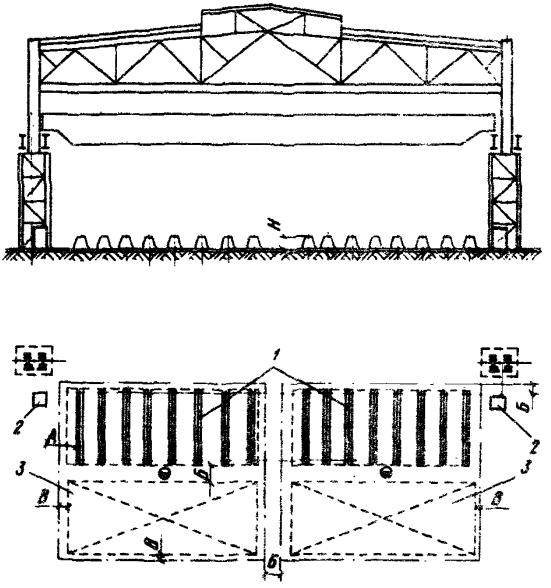


Рис. 34. Размещение участка для сборки и сварки конструкций в поперечном пролете
1 – стенд сборочный из козелков; 2 – трансформатор сварочный; 3 – место складирования; А=1600 мм, Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 35. Приспособление для сборки металлоконструкций

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, $м^2$
	мм		
Приспособление, черт. 645Р. 000.00 АСКБ (разрабочик – ВНИКТИстальконструкция, Москва)	17200х6150	2205	200

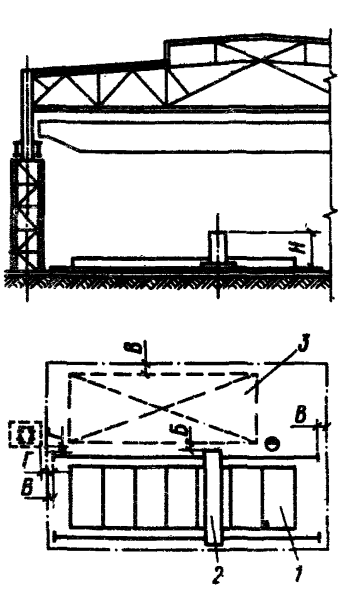


Рис.35. Размещение сборочного стеллажа с передвижным прижимом
1 – плиты сборочные; 2 – прижим; 3 – место складирования; Б=800 мм, В=500 мм, Г=200 мм

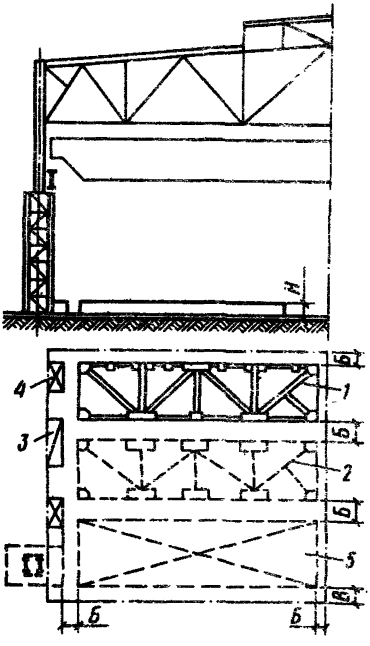


Рис. 36. Размещение участка для сборки конструкций в поперечном пролете
1 – сборка окончательная; 2 – кондуктор для сборки; 3 – ящик для инструмента; 4 – трансформатор сварочный; 5 – место складирования; Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 36. Приспособление для сборки и сварки стропильных ферм

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола *H*	Удельная площадь, м^2
	мм		
Кондуктор для сборки и сварки стропильных ферм, черт. 752СФ-00-00-00, (разработчик – ЦНИИпроектстальконструкция, Москва)	12140х3600	950	115

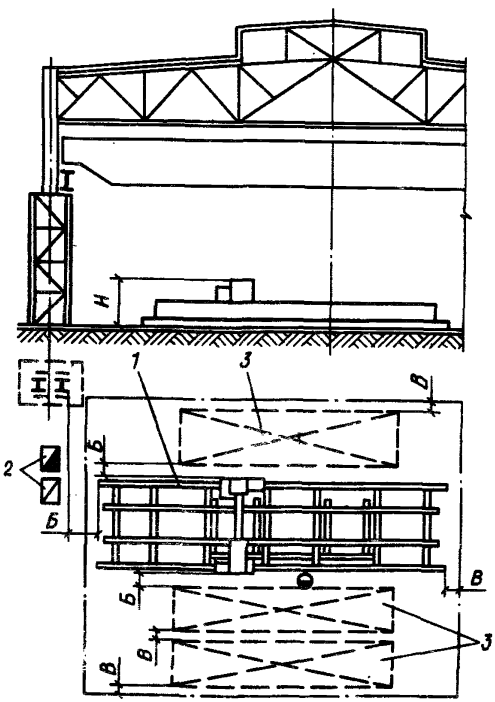


Рис. 37. Размещение установки с пневматическими прижимами для сборки двутавровых стержней высотой до 2500 м в поперечном пролете
1 – установка для сборки стержней; 2 – оборудование сварочное; 3 – место складирования; Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 37. Приспособление для сборки стержней двутаврового сечения

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2
	мм		
Установка для сборки балок с размерами: длиной – 12 м, высотой – 2,25 м, черт. 470Р.00.000.49ПИ, (разработчик – ВНИКТИстальконструкция, Челябинск)	14000х4300	2250	296

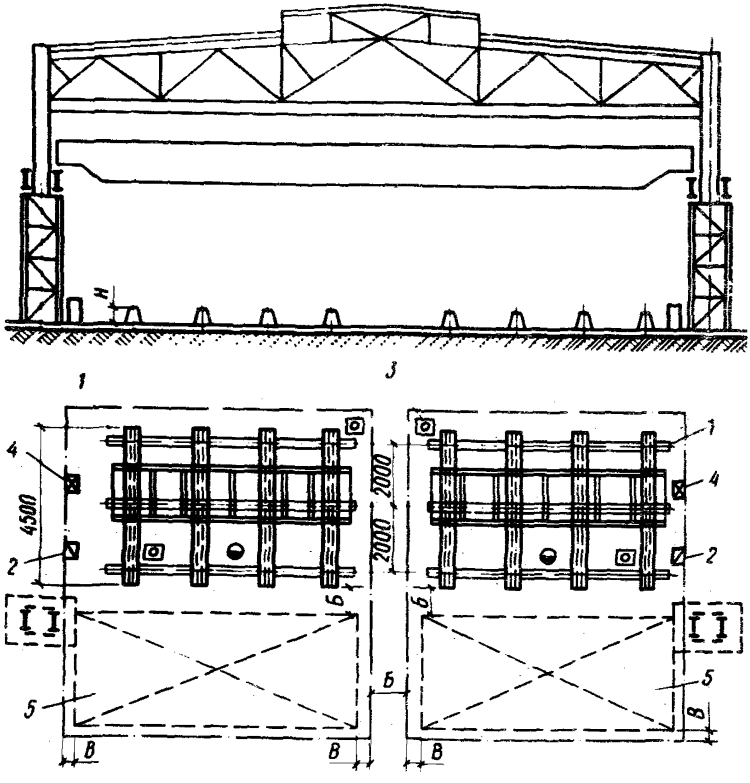


Рис. 38. Размещение стенда для сварки из козелков в поперечном пролете
1 – козелок; 2 – ящик для инструмента; 3 – полуавтомат сварочный; 4 – источник питания; 5 – место складирования; Б = 800 мм, В = 500 мм

Таблица 38. Приспособление для сварки металлоконструкций

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная, площадь, $м^2$
	мм		
Козелок сварочный, черт. 688Р.000, (разработчик – ВНИКТИстальконструкция, Москва)	12000х4500	550	75

Оборудование цеха окраски

Таблица 39. Участок окраски методом распыления

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, $м^2$
	мм		
Проходные окрасочные и сушильные камеры окраски распылением изделий длиной 12 м, черт. 701Р.00.00.000.СБ (разработчик – ВНИКТИстальконструкция, Челябинск)	75000х25000	8670	1875

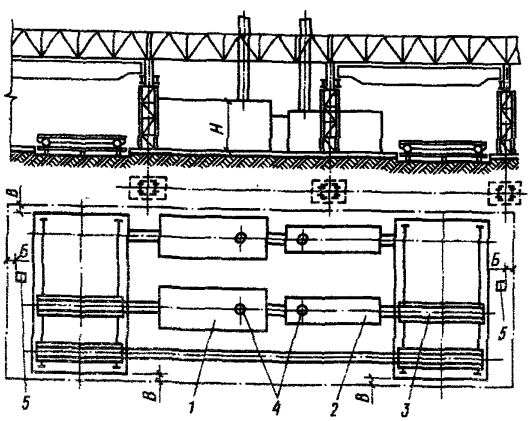


Рис. 39. Размещение проходных окрасочных и сушильных камер для окраски конструкций методом распыления в продольном пролете
1 – камера окраски; 2 – камера сушки; 3 – транспортерная тележка; 4 – воздуховод; 5 – пульт управления; Б=800 мм, В=500 мм

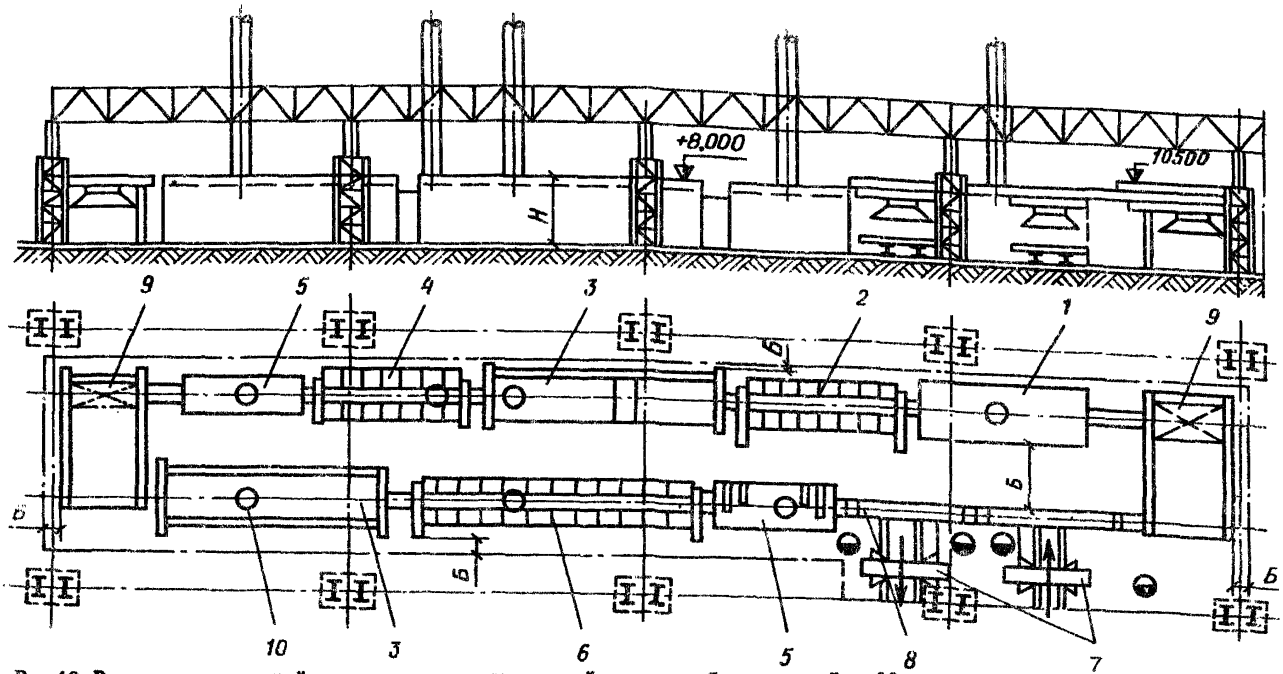


Рис. 40. Размещение поточной линии окраски конструкций методом облива длиной до 12 м

1 – агрегат подготовки поверхности; 2 – камера сушильная конвективная для сушки от влаги; 3 – установка струйного облива с выдержкой в парах растворителя; 4 – камера сушильная конвективная, t = 100–110°С; 5 – камера охлаждения; 6 – камера сушильная конвективная (двухпозиционная), t = 100–110°С; 7 – устройство загрузочное и разгрузочное; 8 – подъемник винтовой электромеханический грузоподъемностью 4000 кг; 9 – устройство перегрузочное мостовое грузоподъемностью 8000 кг; 10 – воздуховод; Б = 800 мм

Таблица 40. Поточная линия окраски конструкций обливом

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола. *H*	Удельная площадь, м^2
	мм		
Поточная линия окраски обливом изделий длиной до 12 м. Производительность – 28000 т/г. (855000 м^2), черт. КЛ.0202.00.00.00.00 (разработчик – ВНИКТИсталь-конструкция, Ленинград)	120000х16500	8000 105000[x]	1980

[x] Высота загрузочного устройства.

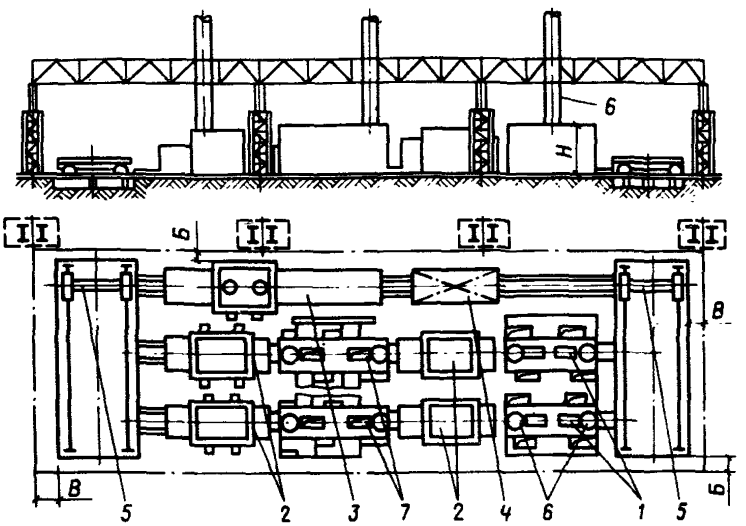


Рис.41. Размещение поточной линии окраски конструкций методом распыления

1 – камера для окраски распылением с нижним отсосом и верхним притоком; 2 – камера сушильная конвективная, t=100–110°С; 3 – камера сушильная конвективная (двухпозиционная), t=100–110°С; 4 – тележка технологическая грузоподъемностью 10 т; 5–тележка транспортерная напольная; 6 – выхлопные фланцы воздуховода; 7 – нагнетательные фланцы воздуховода; Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 41. Поточная линия окраски конструкций методом распыления

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, м^2
	мм		
Поточная линия окраски изделий длиной 12 м.	90000х24000	7174	2160
Производительность при двухслойной окраске – 37000 т/год. Черт. 701Р.00.00.000 (разработчик – ВНИКТИстальконструкция, Челябинск)			

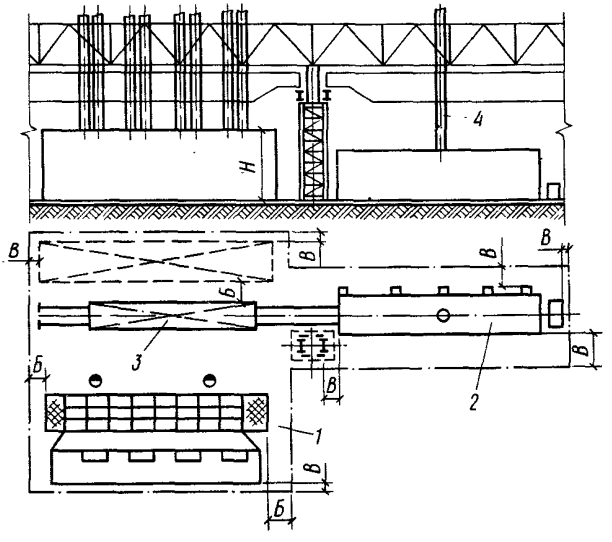


Рис.42. Размещение участка окраски конструкций на стеллажах
1 – установка бескамерной окраски; *2* – камера сушильная конвективная, t = 100--110°С; *3* – тележка технологическая; *4* – труба вентиляционная; Б=800 мм, В=500 мм

Таблица 42. **Бескамерная окраска конструкций**

Модель	Габариты оборудования (длина х ширина)	Высота над уровнем пола H	Удельная площадь, $м^2$
	мм		
Участок бескамерной окраски. Производительность при двухслойной окраске – 10000 т/г., черт. КЛО23.00.00.00.00 (разработчик – ВНИКТИстальконструкция, Ленинград)	45000x18000	7140	540

3. ЦЕХОВЫЕ ПРОЕЗДЫ И ПРОХОДЫ

Таблица 43. **Нормы ширины цеховых проездов**

Проезд и его назначение	Ширина, м
Транспортный при одностороннем движении транспортных средств грузоподъемностью не более 3 т (электрокары)	2,5–3,0
Транспортный при двухстороннем движении транспортных средств грузоподъемностью не более 3 т (погрузчики на пневмоходу, грузовые автомашины)	4,0–4,5
Центральный в основных цехах (грузовые автомашины, электрифицированные тележки нормальной железнодорожной колеи)	5,0–5,5
Виды железнодорожного пути широкой колеи	5,5

Примечания: 1. Двухсторонний транспортный проезд рекомендуется применять в проектах при соответствующем обосновании. 2. Таблица составлена по материалам [7, 17, 18].

Таблица 44. Нормы ширины цеховых магистральных проездов в зависимости от грузоподъемности транспортных средств

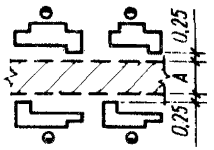
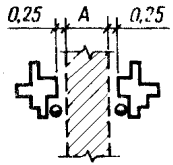
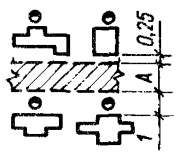
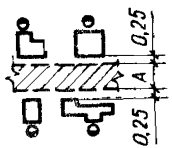
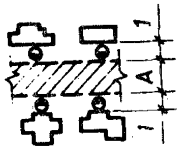
Расположение проезда	Схема	Характер движения	Ширина проезда A, м, при транспортировке								
			электротележками, (электрокарами)			электропогрузчиками			грузовыми автомашинами		платформами широкой колеи
			грузоподъемностью, т								
			1	3	5	0,5	1	3	1	5	
Продольный		Двустороннее	3,0	3,5	4,0	3,5	4,0	5,0	4,5	5,5	5,5
Поперечный											

Таблица 45. Нормы ширины цеховых проходов и проездов в зависимости от длины транспортируемых деталей

Расположение прохода, проезда	Схема	Ширина проезда A, м, при транспортировке										
		талями на монорельсе		мостовыми опорными и подвесными кранами			электротележками (электрокарами)			электропогрузчиками с подъемными вилами		
		Ширина транспортируемых деталей или тары с деталями, м										
		до 0,8	до 1,5	до 0,8	до 1,5	до 3,0	до 0,8	до 1,5	до 1,8	до 0,8	до 1,5	до 1,8
Между тыльными сторонами станков и стендов		1,2	2,0	1,8	2,5	4,0	2,0	2,5	3,0	2,2	2,7	3,6
Между одним рядом станков и стендов, расположенных тыльной стороной, и вторым рядом, расположенным по фронту		1,2	2,0	1,8	2,5	4,0	2,0	2,5	3,0	2,2	2,7	3,6

Между двумя рядами стендов и станков, расположенных по фронту		1,2	2,0	1,8	2,5	4,0	2,0	2,5	3,0	2,2	2,7	3,6

Примечания: 1. Нормы даны для одностороннего движения транспорта; двухстороннее движение допускается только при соответствующем обосновании. При двухстороннем движении ширина проезда принимается равной удвоенной ширине транспортных средств плюс 900 мм. 2. При отсутствии проездов рекомендуется принимать ширину прохода для рабочих 1,2–1,6 м. 3. Ширина проходов между оборудованием, движущимися механизмами и перемещаемыми деталями, а также между стационарными многомостовыми источниками питания не должна быть менее 1,5 м; расстояние между автоматическими сварочными установками – не менее 2 м. 4. Таблицы 44, 45 составлены по материалам [17].

Таблица 46. Оптимальные нормы загрузки оборудования и рабочих мест основных цехов

Оборудование	Коэффициент загрузки
Заготовительно-прессовое	
Листоправильные машины для металла любой толщины	0,70–0,90
Углоправильные машины	0,70–0,90
Горизонтальные правильно-гибочные прессы	0,70–0,95
Гильотинные ножницы для резки листовой стали	0,80–0,85
Пресс-ножницы для резки профильной стали	0,75–0,85
Комбинированные пресс-ножницы	0,75–0,80
Кривошипные прессы усилием до 3150 кН	0,80–0,85
Фрикционные прессы усилием до 3150 кН	0,85–0,90
Листогибочные машины	0,60–0,80
Профилегибочные машины	0,60–0,80
Металлорежущее	
Кромкострогальные станки	0,60–0,80
Вертикально-сверлильные и радиально-сверлильные станки	0,80–0,85
Торцефрезерные станки	0,80–0,85
Продольно-строгальные станки	0,80–0,85
Отрезные станки	0,80–0,85
Для термической резки	
Многорезаковые и однорезаковые машины для прямолинейной и фигурной резки	0,75–0,80
Для сборки и сварки	
Сборочный кондуктор для двутавровых стержней	0,75–0,80
Стенд из специальных козелков и с комплектом УСП для сборки	0,80–0,85
Оборудование для ручной дуговой сварки плавлением	0,80–0,85
Автоматическое и полуавтоматическое оборудование для дуговой сварки	0,75–0,80
Кантователь двухстоечный	0,80–0,85
Кантователь цепной	0,80–0,85
Стойки наклонные для сварки двутавровых стержней "в лодочку"	0,80–0,85

Продолжение табл. 46

Оборудование	Коэффициент загрузки
Стенд сварочный из кондукторов	0,80–0,85
Рабочие места ручных операций	не ниже 0,90

Примечание. Производственное дополнительное (нерасчетное) оборудование на всех стадиях проектирования следует принимать без расчета необходимым комплектом для данного цеха.

Таблица 47. Нормы расчета кранового оборудования

Цех, участок, отделение	Годовой выпуск металлоконструкций на 1 мостовой кран, тыс.т	
	с однорядными кранами	с двухрядными кранами
Цех подготовки со складом металла	10,0	10,0
в том числе:		
склад металла	23,7	23,7
отделение подготовки	17,8	17,8
Цех обработки металла	9,5	6,8
Участок комплектации деталей	50,0	60,0
Цех сборки и сварки	4,7	4,1
в том числе участки:		
поточного изготовления сварных двутавровых профилей	9,4	7,0
контрольной сборки	4,0	4,0
Цех окраски металлоконструкций со складом готовой продукции	11,0	11,0
в том числе:		
отделение окраски, отделение отгрузки	14,5	14,5
склад готовой продукции	40,0	40,0

Примечания: 1. Количество кранов определено исходя из технологии изготовления, основанной на применении поточных линий в цехах подготовки, обработки и окраски к стендовой сборке и сварке в цехах сборки, сварки. 2. Точный расчет кранового оборудования следует производить по трудоемкости крановых операций. 3. Склад металла и цех окраски металлоконструкций со складом готовой продукции работают в 3 смены. Остальные цехи завода работают в 2 смены. 4. Таблицы 46–47 составлены по материалам [17].

Уровень механизации и автоматизации производственных процессов

4.1. Определение показателей уровня механизации и автоматизации производственных процессов изготовления строительных металлоконструкций механизированно-ручного и механизированного производства проводят по следующим основным показателям.

4.2. Степень охвата рабочих механизированным трудом (%) есть отношение числа рабочих, выполняющих работу механизированным способом, к общему числу рабочих на заводе

$$O_з = \frac{P_м}{P_з} 100 = \frac{P_{м_1} + P_{м_2} + P_{м_3} + \ldots + P_{м_n}}{P_з} 100,$$

где $P_м$ – число рабочих на заводе, выполняющих работу механизированным способом;

$P_з$ – общее число рабочих на заводе;

$P_{м_1}$, $P_{м_2}$, $P_{м_3}$ ... $P_{м_n}$ – число рабочих в каждом виде производства и работ завода, выполняющих работу механизированным способом.

4.3. Уровень механизированного труда в общих трудозатратах по цеху для механизированного производства (%)

$$У_{мт} = \frac{\Sigma P_д K}{P} 100,$$

где $P_д$ – число рабочих (во всех сменах) на данном рабочем месте, занятых механизированным трудом;

P – общее число рабочих в цехе;

K – коэффициент механизации, выражающий отношение времени механизированного труда к общим затратам времени на данном оборудовании или рабочем месте. Принимается по табл. 48.

4.4. Уровень механизированного труда в общих трудозатратах по цеху для механизированно-ручного производства

$$У_{мр} = \frac{\Sigma P_{др} И}{P} 100,$$

где $P_{др}$ – число рабочих (во всех сменах) на данном рабочем месте, выполняющих работу при помощи ручного механизированного инструмента;

$И$ – коэффициент простейшей механизации для ручного механизированного инструмента. Принимается по табл. 49.

4.5. Уровень механизации и автоматизации производственных процессов (%) определяется отношением приведенных затрат времени машинных процессов к общим приведенным затратам времени.

Механизированно-ручное производство

$$У_{пр} = \frac{\Sigma P_{ар} ИП}{\Sigma P_{ар} ИП + (P_{ар} + P_р)\left(1 - \frac{У_{мр}}{100}\right)} 100.$$

Механизированное производство

$$У_п = \frac{\Sigma P_а КМП}{\Sigma P_а КМП + (P_{ар} + P_р)\left(1 - \frac{У_{мт}}{100}\right)} 100.$$

Здесь $П$ – коэффициент производительности оборудования (табл.48, 50) – есть отношение трудоемкости изготовления детали на универсальном оборудовании с наинизшей производительностью, принятой за базу T_0, к трудоемкости изготовления этой детали на действующем оборудовании T_1

$$П = \frac{T_0}{T_1},$$

$P_р$ – число рабочих, выполняющих работу ручным способом;
$М$ – коэффициент обслуживания, выражающий количество единиц оборудования, обслуживаемых одним рабочим. В цехах заводов строительных металлоконструкций с универсальным оборудованием при обслуживании одним рабочим единицы оборудования $М$=1,00. Коэффициент $М$ принимается по табл.48.

Таблица 48. Средние значения коэффициентов, учитывающих механизацию производственного процесса

Наименования оборудования или операций	Без механизации			При механизации		
	К	*П*	*М*	*К*	*П*	*М*
Процессы подготовки и обработки металла						
Дрометная установка	0,82	3,00	1,00	1,00	3,20	1,00
Листоправильные вальцы	0,68	1,00	1,00	1,00	1,30	1,00
То же (правка мелких деталей)	0,45	1,00	0,50	0,75	1,00	1,00
Фрикционный пресс	0,30	1,00	1,00	–	–	–
Горизонтальный правильно-гибочный пресс	0,65	1,00	1,00	0,77	1,10	1,00
Угломравильные вальцы	0,56	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00
Гильотинные ножницы (продольная резка)	0,53–0,64	1,00–1,10	0,50	0,72–0,81	1,20–1,30	0,50
То же (поперечная резка)	0,36–0,40	1,00–1,10	0,5	0,42–0,75	1,10–1,20	0,50
Дисковые пилы	0,56–0,68	1,00–1,10	1,00	0,71	1,20	1,00

Продолжение табл. 48.

Наименование оборудования или операций	Без механизации			При механизации		
	К	*П*	*М*	*К*	*П*	*М*
Ножовочные станки	0,55	1,00	1,00	0,57	1,00	1,00
Пресс-ножницы (резка профиля)	0,34	1,00	0,50	0,79	1,20	0,50
То же (резка угловой стали)	0,33	1,00	0,50	0,80–1,00	1,20–1,40	0,50
Комбинированные пресс-ножницы	0,35–0,50	1,00–1,10	0,50	0,60	1,10	0,50
Установки для резки профиля типа "Вернье", "Сирюг"	–	–	–	0,93	1,7	1,00
Машины для газовой резки "Радуга", "Микрон"	–	–	–	0,9	1,00	1,00
То же, "Черномор", "Днепр"	0,83	5,00	1,00	0,95	5,00	1,00
То же, "Одесса", "Юг", "ПКФ" "СГУ"	0,85	4,00	1,00	0,95	4,00	1,00
То же, "АСШ"	0,87	1,20	1,00	0,95	1,20	1,00
Автомат для газовой резки труб "Пайком"	0,72	1,70	1,00	0,82	1,90	1,00
Кромкострогальные станки	0,78	1,00	1,00	0,85	1,10	1,00
Стационарные радиально-сверлильные станки	0,69	1,00	1,00	0,80	1,10	1,00
Передвижные радиально-сверлильные станки	0,75	1,10	1,00	–	–	–
Сверлильные многошпиндельные станки	0,82	4,00	1,00	–	–	–
Вертикально-сверлильные станки	0,45	1,00	1,00	0,54	1,10	1,00
Прессы для продавливания отверстий	0,26–0,33	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00
Автоматы для продавливания отверстий	–	–	–	0,82	1,30	1,00
Кромкогибочные прессы	0,45–0,65	1,00–1,20	0,50	0,70	1,30	0,50
Листогибочные машины	0,78	1,00	1,00	–	–	–
Линия обработки листа	0,90	2,10	1,00	–	–	–
правка на валцах	1,00	1,70	1,00	–	–	–
стыковка листа	0,72	2,00	1,00	–	–	–
фрезеровка сварного шва фрезерным трактором	0,87	1,30	1,00	–	–	–

Продолжение табл. 48

Наименование оборудования или операций	Без механизации			При механизации		
	К	*П*	*М*	*К*	*П*	*М*
резка на полосы газорезальной машиной	0,96	5,00	1,00	–	–	–
продольный роспуск на полосы на гильотинных ножницах	0,97	1,50	1,00	–	–	–
поперечная резка листа на гильотинных ножницах	0,75	1,60	1,00	–	–	–
вторичная правка на листоправильных вальцах	1,00	1,70	1,00	–	–	–
правка серповидности	0,90	1,90	1,00	–	–	–
Линия обработки уголка	0,98	1,60	1,00	–	–	–
правка на вальцах	1,00	1,50	1,00	–	–	–
резка, проколка отверстий на установках "Верные", "Сирюг"	0,96	1,90	1,00	–	–	–
резка на пресс-ножницах	–	–	–	1,00	1,50	1,00
Линия обработки профиля (по типу "Болтон энд Пол")	0,92	3,80	1,00	–	–	–
резка дисковой пилой	0,81	1,40	1,00	–	–	–
сверление отверстий на многошпиндельном вертикально-сверлильном станке	–	–	–	0,98	5,00	1,00
сверление отверстий на многошпиндельном горизонтально-сверлильном станке	–	–	–	0,98	5,00	1,00
Процессы сборки металлоконструкций						
Сборка двутавровых стержней						
сборка на стеллажах по разметке	0,20	1,00	1,00	–	–	–
сборка в немеханизированном кондукторе	0,26	1,20	1,00	–	–	–

Продолжение табл. 48

Наименование оборудования или операций	Без механизации			При механизации		
	К	*П*	*М*	*К*	*П*	*М*
сборка в механизированном кондукторе	0,35	1,60	1,00	–	–	–
Сборка решетчатых листовых конструкций						
сборка в механизированном кондукторе	0,28	1,60	1,00	–	–	–
Сборка резервуаров						
сборка кольца жесткости	0,25	1,00	1,00	–	–	–
сборка днища при помощи лебедки	0,60	1,00	1,00	–	–	–
сборка днища при помощи пневмоцилиндров	0,68	1,00	1,00	–	–	–
сборка резервуара целиком методом рулонирования	0,24	1,00	1,00	–	–	–
сборка резервуара из отдельных секций, собранных из двух обечаек на немеханизированном стенде	0,36	1,00	1,00	–	–	–
то же, на механизированном роликовом стенде с порталом	0,45	1,00	1,00	–	–	–
Сборка резервуара из двух частей, изготовленных методом наворачивания	0,34	1,00	1,00	–	–	–
Процессы сварки металлоконструкций						
Сварка под флюсом автоматами (однодуговыми) типа ТС-17, АБС						
кантовка изделия мостовым краном, уборка флюса вручную	0,60	1,70	1,00	–	–	–
кантовка изделия кантователем, уборка флюса вручную	0,64	1,75	1,00	–	–	–

Продолжение табл. 48

Наименование оборудования или операций	Без механизации			При механизации		
	К	*П*	*М*	*К*	*П*	*М*
кантовка изделия мостовым краном, уборка флюса флюсоотсосом	0,75	1,75	1,00	–	–	–
кантовка изделия кантователем, уборка флюса флюсоотсосом	0,81	1,90	1,00	–	–	–
Сварка под флюсом установкой с неприводными портальными тележками						
подача изделия механизированным рольгангом (вращателем), кантовка кантователем, уборка флюса вручную	0,85	1,60	1,00	–	–	–
подача изделия механизированным рольгангом, уборка флюса флюсоотсосом	0,95	1,85	1,00	–	–	–
Сварка под флюсом установкой с приводными портальными и велосипедными тележками						
кантовка изделия кантователем, уборка флюса вручную	0,80	1,90	1,00	–	–	–
кантовка изделия кантователем, уборка флюса флюсоотсосом	0,89	1,95	1,00	–	–	–
Сварка под флюсом автоматами (двухдуговые) типа ДТС-38, А-639						
кантовка изделия мостовым краном, уборка флюса вручную	0,60	2,50	1,00	–	–	–
кантовка изделия кантователем, уборка флюса вручную	0,64	2,60	1,00	–	–	–
кантовка изделия мостовым краном, уборка флюса флюсоотсосом	0,75	2,60	1,00	–	–	–

Продолжение табл. 48

Наименование оборудования или операций	Без механизации			При механизации		
	К	*П*	*М*	*К*	*П*	*М*
кантовка изделия кантователем, уборка флюса флюсоотсосом	0,84	2,80	1,00	–	–	–
Контактная сварка						
установка изделия вручную подача в зону сварки вручную	0,25	1,20	1,00	–	–	–
установка изделия мостовым краном, подача в зону сварки механизированной тележкой	0,65	1,50	1,00	–	–	–
Процессы обработки металлоконструкций после сварки						
Правка грибовидности	0,86	1,00	1,00	–	–	–
Фрезерование фрезерным трактором						
кантовка изделия мостовым краном, установка и снятие трактора мостовым краном	0,70	1,00	1,00	–	–	–
установка изделия листоукладчиком, кантовка кантователем	0,85	1,00	1,00	–	–	–
Фрезерование торцев стержней на станках типа ТФС, ИР-198						
подача стержня мостовым краном, крепление винтовыми зажимами и пневмозажимами	0,88	1,30	1,00	–	–	–
подача стержня мостовым краном, подача в зону фрезерования механизирована. Крепление винтовыми зажимами и пневмозажимами	0,91	1,40	1,00	–	–	–
Фрезерование торцев стержня на двухстоечных станках типа 6991С						

Продолжение табл. 48

Наименование оборудования или операций	Без механизации			При механизации		
	К	*П*	*М*	*К*	*П*	*М*
подача мостовым краном, крепление винтовыми зажимами и пневмозажимами	0,90	1,50	0,50	–	–	–
Процессы окраски и металлизации металлоконструкций						
Приготовление краски в краскосмесительной установке						
подача краски к установке мостовым краном; подача краски и растворителей в установку – самотеком; подача материала к месту потребления вручную	0,80	1,70	1,00	–	–	–
подача краски к установке мостовым краном; подача краски, растворителей в установку – самотеком; перекачка материала к местам потребления – насосом по трубопроводам	1,00	2,50	1,00	–	–	–
Окраска на линии струйного облива						
подача и снятие изделия на транспортерную тележку – мостовым краном; подача на окраску, сушку – подвесным конвейером	1,00	1,80	1,00	–	–	–
Металлизация в металлизационной установке						
подача изделия к установке и снятие мостовым краном; подача в установку для металлизации и вывод из камеры механизированной тележкой	0,95	1,50	1,00	–	–	–

Таблица 49. Среднее значение коэффициента простейшей механизации, характеризующее удельный вес времени механизированно-ручного труда в общем времени работы рабочего

Продолжительность использования приводных простейших механизмов и ручного механизированного инструмента за смену	Коэффициент *И*	
	для приводных простейших механизмов и ручных механизированных инструментов	для ручной сварки
0,1	0,03	0,05
0,2	0,06	0,1
0,3	0,09	0,15
0,4	0,12	0,2
0,5	0,15	0,25
0,6	0,18	0,3
0,7	0,22	0,35
0,8	0,24	0,4
0,9	0,27	0,45
1,0	0,3	0,5

Таблица 50. Коэффициент производительности подъемно-транспортного оборудования

Оборудование	Коэффициент *П*
Кран консольный	1,0
Кран козловой	1,0
Электрокранбалка	1,0
Электротельфер	1,0
Электрокран мостовой	2,0
Электрокран магнитный	3,0
Автокран	1,5
Железнодорожный кран	1,5
Грузоподъемник электрический	1,3
Вилочный электропогрузчик	2,0
Подвесной штабелер	2,0
Рольганг приводной	1,0
Электротележка	1,5
Автомашина	1,7
Автомашина—самосвал	2,3
Железнодорожный транспорт	3,0
Передаточная механизированная тележка	1,7

Примечание. Таблицы 48—50 составлены по "Методике укрупненного определения уровня механизации и автоматизации производственных процессов на ЗМК, разработанной Челябинским филиалом ВНИКТИстальконструкция в 1979 г.

5. СОСТАВ РАБОТАЮЩИХ

Производственные рабочие

5.1. Номенклатура профессий: разметчик; наметчик; резчик металла на ножницах и прессах; газорезчик; строгальщик; фрезеровщик; сверловщик; вальцовщик; термист; кузнец; гальваник; сборщик; электросварщик на полуавтоматических машинах; электросварщик на автоматических машинах; сварщик на машинах контактной сварки; рубщик; металлизатор; маляр; оператор линии; электросварщик ручной сварки; правильщик на машинах; чистильщик металла.

5.2. Требуемое количество производственных рабочих рассчитывается для отдельных видов работ по трудоемкости годового объема выпускаемой продукции по формуле

$$P_{пр} = \frac{ПT_з}{Ф_р},$$

где $П$ – годовой выпуск заготовок, деталей конструкций, т;
$T_з$ – трудоемкость по видам работ на 1 т заготовок; деталей, конструкций, чел.-ч;
$Ф_р$ – эффективный годовой фонд времени одного рабочего, ч.

Вспомогательные рабочие

5.3. Номенклатура профессий:

А. Вспомогательные рабочие основного производства: приемщик сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; маркировщик; сортировщик – сдатчик металла; комплектовщик; крановщик; стропальщик; подсобный (транспортный) рабочий; плотник (изготовитель шаблонов, подкладок и пр.); кладовщик; наладчик машин и оборудования; распределитель работ; уборщик производственных помещений; лаборант.

Б. Вспомогательные рабочие по межремонтному и мелкому ремонту оборудования: слесарь (дежурный); электромонтер (дежурный).

Примечания: 1. Рабочие по плановому ремонту оборудования, рабочие по ремонту приспособлений и вспомогательного инструмента, рабочие по ремонту трубопроводов и систем вентиляции, рабочие по ремонту зданий должны быть централизованы по заводу и в состав основных цехов не включаются. 2. В зависимости от принятой организационной структуры завода рабочие по обслуживанию подъемно-транспортного оборудования (крановщики, стропальщики, водители напольного транспорта), дежурные слесари и электрики могут быть централизованы в масштабе завода.

Инженерно-технические работники (ИТР)

5.4. Номенклатура профессий: начальник цеха; заместитель начальника цеха; начальник участка, отделения; мастер смены;

старший мастер; инженер; техник-технолог; нормировщик; начальник бюро; диспетчер; экономист по планированию; экономист; энергетик цеха; механик цеха.

Примечание. Нормировщики, плановики, диспетчеры, ИТР по эксплуатации и ремонту основного оборудования и прочие могут быть централизованы по заводу и поэтому в состав работающих основных цехов не включены.

Счетно-конторский персонал (СКП)

5.5. Номенклатура профессий: бухгалтер; счетовод; табельщик; нарядчик; учетчик; секретарь.

Примечание. Счетно-конструкторский персонал может быт централизован по заводу и в состав работающих основных цехов не включен.

Младший обслуживающий персонал (МОП)

5.6. Номенклатура профессий: уборщик служебных помещений; гардеробщик; курьер.

Примечание. Младший обслуживающий персонал может быть централизован по заводу и в состав работающих основных цехов не включен.

Работники технического контроля (ОТК)

5.7. Номенклатура профессий: начальник бюро; мастер контрольный; старший контролер; контролер.

Примечание. Работники технического контроля находятся в подчинении ОТК завода и в состав работающих основных цехов не включены.

5.8. Нормы укрупненного расчета количества вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников (ИТР), счетно-конструкторского персонала (СКП), младшего обслуживающего персонала (МОП), работников технического контроля (ОТК) в основных цехах и сводные нормы при предпроектных проработках приведены в табл.51.

Таблица 51. Классификация заготовок деталей по группам сложности их изготовления

Группа сложности	Характеристика деталей и способ их изготовления
I (простые детали)	Простой конфигурации, полученные резкой на ножницах, отрезных станках, газорезальных машинах или вырубных штампах, холодной высадкой или выдавливанием в одноручьевом штампе
II (детали средней сложности)	Сложной конфигурации, полученные на газорезательных машинах, отрезных станках (косой срез). Детали, полученные гибкой, вальцовкой,

Продолжение табл 51

Группа сложности	Характеристика деталей и способ их изготовления
	формовкой, холодной высадкой и выдавливанием на гибочных машинах, прессах, автоматах на 2–3 перехода
III (сложные детали)	Полученные комбинированной штамповкой, сложной гибкой, вытяжкой, высадкой или выдавливанием в три и более переходов

Примечание: Таблицы 51–67 составлены по данным [17].

Таблица 52. Нормы расчета наладчиков заготовительно-прессового и металлорежущего оборудования

Оборудование	Техническая характеристика (усилие, размеры обрабатываемого материала)	Группа сложности заготовок деталей	Количество оборудования, обслуживаемое одним наладчиком в смену
Пресс однокривошипный открытый простого действия двухстоечный ненаклоняемый	до 1000 кН	I II III	12 11 10
Пресс однокривошипный закрытый простого действия	1600–4000 кН	I II III	10 9 8
То же	св. 4000 кН	I II III	9 8 7
Пресс однокривошипный закрытый двойного действия	до 1000 кН	II III	9 8
То же	св. 1600–4000 кН	II III	8 7
Пресс двух- (четырех)-кривошипный закрытый двойного действия	св. 4000 кН	II III	7 6
Пресс винтовой с дугостаторным приводом	до 1000 кН	I II	13 12
То же	св. 1000 кН	I II	12 11
Пресс кривошипноколенный чеканочный	до 2500 кН	I II III	14 13 12
То же	св. 2500 кН	I II III	12 11 10

Продолжение табл. 52

Оборудование	Техническая характеристика (усилие, размеры обрабатываемого материала)	Группа сложности заготовок деталей	Количество оборудования, обслуживаемое одним наладчиком в смену
Пресс кривошипноколенный для холодного выдавливания металла	до 2500 кН	I II III	14 13 12
То же	св. 2500 кН	I II III	12 11 10
Пресс гидравлический листоштамповочный простого действия рамный	до 2500 кН	II III	9 8
Пресс гидравлический листоштамповочный двойного действия рамный	до 4000 кН	II III	8 7
Пресс гидравлический листоштамповочный двойного действия колонный	св. 4000 кН	II III	7 6
Пресс гидравлический правильно-запрессовочный одностоечный	до 1000 кН	I II	15 14
То же	св. 1000 кН	I II	14 13
Автомат холодновысадочный четырехпозиционный с резьбонакатным устройством	1600–4000 кН	I II III	12 11 10
	ϕ стержня 12÷20 мм	I II III	12 11 10
Автомат листоштамповочный многопозиционный	1600–4000 кН	 II III	12 11 10
Ножницы листовые с наклонным ножом кривошипные	до δ=12 мм	I	15
То же	св. δ=16 мм	I	13
Пресс-ножницы комбинированные	св. δ=16 мм ϕ прутка 30÷65 мм	I	13
Ножницы сортовые	до 1250 кН ϕ прутка до 65 мм	I	15
Машины гибочные	Все типоразмеры	I II	15 14

Продолжение табл.52

Оборудование	Техническая характеристика (усилие, размеры обрабатываемого материала)	Группа сложности заготовок деталей	Количество оборудования, обслуживаемое одним наладчиком в смену
Мацины правильные	То же	I II	15 14
Станки металлорежущие	"	I	15
Комплексно-механизированные поточные линии раскроя металла	Листового, сортового, профильного проката	I	10 единиц оборудования линии
Газорезательное оборудование	По металлическим копирам	I II	17 16
	С фотоэлектронной системой копирования	I II	10 9

Примечания: 1. Нормами учитывается участие производственного рабочего в процессе наладки. 2. При проведении наладочных работ без участия производственных рабочих или при наличии одного следует применять в зависимости от групп сложности деталей следующие коэффициенты: I группа сложности – 0,85; II группа – 0,70; III группа – 0,60. 3. При обслуживании одним наладчиком оборудования различного типа к нормам обслуживания оборудования необходимо принять коэффициент 0,85. 4. В зависимости от процента загрузки оборудования количество оборудования, обслуживаемого одним наладчиком, следует принимать с коэффициентом:

Таблица 52а

Загрузка оборудования в течение смены, %	40	50	60	70	80	св. 80
Коэффициенты	2,0	1,7	1,4	1,25	1,1	1,0

5. Категория тяжести работ по цехам заводов металлоконструкций, согласно ГОСТ 12.1.005–76 относится к средней тяжести – IIб.

Таблица 53. **Нормы расчета наладчиков сварочного оборудования**

Оборудование	Количество оборудования, обслуживаемого одним наладчиком в смену
Стационарные точечные машины мощностью 75–150 кВА	10–12
То же, до 400 кВА	10–11
То же, до 600 кВА	9–10

Продолжение табл. 53

Оборудование	Количество оборудования, обслуживаемого одним наладчиком в смену
Стыковые сварочные машины мощностью до 100 кВА	9–10
То же, до 300 кВА	8–9
То же, до 750 кВА	3–4
Роликовые сварочные машины мощностью 200 кВА	7–8
Установки автоматической сварки (одноголовочные)	8–10
Полуавтоматы для дуговой сварки (одноголовочные)	12–15
Пост дуговой сварки	15–20
Пост газовой сварки	15–20
Шланговые полуавтоматы для сварки открытой дуговой в среде защитных газов под слоем флюса	25

Примечания: 1. Нормы учитывают наладку электросварочного оборудования в комплекте с источником питания. 2. При обслуживании одним наладчиком оборудования различного типа к нормам обслуживания оборудования применять коэффициент 0,85.

Таблица 54. Нормы расчета кладовщиков на промежуточных складах

Склад	Норма переработки грузов одним кладовщиком в смену, т
Металла	55–65
Заготовок и деталей	40–50
Готовой продукции	60–70

Примечания: 1. Весь цикл работы на складах механизирован. 2. Большие значения норм рекомендуется принимать при преобладании на складах толстолистового и крупносортового проката, толстостенных труб, а также деталей и узлов из них. 3. Общую переработку грузов на складе необходимо определять по массе поступающих материалов с коэффициентом грузопереработки *К*.

Таблица 54а

Коэффициент грузопереработки K	Цикл работ
1	Поступление на рабочее место, минуя промежуточный склад
2	Поступление – отправление
3	Поступление, сортировка, отправление
4	Поступление, сортировка, переталкивание, отправление

Таблица 55. Нормы расчета уборщиков производственных помещений

Подразделение	Площадь, обслуживаемая одним уборщиком в смену, тыс. м^2
Цех подготовки и обработки	3
Цех сборки и сварки	2
Участок контрольной сборки	2,5
Цех окраски с участком отгрузки	2

Примечания: 1. В состав обслуживаемой площади входят проезды, проходы и площади, не занятые оборудованием, инвентарем, металлоломом, готовыми деталями и изделиями. 2. Площадь уборки составляет 40–50% общей площади производственного помещения. 3. Нормы даны с учетом механизированного удаления металлоотходов, мусора и применения уборочных машин.

Таблица 56. Нормы расчета разнорабочих (подсобных рабочих)

Подразделения	Количество производственных рабочих, обслуживаемых одним подсобным рабочим в смену
Цехи подготовки и обработки	80
Цех сборки и сварки	90
Участок контрольной сборки	85
Цех окраски с участком отгрузки	15

Таблица 57. Нормы расчета рабочих по межремонтному обслуживанию оборудования

Профессия	Количество единиц оборудования, обслуживаемого одним рабочим в смену по цехам		
	подготовки и обработки	сборки и сварки	окраски
Слесарь	40–50	55–65	40–50
Электрослесарь	80–100	90–110	110–130
Смазчик	170–200	–	–

Примечания: 1. Большие значения норм необходимо применять для оборудования со сроком службы 10 лет. 2. Межремонтное обслуживание кранового оборудования централизованное – силами ремонтного цеха. 3. При совмещении профессий слесаря и смазчика количество оборудования, обслуживаемого одним рабочим, необходимо принимать с коэффициентом 0,8.

Таблица 58. Нормы расчета стропальщиков

Крановое оборудование	Количество установленных кранов в пролете	Количество стропальщиков в смену для кранов грузоподъемностью, т	
		5–30	свыше 30
Мостовые (опорные), подвесные и консольно-передвижные с управлением из кабины	1	1	1
	2	1	2
	3	2	3
	4	3	4

Примечания: 1. При большом объеме крановых операций допускается закрепление стропальщиков за кранами, управляемыми с пола. 2. Расчет потребного количества стропальщиков по цеху, отделению необходимо производить для каждого пролета отдельно. 3. Расчет числа крановщиков, работающих в первой или второй сменах, определяется исходя из фактического количества обслуживаемого ими оборудования. 4. Если в цехе более 20 кранов, следует предусматривать коэффициент 1,05.

Таблица 59. Нормы расчета распределителей работ и кладовщиков – раздатчиков инструмента, приспособлений и вспомогательных материалов

Подразделение	Количество единиц оборудования или рабочих мест, обслуживаемых одним распределителем в смену[x]	Количество производственных рабочих, обслуживаемых одним кладовщиком в смену[xx]
Цех подготовки и обработки	30–35	55–65
Цех сборки и сварки	40–50	65–75
Цех окраски с участком отгрузки	–	–

[x] Нормы рассчитаны на доставку грузов распределителем на рабочие места, промежуточные склады и отправку готовой продукции при помощи совершенных средств механизации транспортных передач и прогрессивного напольного транспорта. Большие значения норм необходимо применять к производственным подразделениям с преобладанием заготовок, деталей из толстостенного, крупносортового проката и толстостенных труб.

[xx] В обязанности кладовщиков-раздатчиков, помимо получения и выдачи инструмента, приспособлений, штампов и технической документации, входит их комплектация. Большие значения норм относятся к цехам, отделениям с годовым выпуском более 50 тыс.т.

Таблица 60. Нормы расчета инженерно-технических работников (ИТР)

Подразделение	Количество рабочих (производственных и вспомогательных), приходящихся на одного ИТР, если количество рабочих в отделении, цехе		
	до 150	151–300	свыше 300
Цех подготовки и обработки	8–9	10–11	12–14
Цех сборки и сварки	10–11	12–13	14–16
Цех окраски с участком отгрузки	15–17	–	–

Примечание. Большие значения норм рекомендуется принимать для отделений, цехов с большим количеством рабочих.

Таблица 61. Нормы расчета счетно-конторского персонала (СКП)

Подразделение	Количество рабочих, обслуживаемых одним служащим СКП, если количество рабочих в отделении, цехе		
	до 150	151–300	свыше 300
Цех подготовки и обработки	52–56	56–60	62–66
Цех сборки и сварки	54–58	58–62	64–88
Цех окраски с участком отгрузки	40–45	–	–

Таблица 62. Нормы расчета младшего обслуживающего персонала (МОП)

Подразделение	Количество рабочих, обслуживаемых одним работником МОП, если количество рабочих в отделении, цехе		
	до 150	151–300	свыше 300
Цех подготовки и обработки	55–60	65–70	75–80
Цех сборки и сварки	55–60	65–70	75–80
Цех окраски с участком	55–60	–	–

Примечания: 1. Нормы распространяются на уборщиков конторско-бытовых помещений и гардеробщиков. 2. Большие значения норм следует принимать для цехов с большей численностью рабочих.

Таблица 63. Нормы расчета работников отдела технического контроля

Подразделение	Контролеры, старшие контролеры	ИТР, ОТК
	количество рабочих, обслуживаемых одним контролером	количество контролеров, приходящихся на одного ИТР, ОТК
Цех подготовки и обработки металла	28–32	7–8
Цех сборки и сварки	32–36	8–9
Цех окраски с участком отгрузки	39–43	9–10

Примечания: 1. Нормы рассчитаны на применение совершенных методов контроля. 2. Контролеры относятся к штату общезаводского ОТК и в общую численность работающих по цехам включаются только для расчета бытовых помещений.

Таблица 64. Нормы укрупненного расчета количества вспомогательных рабочих, ИТР, СКП, работников технического контроля и МОП при предпроектных проработках

Категория работающих	Количество рабочих, %			
	Цех подготовки и обработки		Цех сборки и сварки	Цех окраски с участком отгрузки
	участок подготовки	участок обработки		
Вспомогательные рабочие (от количества производственных рабочих)	94	57	48	190
Инженерно-технические работники (от общего количества рабочих)	11–12		9–11	6–8
Служащие (от общего количества рабочих)	2,0–2,2		1,8–2,0	2,3–2,5
Младший обслуживающий персонал (от общего количества рабочих)	1,7–2,0		1,7–2,0	1,7–2,0
Работники технического контроля (от общего количества рабочих)	5,0–5,5		4–5	3,5–4,0

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РАБОЧИМИ ЕДИНИЦЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица 65. Нормы обслуживания заготовительного оборудования

Содержание работы	Профессия рабочего	Количество рабочих на единицу оборудования в каждую смену		
		ручная подача и съем	ручная подача, механизированный съем	механизированная подача и съем
Машинная правка листового и профильного металла на вальцах	Правильщик	1	1	1
	Подручный	1–2	1	–
Правка профильного и сортового металла на прессах	Правильщик	1	1	1
	Подручный	1–2	1	–
Разметка и наметка	Разметчик	1–2	1	1

Продолжение табл. 65

Содержание работы	Профессия рабочего	Количество рабочих на единицу оборудования в каждую смену		
		ручная подача и съем	ручная подача, механизированный съем	механизированная подача и съем
Механическая резка металла на ножницах и прессах	Резчик Подручный	1–2 1–2	1–2 1	1–2 –
Механическая резка металла и труб на отрезных станках	Резчик	1	0,5–1	0,5–1
Машинная гибка листового металла	Гибщик	2	1–2	–
Строгание или фрезерование кромок металла	Строгальщик или фрезеровщик	–	–	1
Полуавтоматическая газовая резка металла	Газорезчик Подручный	1 1	1 на 1–3 рабочих места	1 –
Автоматическая газовая резка металла	Газорезчик	1	1	0,5–1
Снятие заусенцев и зачистка кромок деталей на приводном наждачном круге	Наждачник	1	1	–
Очистка и антикоррозионная обработка металла в линиях	Оператор Подсобный	– –	– –	2 2

Примечания: 1. Большие значения принимаются при изготовлении крупногабаритных и тяжелых деталей. 2. Значение 0,5 можно принимать, когда на участке устанавливается не менее 3 единиц автоматов. 3. Прочерки в таблице означают отсутствие на данном оборудовании указанного способа подачи и съема.

Таблица 66. Нормы обслуживания сборочного и сварочного оборудования

Габариты в плане изготавливаемых металлических конструкций	Сборочное оборудование	Количество работающих на рабочее место	Сварочное оборудование	Количество работающих на рабочее место
До 1,5×1,5 м	Сборочные приспособления и ко-	1	Полуавтоматы шланговые, кан-	1

Продолжение табл. 66

Габариты в плане изготавливаемых металлических конструкций	Сборочное оборудование	Количество работающих на рабочее место	Сварочное оборудование	Количество работающих на рабочее место
	зелки, кондукторы и УСП		тователи, стенды, козелки, машины контактной сварки	
До 2х12 м	Сборочные приспособления и козелки, кондукторы и УСП	2	Полуавтоматы, кантователи, козелки, стенды, автоматы	2
3,5х18 м	Сборочные козелки	3	Полуавтоматы, автоматы, кантователи, стенды, козелки	2–3

Таблица 67. Нормы обслуживания окрасочного оборудования

Рабочие, обслуживающие окрасочное оборудование	Линия окраски методом струйного облива металлоконструкций		Линия окраски распылением конструкций длиной до 12 м и массой 6–10 т	Участок бескамерной окраски конструкций длиной до 18 м и массой 15 т
	длиной до 12 м и массой 6 т	длиной до 6 м и массой 1,5–2 т		
Производственные рабочие				
Рабочий по наблюдению за процессом обезжиривания	0,5	0,5	–	–
Рабочий по наблюдению за процессом окраски	1	1	–	–
Оператор управления конвейером	1	1	2	–
Маляры	–	–	По расчету	По расчету
Рабочие по ручному обезжириванию			То же	То же
Вспомогательные работы				
Рабочие по комплектовке конструкций, навеске их на конвейер и снятию с конвейера	4	4	4	2

Продолжение табл. 67

Рабочие, обслуживающие окрасочное оборудование	Линия окраски методом струйного облива металлоконструкций		Линия окраски распылением конструкций длиной до 12 м и массой 6–10 т	Участок бескамерной окраски конструкций длиной до 18 м и массой 15 т
	длиной до 12 м и массой 6 т	длиной до 6 м и массой 1,5–2 т		
Крановщики	2	2	2	1
Стропальщики	0,6	0,6	0,6	0,2
Наладчики	0,5	0,5	0,75	0,25
Слесари	0,9	0,9	0,9	0,3
Рабочие по приготовлению лакокрасочного материала	0,6	0,6	0,6	0,2
Рабочие по приготовлению обезжиривающего раствора	1	1	–	–

Примечания: 1. Количество рабочих для обслуживания оборудования дано для 1 смены. 2. Работа в отделении приготовления растворов производится в первую смену при трехсменной работе цеха окраски. 3. Количество ИТР – 6–7%, СКП 2–3% общего количества основных и вспомогательных рабочих.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА И МЕХАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Назначение и размещение складов

7.1. Хранение листового и профильного проката для изготовления металлоконструкций предусматривается на складе металла, который размещается в начале технологического процесса.

7.2. Хранение изготовленных деталей производится на складе готовых деталей и полуфабриката в цехе подготовки и обработки в конце производственных участков механической обработки. Готовые конструкции хранятся в цехе окраски и на складе готовой продукции.

7.3. Центральный материальный склад, склад масел и химикатов и светлых нефтепродуктов, склад леса, пиломатериалов, стройматериалов и сжатых газов размещаются в отдельно стоящих зданиях.

7.4. Для хранения и транспортировки деталей и материалов применяется единая по заводу оборотная тара унифицированных размеров. Конструкция тары обеспечивает сохранность грузов, возможность эффективного использования подъемно-транспортного оборудования и многоярусного хранения в штабелях и стеллажах. Тара и стеллажи должны быт изготовлены из несгораемых материалов.

7.5. Тара выбирается с учетом габаритных размеров, массы и конфигурации хранимых деталей, способа хранения, высоты складирования и характеристики подъемно-транспортного оборудования, применяемого для перемещения и складирования тары; обеспечения комплексной механизации и автоматизации транспортно-складских работ.

Хранение грузов на складе организуется в стеллажах различного типа и в штабелях.

7.6. Выбор способа хранения определяется объемами и спецификой производства, характером деталей. При этом должен быть максимально использован объем складского помещения.

В цехах завода транспортирование грузов осуществляется мостовыми кранами, электротележками, электропогрузчиками, рольгангами, конвейерами и др.

Выбор транспортного и складского оборудования определяется серийностью производства, характером перемещаемых и хранимых грузов.

Таблица 68. Нормы расчета складов и запаса материалов и изделий

Группа материала	Подразделение	Нормы запаса в календарных днях	
		единичное и мелкосерийное производство	серийное производство
Металлопрокат и трубы	Склад металла	60	50
То же, для заказов предприятий сельского хозяйства и химической промышленности	То же	90	50
Детали и полуфабрикаты	Склад деталей и полуфабрикатов	3–4	2–3
Готовая продукция	Склад готовой продукции	10–12	8–10
Цветные металлы	Центральный материальный склад	40–50	30–40

Продолжение табл. 68

Группа материала	Подразделение	Нормы запаса в календарных днях	
		единичное и мелкосерийное производство	серийное производство
Изделия и полуфабрикаты смежных производств (комплектующие изделия)	То же	30–45	25–30
Метизы	"	30–35	25–30
Электротехнические материалы	"	25–30	20–25
Резинотехнические изделия	"	25–30	20–25
Бумага и картон	"	30–35	25–30
Канцелярские и чертежные материалы	"	20–25	20–25
Спецодежда	"	20–25	20–25
Хозяйственные и скобяные материалы	"	15–20	15–20
Инструмент стандартный покупной	"	70–90	50–70
Запасные части к оборудованию		40–50	40–50
Химические материалы	Склад масел и химикатов	40–50	30–40
Лаки и краски	То же	40–45	30–40
Масла и смазки	"	25–30	25–30
Светлые нефтепродукты	Склад светлых нефтепродуктов	30–45	30–45
Топливо жидкое	То же	30–60	30–60
Лес и пиломатериалы (сырье)	Склад леса и пиломатериалов	35–50	30–45
Пиломатериалы сухие	То же	5–10	5–10
Строительные материалы	Склад стройматериалов	25–50	25–50
Огнеупоры	То же	45–60	30–45
Сжатые газы в баллонах	Склад сжатых газов	20–30	20–30

Примечания: 1. Укрупненный расчет площади склада производится по формуле $S = \frac{AQ}{qKM}$,

где S – площадь склада (место складирования), м^2;
A – запас хранения, календарные дни;
Q – масса деталей на годовую программу цеха, т;
q – нагрузка на полезную площадь склада, т/м^2;
K – коэффициент использования площади;
M – число календарных дней в году (365 дней). 2. Таблицы 68–70 составлены по материалам [17].

Таблица 69. Нормы нагрузок на 1 м^2 полезной площади складов

Материалы изделия	Способ хранения	Коэффициент заполнения кубатуры	Нагрузка на 1 м^2 полезной площади стеллажа, штабеля, при высоте штабеля 1 м, тс	Коэффициент использования складской площади A	Высота укладки, м			
					краны мостовые, подвесные, козловые		краны-штабелеры, управляемые	
					с крюковым захватом	с магнитной шайбой	с пола	из кабины
			Склад металла					
Сталь прокатная листовая	Штабель	0,6	4,70	0,30–0,40	2,0	4,0	–	–
Сталь прокатная полосовая	Стеллаж стоечный	0,4	2–3,3	0,26–0,42	2,0	4,0	–	–
Сталь прокатная угловая	Стеллаж консольный	0,15–0,20	1,20–1,60	0,30–0,40	–	–	4,5	6,0
	Стеллаж стоечный	0,21–0,36	1,60–2,80	0,30–0,40	2,0	–	–	–
Сталь прокатная швеллеры и двутавровые балки	Стеллаж стоечный	0,17–0,30	1,40–2,40	0,30–0,40	2,0	–	–	–
Профили гнутые стальные	То же	0,15	1,17	0,30–0,40	2,0	–	–	–
Трубы стальные диаметром 60–326 мм	”	0,07	0,50	0,30–0,40	2,0	4,0	–	–
	Стеллаж консольный	0,055	0,40	0,30–0,40	–	–	4,5	–
Рельсы	То же	0,3	2,35	0,30–0,40	2,0	–	–	–

Продолжение табл. 68

Материалы изделия	Способ хранения	Коэффициент заполнения кубатуры	Нагрузка на 1 м^2 полезной площади стеллажа, штабеля, при высоте штабеля 1 м, тс	Коэффициент использования складской площади А	Высота укладки, м			
					краны мостовые, подвесные, козловые		краны-штабелеры, управляемые	
					с крюковым захватом	с магнитной шайбой	с пола	из кабины
Сталь круглая	Стеллаж стоечный	0,23–0,39	1,80–3,00	0,30–0,40	2,0	4,0	–	–
	Стеллаж консольный	0,15–0,23	1,20–1,80	0,30–0,40	–	–	4,5	6,0
			Склад деталей					
Детали и полуфабрикаты стальные	Штабель	–	0,8–1,2	0,25–0,35	1,2	–	–	–
	Стеллаж стоечный	–	–	–	–	–	4,5	6,0
			Склад готовой продукции					
Конструкции промзданий	Штабель	–	0,1–0,30	0,36–0,45	На высоту изделия			–

Таблица 70. Нормы расчета площадей цеховых кладовых

Помещение	Вид хранимых изделий	Подразделение	Удельный показатель	Нормы площади, м^2	
				единичное, мелкосерийное производство	серийное производство
Инструментально-раздаточная кладовая (ИРК)	Инструментальные приборы	Цех обработки	На единицу технологического оборудования	0,6	0,5
		Цех сборки и сварки	На одно рабочее место	0,7	0,6
Кладовая вспомогательных материалов	Вспомогательные материалы, электроды, проволока, флюсы	Цех обработки	На единицу технологического оборудования	0,2	0,15
		Цех сборки и сварки	Для вспомогательных материалов на единицу технологического оборудования	0,2	0,15
			Для электродов: на одного сварщика ручной дуговой сварки	0,25	0,2
			Для флюсов и проволоки: на одного сварщика автоматической и полуавтоматической сварки	0,5	0,4
Склад оснастки	Приспособления, кондукторы и др.	Цех обработки, цех сборки и сварки	На единицу оборудования на одно стационарное рабочее место для сварки мелких узлов	0,5	0,4
Склад шаблонов	Шаблоны		На 100 т выпуска цеха (отделения)	0,2	0,15

Таблица 71. Размеры унифицированных пролетов и грузоподъемность подъемно-транспортных средств в производственных корпусах заводов строительных металлоконструкций промышленных зданий

Подразделение	Ширина пролета	Шаг колонн	Высота до нижнего пояса ферм	Характеристика подъемно-транспортных средств		
				тип крана	длина пролета крана, м	грузоподъемность, т
	м					
Склад металла	18	12	12,6	Кран мостовой электрический двухтележечный	16,5	2x10
	24				22,5	2x10
	30				28,5	2x10
Цех подготовки и обработки	18	12	12,6	Кран мостовой электрический однотележечный	16,5	5/10
	24				22,5	5/10
	30			Кран мостовой электрический двухтележечный	28,5; 13,5[x]	2x5/2x10
Цех сборки и сварки	18	12	12,6	Кран мостовой электрический однотележечный	16,5	5/20
	24				22,5	5/20
	30			Кран мостовой электрический двухтележечный	28,5; 13,5[x]	2x10/2x30
	36				34,5; 16,5[x]	2x10/2x30

Цех окраски с участком отгрузки	18	12	12,6	То же		16,5	2x10/2x20
	24					22,5	2x10/2x20
	30					28,5	2x10/2x20

[x] Длина пролета мостового крана при двухниточном расположении кранового оборудования.

Примечание: Таблицы 71–77 составлены по материалам [17].

Таблица 72. Нормы нагрузок и виды воздействия на полы

Подразделение	Нагрузка, кн/м^2	Воздействие на полы					
		Механическое					Тепловое нагревание пола до температуры, °С
		пешеходы, ручные тележки на резиновых шинах	электрокары, электропогрузчики	транспорт на гусеничном ходу	удельное давление от сосредоточенных нагрузок, МПа	удары при падении предметов массой, кг	
Склад металла	До 140	Слабое	Отсутствует	Отсутствует	До 2,0	До 10	До 50
Отделение очистки и антикоррозионной обработки металла	До 80	"	"	То же	До 2,0	До 5	До 100
Цех сборки и сварки, участок газорезных работ	10–50	Слабое	Умеренное	Отсутствует	До 0,2	До 10	До 100
Цех подготовки	До 80	"	"	То же	До 2,0	До 10	До 50

Продолжение табл. 72

Подразделение	Нагрузка, кН/м^2	Воздействие на полы					
		Механическое					Тепловое нагревание пола до температуры, °С
		пешеходы, ручные тележки на резиновых шинах	электрокары электропогрузчики	транспорт на гусеничном ходу	удельное давление от сосредоточенных нагрузок, МПа	удары при падении предметов массой, кг	
Цех обработки	До 20	Слабое	Умеренное	Отсутствует	До 2,0	До 10	До 50
Промежуточный склад	До 80	"	"	"	До 0,2	До 10	До 50
Цех окраски	До 60	"	"	"	До 2,0	До 10	До 50
Магистральные проходы	До 3	Умеренное	Отсутствует	"	До 0,05	Отсутствует	Отсутствует
Магистральные и цеховые проезды	До 30	Отсутствует	Умеренное	Отсутствует	До 1,5	До 10	Отсутствует

Примечания: 1. В отделении очистки и антикоррозионной обработки металла и в цехе подготовки обработки металла возможно воздействие минеральных масел и эмульсий из них. 2. Не оказывают воздействия на полы вода и растворы нейтральной реакции, вещества животного происхождения, органические растворители, кислоты и их растворы, щелочи и их растворы. 3. Не предъявляются специальные требования к полам по диэлектричности, безыскривости, беспыльности. 4. Виды покрытий полов: в отделении очистки и антикоррозионной обработки металла – бетонные; мозаичные плитки; для магистральных и цеховых проездов – асфальтобетонные плиты, мозаичные плитки; для всех остальных подразделений бетонные плиты.

Таблица 73. Классификация производств по пожаровзрывоопасности

Подразделение	Характеристика обращающихся в производстве веществ и материалов	Категория производств по СНиП П-М. 2-72	Примечание
	А. Основное производство		
Цех подготовки	Металл в холодном состоянии	*Д*	–
В том числе:			
участок очистки и консервации	Уайт-спирит, ксилол, сольвент и другие растворители с температурой вспышки паров выше 28°С	*Б* или *В* в зависимости от занимаемого объема помещения	Окрасочные и сушильные камеры оборудуются автоматическими средствами пожаротушения
Цех обработки	Металл в холодном состоянии	*Д*	–
В том числе:			
разметочная	Бумага, картон	*В*	Устанавливаются кнопочные извещатели
Цех сборки и сварки	Сталь в разогретом состоянии, выделении лучистого тепла, искр, пламени	*Г*	–
В том числе:			
отделение перемотки сварочной проволоки	Стальная проволока в холодном состоянии	*Д*	–
Цех окраски	Уайт-спирит, ксилол, сольвент и другие растворители с температурой вспышки паров выше 28°С	*Б* или *В* в зависимости от занимаемого окрасочно-сушильным оборудованием объема цеха, количества обращаемых материалов	Окрасочные и сушильные камеры оборудуются автоматическими средствами пожаротушения. Помещение цеха оборудуется спринклерными установками. Устанавливаются кнопочные извещатели
	Б. Вспомогательные производства и службы		
Цех ремонтно-механический	Сталь в холодном состоянии	*Д*	–
в том числе:			
кузнечное отделение	Сталь в раскаленном состоянии	*Г*	–

Продолжение табл. 73

Подразделение	Характеристика обращающихся в производстве веществ и материалов	Категория производств по СНиП П-М.2-72	Примечание
Цех инструмента и приспособлений	Металлы в холодном состоянии	*Д*	–
Электроремонтное отделение	Электродвигатели, металлические детали к ним	*Д*	–
Цех ремонтно-строительный	Древесина, древесные опилки	*В*	Помещение цеха оборудуется спринклерными установками и кнопочными извещателями
Станция регазификации углекислого газа	Углекислый газ и углекислота	*Д*	–
Участок приготовления и раздачи смазочно-охлаждающих материалов	Содовые растворы, эмульсия, масла	*В*	Помещение оборудуется автоматическими средствами пожаротушения; общеобменными и местными отсосами
Кузнечно-штамповочное и термическое отделение	Металлы в горячем состоянии; сжигание жидкого и газообразного топлива, выделение лучистого тепла	*Г*	То же
Сушильно-пропиточный и окрасочный участок электроремонтного цеха	Пары растворителя (смесь уайт-спирита с ксилолом), нитроэмали, акриловые краски, уайт-спирит	*А*	”
Зарядное отделение для электротранспорта (аккумуляторная)	Пары щелочи, кислоты, водород	*А*	”
Отделение подготовки сварочных материалов	Пыль окалины и ржавчины	*Д*	Помещение оборудуется общеобменными и местными отсосами
Кислородная станция	Жидкий и газообразный кислород	*Д*	Оборудуется кнопочным извещателем

Продолжение табл. 73

Подразделение	Характеристика обращающихся в производстве веществ и материалов	Категория производств по СНиП П-М.2-72	Примечание
Компрессорная станция	Сжатый воздух	*Д*	–
Баллонные и резервуарные установки пропан-бутана	Пропан-бутан	*А*	Устанавливается автоматическая сигнализация
Ацетиленовая станция	Ацетилен	*А*	То же
Гараж для автомашин	Смазочные и протирочные материалы	*В*	”
Краскозаготовительное отделение	Уайт-спирит, ксилол, сольвент и другие растворители с температурой вспышки паров выше 28°С	*Б*	Автоматическая сигнализация
Склады общего назначения:			
для несгораемых материалов	Оснастка, приспособления	*Д*	–
для материалов в сгораемой упаковке	Инструмент, готовая продукция	*В*	Для складов готовой продукции предусматриваются спринклерные установки
для горюче-смазочных материалов	Смазочные масла, растворители: ксилол, уйат-спирит, сольвент, ЛКМ, имеющие температуру вспышки паров выше 28°С, бензин	*А*, *Б* или *В* в зависимости от характеристики хранимых веществ	Автоматическая сигнализация
Для химикатов	Обезжиривающие материалы типа КМ-1, кислоты	*Д*	–

Примечание. В случае невозможности определения категории цеха окраски по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности по данной таблице, категория определяется согласно СН 463-74.

Таблица 74. **Распределение рабочих заводов строительных стальных конструкций по группам санитарной характеристики производственных процессов**

Подразделение	Профессия	Санитарные характеристики производственных процессов	Группы и санитарные характеристики производственных процессов
Цех подготовки и обработки	Крановщик; стропальщик; распределитель работ; наметчик; разметчик; сверловщик; резчик; кладовщик – раздатчик инструментов, штампов, приспособлений и вспомогательных материалов; маркировщик; правильщик; приемщик металла; сортировщик на складе металла; комплектовщик; оператор по подъемно-транспортным операциям механизированных линий; транспортный рабочий на троллейных тележках; плотник – изготовитель шаблонов, подкладок и пр.; уборщик производственных помещений; подсобные рабочие	Производственные процессы, осуществляемые в помещениях, в которых избытки явного тепла незначительны (не более 82 кДж/м^3 х х ч) и отсутствуют значительные выделения влаги, пыли, особо загрязняющих веществ, вызывающие загрязнение рук, спецодежды, а в отдельных случаях и тела	1б
	Вальцовщик; рабочий по межремонтному обслуживанию оборудования; слесарь; электрик; строгальщик; прессовщик; рубщик; металлизаторщик; оператор по производственным операциям поточных и автоматизированных, механизированных линий; фрезеровщик; наладчик оборудования (сварочного и газорезательного)	Вызывающие загрязнение рук, спецодежды и тела	1в
	Газорезчик; сварщик на полуавтоматах, автоматах и ручной дуговой сварке	Производственные процессы, осуществляемые при значительных (более 82 кДж/м^3 х х ч) избытках явного тепла, в основном лучистого	IIб

Продолжение табл. 74

Подразделение	Профессия	Санитарные характеристики производственных процессов	Группы и санитарные характеристики производственных процессов
	Чистильщик металла	Производственные процессы, связанные с воздействием на работающих пыли или особо загрязняющих веществ (кроме вредных)	IIг
Цех сборки, сварки	Крановщик; стропальщик; подсобный рабочий; кладовщик; распределитель работ; уборщик производственных помещений; сверловщик; правильщик; резчик; сдатчик; клепальщик; нагревальщик заклепок	Производственные процессы, вызывающие загрязнение рук, спецодежды, а в отдельных случаях и тела	Iб
	Сборщик (слесарь по сборке металлоконструкций); рубщик; фрезеровщик; автосварщик; вальцовщик; оператор по производственным операциям поточных механизированных и автоматизированных линий	Вызывающие загрязнение спецодежды и тела	Iв
	Газорезчик; сварщик на полуавтоматах; автоматах и ручной дуговой сварке	Производственные процессы, осуществляемые при значительных (более 82 кДж/м^3. ч) избытках явного тепла, в основном лучистого	IIб
Цех окраски	Крановщик; стропальщик; маркировщик; кладовщик; подсобный рабочий; весовщик; распределитель работ; приготовитель красок; уборщик производственных помещений; лаборант	Производственные процессы, вызывающие загрязнение рук, спецодежды, а в отдельных случаях и тела	Iб
	Маляр; гальваник	Производственные процессы с	IIб

Продолжение табл. 74

Подразделение	Профессия	Санитарные характеристики производственных процессов	Группы и санитарные характеристики производственных процессов
		резко выраженными вредными факторами при воздействии на работающих веществ 3 и 4 классов опасности	
Транспортный цех	Слесарь-ремонтник; машинист тепловоза; помощник машиниста; составитель составов; сцепщик	Вызывающие загрязнение рук, спецодежды и тела	1в
	Путевой рабочий, рабочий по ремонту железнодорожных	Производственные процессы при температуре воздуха на рабочих местах ниже +10°С; при работах на открытом воздухе	1д
Отделение отгрузки	Крановщик; стропальщик; комплектовщик	Производственные процессы, вызывающие загрязнение рук, спецодежды, а в отдельных случаях и тела	1б
	Увязчик	Вызывающие загрязнение рук, спецодежды и тела	1в
Цехи ремонтно-механический и инструментальный	Подсобный рабочий; крановщик; резчик на пилах и ножах; долбежник; слесарь-инструментальщик; распределитель работ; кладовщик – раздатчик инструмента; сверловщик; комплектовщик; уборщик производственных помещений	Вызывающие загрязнение рук, спецодежды, а в отдельных случаях и тела	1б
	Слесарь-сборщик, слесарь по ремонту кранов и технологического оборудования; смазчик; фрезеровщик; строгальщик; токарь; шлифовальщик; газорезчик; тросозаплетчик, заточник; токарь	Вызывающие загрязнение рук, спецодежды и тела	1в

Продолжение табл. 74

Подразделение	Профессия	Санитарные характеристики производственных процессов	Группы и санитарные характеристики производственных процессов
	Газорезчик; сварщик; кузнец; термист на установках ТВЧ	Производственные процессы, осуществляемые при значительных (более 82 кДж/м^3·ч) избытках явного тепла, в основном лучистого	IIб
Энергетическое хозяйство	Разнорабочий; электромонтер по ремонту электрооборудования; лаборант; слесарь по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики; слесарь-сантехник; кладовщик; уборщик производственных помещений	Производственные процессы, вызывающие загрязнение рук, спецодежды, а в отдельных случаях и тела	Iб
	Машинист насосной установки; слесарь газовой службы; наладчик сварочного и газорезательного оборудования; электрообмотчик; токарь; разрядчик; наполнитель баллонов	Производственные процессы, вызывающие загрязнение рук, спецодежды и тела	Iб
	Сварщик на полуавтоматах	Производственные процессы, осуществляемые при значительных (более 82 кДж/м^3·ч) избытках явного тепла, в основном лучистого	IIб
Цех ремонтно-строительный	Рабочий-станочник; столяры; уборщики производственных помещений	Производственные процессы, вызывающие загрязнение рук, спецодежды, а в отдельных случаях и тела	Iб
	Маляр; каменщики; плотники; подсобные рабочие	Производственные процессы при работах на открытом воздухе	IIд

Продолжение табл. 74

Подразделение	Профессия	Санитарные характеристики производственных процессов	Группы и санитарные характеристики производственных процессов
Транспортное хозяйство	Крановщик; шофер; бульдозерист; экскаваторщик; заправщик	Производственные процессы, вызывающие загрязнение рук, спецодежды, а в отдельных случаях и тела	1б
Складское хозяйство и снабжение	Рабочий-комплектовщик; кладовщик; машинист автокрана; тракторист-бульдозерист; шофер	То же	1б
	Слесарь по ремонту автомашин; электрослесарь	Производственные процессы, вызывающие загрязнение рук, спецодежды и тела	1в
	Подсобный рабочий, работающий на складе с пылящимся материалом	Производственные процессы, связанные с воздействием на работающих пыли или особо загрязняющих веществ (кроме вредных)	1Iг
	Подсобный рабочий, работающий на открытых площадках	Производственные процессы при работах на открытом воздухе	1Iд
	Кладовщик и подсобный рабочий склада горюче-смазочных материалов и химических продуктов	Производственные процессы при работах на открытом воздухе с резко выраженными вредными факторами при воздействии на работающих веществ 3 и 4 классов опасности	IIIб
Вспомогательные и прочие службы завода	Рабочий душевых	Производственные процессы, связанные с воздействием влаги намокания спецодежды и обуви	1Iв

Продолжение табл. 74

Подразделение	Профессия	Санитарные характеристики производственных процессов	Группы и санитарные характеристики производственных процессов
	Подсобный рабочий; рабочий по благоустройству территории завода	Производственные процессы при работах на открытом воздухе	IIд
	Сапожник; рабочий по стирке и ремонту спецодежды; оператор копировальных множительных машин; переплетчик; печатник; работающий на электрографических установках, ротаторах и печатных машинах	Производственные процессы с резко выраженными вредными факторами при воздействии на работающих веществ 3 и 4 классов опасности	IIб

Примечание. Группа санитарной характеристики производственных процессов для работающих на тех или иных участках производств относится также и к инженерно-техническому и обслуживающему персоналу этих участков производств.

Таблица 75. **Нормы укрупненного расчета количества работающих по группам санитарной характеристики производственных процессов**

Производственное подразделение	Группы и санитарные характеристики производственных процессов	Отношение количества работающих данной группы к общему количеству работающих, %	В том числе женщин, %
Цех подготовки и обработки	Iа	2,8	60,0
	Iб	77,2	41,0
	Iв	13,0	0
	IIб	7,0	0
Итого:		100,0	36,0
Цех сборки и сварки	Iа	2,6	38,0
	Iб	31,0	65,0
	Iв	36,4	4,0
	IIб	30,0	3,0
Итого:		100,0	25,0
Цех окраски	Iа	4,0	0
	Iб	76,0	36,0

Продолжение табл. 75

Подразделение	Профессия	Санитарные характеристики производственных процессов	Группы и санитарные характеристики производственных процессов
	Iв	5,0	27,0
	IIIб	15,0	62,0
Итого:		100,0	45,0
Отделение отгрузки	Iа	12,0	100,0
	Iв	74,0	30,0
	IIе	14,0	0
Итого:		100,0	46,0
Цехи ремонтно-механический и инструментальный	Iа	4,5	55,0
	Iб	18,0	39,0
	Iв	73,0	12,0
	IIб	4,5	0
Итого:		100,0	18,0
Энергетическое хозяйство	Iа	2,0	38,0
	Iб	65,0	13,0
	Iв	33,0	35,0
Итого:		100,0	21,0
Цех ремонтно-строительный	Iа	5,5	50,0
	Iб	34,0	82,0
	Iв	34,5	82,0
	IIв	26,0	82,0
Итого:		100,0	80,0
Транспортное хозяйство	Iа	3,0	60,0
	Iб	88,0	0
	Iв	9,0	0
Итого:		100,0	2,0
Сельское хозяйство и снабжение	Iб	65,0	15,0
	Iв	10,0	0
	IIг	5,0	0
	IIд	10,0	0
	IIIб	10,0	100,0
Итого:		100,0	20,0
Технический контроль и ЦЗЛ	Iа	9,0	54,0
	Iб	73,0	51,0

Продолжение табл. 75

Подразделение	Профессия	Санитарные характеристики производственных процессов	Группы и санитарные характеристики производственных процессов
	Iв	4,0	0
	IIIг	14,0	0
Итого:		100,0	42,0
Прочие службы завода	IIв	54,5	100,0
	IIд	14,0	40,0
	IIIа	12,0	0
	IIIб	18,5	83,0
Итого:		100,0	76,0

Таблица 76. Нормы расчета площадей вспомогательного электротехнического и сантехнического оборудования

Оборудование	Площадь вспомогательного оборудования, м^2, в зависимости от проектной мощности, тыс.т/г.			
	до 25	25–60	60–100	100–200
Вентиляционные камеры, отопительные агрегаты, тепловоздушные завесы у ворот	970	970–1700	1700–2700	3500–7000
Насосные установки и водомерные узлы; установки газоснабжения (кислород, углекислый газ и сжатый воздух)	до 20	20–35	40–65	70–140
Трансформаторы	до 300	300–500	500–700	700–1000

Примечание. Большие значения относятся к заводам с большей мощностью, меньшие – к заводам с меньшей мощностью.

Таблица 77. **Нормы расчета численности штатов заводоуправления, административных помещений, конструкторских и технологических бюро, общественных организаций и помещений культурного обслуживания заводов металлоконструкций**

Помещение	Площадь, м²; количество человек в зависимости от мощности завода, тыс. т/г.							
	до 25		25–60		60–100		160–190	
	чел.	м²	чел.	м²	чел.	м²	чел.	м²
Кабинет директора завода	1	24	1	24	1	36	1	54
Кабинет главного инженера	1	18	1	18	1	24	1	36
Кабинет зам. директора	1	12	1	12	1	12	1	12
Кабинет зам. главного инженера	1	12	1	12	1	12	1	12
Секретариат	1	12	2	12	3	18	3	18
Производственный отдел	3	12	4	16	6	24	7	30
Кабинет диспетчера завода	1	12	2	12	3	12	4	16
Комната ОТК	9	32	11	44	14	56	18	72
Отдел главного механика	3	121	5	20	7	28	9	36
Отдел главного энергетика	3	12	3	12	5	20	7	28
Отдел главного технолога	9	36	13	52	18	72	31	124
Отдел главного сварщика	2	12	2	12	2	12	2	12
Отдел снабжения	3	12	4	16	5	20	7	28
Финансово-сбытовой отдел	3	12	4	16	5	20	6	24
Планово-экономический отдел	3	12	4	16	5	20	7	28
Кабинет главного конструктора	2	12	2	12	2	12	2	12
Конструкторский отдел	20	180	60	360	80–100	480–600	160–200	960–1200
Технический архив	1	36	1	36	2	54	2	54
Светокопия	1	36	1	36	2	72	2	72
РЭМ-300, РЭМ-600	–	–	–	–	2	36	3	36
Техбиблиотека	1	18	1	18	2	24	2	24

Продолжение табл. 77

Помещение	Площадь, м²; количество человек в зависимости от мощности завода, тыс.т/г							
	до 25		25–60		60–100		160–190	
	чел.	м²	чел.	м²	чел.	м²	чел.	м²
Кабинет главного бухгалтера	1	12	1	12	1	12	1	12
Бухгалтерия	3	12	4	16	6	24	8	32
Касса	1	6	1	6	1	6	1	6
Кабинет начальника техники безопасности	1	12	1	18	1	24	1	48
Кабинет БТИ "БРИЗ"	1	12	1	12	2	12	3	12
Отдел труда и заработной платы и научной организации труда	3	12	4	16	5	20	7	28
Кабинет начальника отдела кадров	1	12	1	12	1	12	1	12
Отдел кадров	1	12	2	12	3	12	4	16
Бюро пропусков	1	12	1	12	2	12	3	16
Архив	1	2x12	1	2x12	2	2x12	2	2x12
АСУП	–	–	–	–	–	240	–	240
Машбюро	1	–	2	–	3	12	5	20
Экспедиция	1	12	1	12	2	12	3	12
Комната АХО и курьеров	1	12	2	12	3	12	4	16
Отдел капитального строительства	1	12	1	12	2	12	2	12
Зал для оперативных совещаний	10	12	15	16	30	27	60	54
Зал заседаний с киноаппаратурой	–	36	–	54x6	–	54x6	–	72x12
Помещение для охраны	5	20	8	32	10	40	15	60
Центральная заводская лаборатория	–	500	–	800	–	1200	–	1500
Комната персонала АТС	1	12	3	12	5	20	5	20
Комнаты для техучебы	5	20	10	40	15	60	15	60
Радиоузел	–	–	–	–	1	18	1	18
Партком	1	12	1	18	1	18	1	18
Завком профсоюза	1	24	1	24	1	42	1	42

Продолжение табл. 77

Помещение	Площадь, м²; количество человек в зависимости от мощности завода, тыс.т/г.							
	до 25		25–60		60–100		160–190	
	чел.	м²	чел.	м²	чел.	м²	чел.	м²
Комитет комсомола	1	12	1	12	1	27	1	27
Здравпункт	1	102	1	102	2	156	2	156
Комната для кормления грудных детей	–	15	–	15	–	18	–	30

Обоснование выбора высоты пролета производственного корпуса

Высота пролетов в сборочных цехах определяется возможностью переноса наиболее высокого изделия над лежащим таким же изделием габаритами конструкций, требующих контрольной сборки.

Высота пролетов в окрасочных цехах определяется из условия переноса наиболее высоких изделий над штабелями готовой продукции, возможностью погрузки конструкций на железнодорожные платформы.

Высота пролетов в цехах подготовки определяется возможностью разгрузки металла с железнодорожных платформ, прохождением кабины крана над габаритом подвижного состава, если путь введен не в конце пролета.

Размеры h и F принимаются по ГОСТ 6711–70, на мостовые электрические краны.

Высота пролетов в цехах обработки определяется из условия прохождения кабины крана над высокими станками; переносом деталей над станками и местными грузоподъемными средствами (нижняя кромка деталей должна быть выше габарита станка на 400–500 мм); габаритом подвижного железнодорожного состава (см. табл. 78 и рис. 43).

Для окончательного определения размеров высоты и ширины пролета производственного корпуса в табл.81 (рис.47) представлены основные параметры и размеры электрических мостовых кранов, применяемых на заводах металлоконструкций.

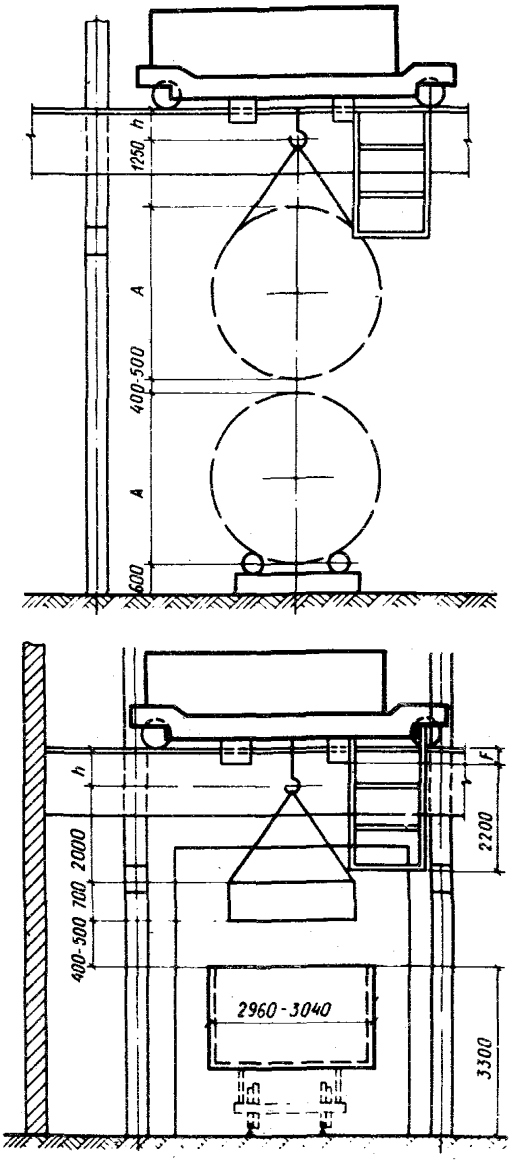


Рис. 43. Схема размещения мостового крана над железнодорожной платформой

Таблица 78. Нормативы размеров приближения входных железнодорожных путей к торцу пролета

Грузоподъемность крана, т	Размер *A*, мм	Размер *B*, мм	Примечание
5	1260	5260	При пролете до 20 м
5	1260	5460	При пролете более 20 м
10	1260	5850	То же
20	1350	6200	"
30	1350	6300	"
50	1350	6855	"

Примечание. Таблицы 78–81 составлены по габаритным чертежам заводов–изготовителей подъемно-транспортного оборудования.

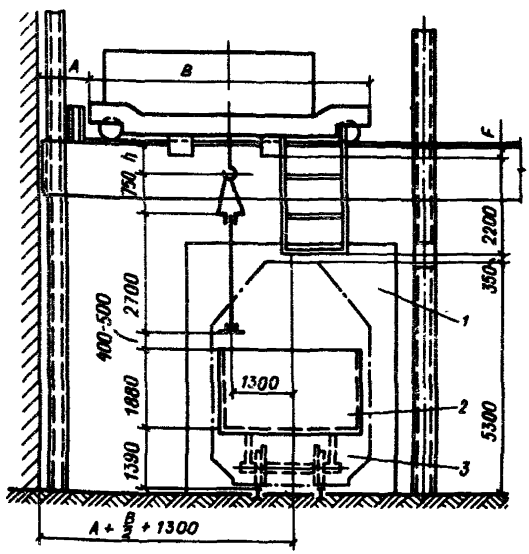


Рис. 44. Схема размещения мостового крана и габариты железнодорожного транспорта
1 – ворота (4700 х 5600 мм); 2 – платформа; 3 – габарит подвижного железнодорожного состава

Таблица 79. Основные установочные размеры мостовых кранов

Кран мостовой электрический грузоподъемностью, т	Завод-изготовитель	Размеры, мм								
							от подкранового рельса			
		A	K	B	C	l_4	F	h	H_1	H
5	Александрийский завод "ПТО"	3990	4200	5460	1100	800	650	Не более 50	2261 –	1650
10	То же	4185	4600	5850	1100	1100	531	Не более 500	2260	1816
16	Узловской машиностроительный завод (Тула)	4450	5000	6200	1100	1100	750	600	2750	2300
16/3,2	То же	4450	5000	6200	1100	1000	750	100	2750	2300
2x5	Завод подъемно-транспортного оборудования Комсомольск-на-Амуре	4176	4850	5652	1077	800	–	500	2710	1687
20/5	Узловской машиностроительный завод	4450	5000	6200	1000	1250	750	50	2750	2400
2x10	Завод "Подъемник", Ташкент	4350	5000	6000	1500	1100	764	500	2964	2100
32/5	Узловской машиностроительный завод	4500	5100	6300	1100	950	450	400	2750	2450
2x20/5	Харьковский завод "ПТО"	4475	5600	6850	1100	1495	300	180	2250	2900
50/12,5	То же	4477	5600	6855	1100	870	290	650	2540	3060

Примечания: 1. Для размера A на рис.45 учтена дистанция до упора – 200 мм. 2. Длина пролета крана принята 28,5 м. 3 Установочные размеры приняты для закрытого помещения и мостовых кранов, работающих в среднем режиме.

Таблица 80. Соотношение грузоподъемности мостового крана и сечение кранового упора D (к рис. 45, 46)

Грузоподъемность крана, т	Сечение упора при режиме работы		
	легком	среднем	тяжелом
5	I 36	I 36	I 36
10	I 36	I 36	I 36
16	I 36	I 45	I 45
16/3,2	I 36	I 45	I 45
20/5	I 36	I 45	I 45
32/5	I 36	I 45	I 45
50/10	I 36	I 45	I 45
50/12,5	I 36	I 45	I 45

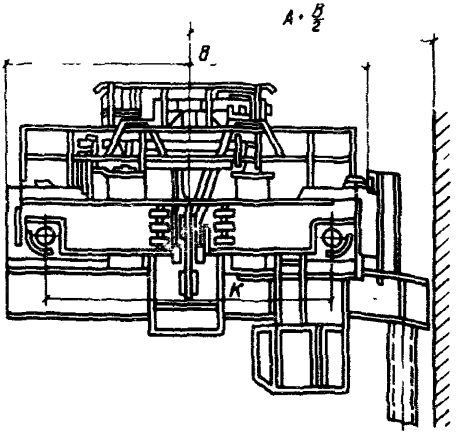
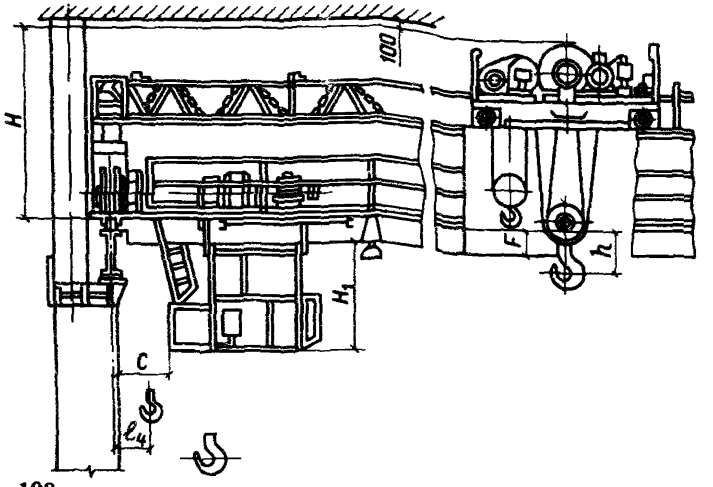


Рис. 45. Схема приближения крюка крана к строительным конструкциям и основные параметры крана



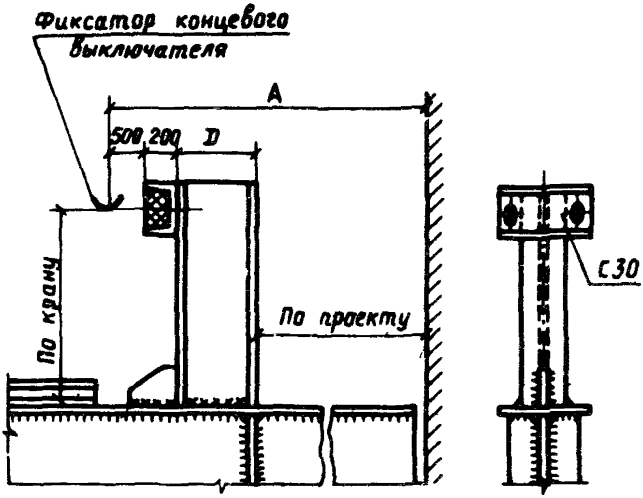


Рис.46. Схема размещения концевых упоров для мостовых кранов

Таблица 81. Основные параметры и размеры кранов мостовых электрических общего назначения двухтележечных грузоподъемностью от 2х5 до 2х20/5 т

Грузоподъемность крюков		Пролеты, $L_к$	Высота подъема крюков, м		Скорость, м/мин			
					подъема		передвижения	
главного	вспомогательного		главного	вспомогательного	главного крюка	вспомогательного крюка	тележки	крана
5х2	–	14,1÷17 17,1÷20 20,1÷23 23,1÷26 26,1÷29	8,12, 16	–	11, 22	–	28	80
10х2	–	10,5 13,5 16,5 19,5 22,5 25,5 28,5 31,5	8,12 16	–	8	–	40	80
				–	20	–	40	120

Продолжение табл. 81

Грузоподъемность крюков, т		Пролеты, $L_к$, м	Высота подъема крюков, м		Скорость, м/мин			
					подъема		передвижения	
главного	вспомогательного		главного	вспомогательного	главного крюка	вспомогательного крюка	тележки	крана
10х2 магн.	–	10,5 13,5 16,5 19,5 22,5 25,5 28,5 31,5 34,5	16	–	20	–	40	120
20/5х2	5	19,5 22,5 25,5 28,5 31,5 34,5	16	18	15	20	40	100

Продолжение табл. 81

Основные размеры и габариты, мм							Размеры, определяющие положение крюков, мм				
ширина крана B, не более	база крана K	H	B_1	F	H_1	колея тележки $L_т$	h	l_1	l_2	l_3	l_4
			не более				не более				
4602	2301	1687 1737	230	–	2310 2360	1400	500	1050	800	–	–
5652	2826										
5600	4400	2300	320	250	2260	2000	500	1200	1100	–	–
				350	2360						
				450	2460						
				550	2560						
6200	5000			750	2760						
				850	2860						
6000	5000	2100	320	384	2584	2000	500 крюк 1200 магн.	1200	1100	–	–

Продолжение табл. 81

Грузоподъемность крюков		Пролеты, $L_к$	Высота подъема крюков, м		Скорость, м/мин			
					подъема		передвижения	
главного	вспомогательного		главного	вспомогательного	главного крюка	вспомогательного крюка	тележки	крана
			764	2964				
6850	5600	2900	300	200	2450	2500	180	1455	1000	2210	2250
				300	2550						
				500	2750						
				700	2950						

Продолжение табл. 81

Тип подкранового рельса		Давление колеса на рельс подкранового пути, т	Масса, т		Завод-изготовитель
			тележки	крана, общая	
специального	железнодорожного		не более		
Кр-70	Р-38	9,5	1,6	18,2	Комсомольск-на-Амуре, завод подъемно-транспортного оборудования
		10,0	2,1	21,0	
		13,6		23,3	
		14,5		26,2	
		15,5		29,7	
Кр-70	–	15,5	3,5	23,5	Узловской машиностроительный завод
	–	16,5		25,5	
	–	18		27,5	
	–	19		31,0	
	–	20		33,5	
	–	21		37	
	–	22,5		42	
	–	23,5		43,0	
Кр-70	–	18,5	3,1	–	Завод "Подъемник", Ташкент
	–			–	
	–			–	
	–			–	
	–	20,0		18,5	
	–			–	
	–			20,0	
	–			–	
	–			–	

Продолжение табл. 81

Грузоподъемность крюков		Пролеты, $L_к$	Высота подъема крюков, м		Скорость, м/мин				
					подъема		передвижения		
главного	вспомогательного		главного	вспомогательного	главного крюка	вспомогательного крюка	тележки	крана	
Кр-80	–	41,8	8,5х2= =17		56		Харьковский завод подъемно-транспортного оборудования им. В.И.Ленина		
	–								
	–								
	–	45,0			68,4				
	–	47,0			74,1				
	–	49,5			81,5				

Примечания: 1. Для кранов мостовых электрических грузоподъемностью 2х5 т; в числителе дроби приведены значения для среднего режима работы, в знаменателе – для тяжелого режима работы. 2. Для кранов мостовых электрических грузоподъемностью 2х20/5 т отрицательное значение размера h показывает, что крюк крана в наивысшем положении находится выше головки подкранового рельса. 3. Масса тележки для крана мостового электрического 2х10 магнитного указана без магнита, масса магнита – 1,5 т.

9. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ ТРУДА, ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

9.1. При проектировании основных цехов (отделений, участков) заводов металлоконструкций следует руководствоваться действующими нормами, инструкциями и правилами охраны труда и техники безопасности. Перечень основных норм, правил и инструкций приводится в прил. 1.

Основные требования к помещению окрасочного цеха завода металлоконструкций

9.2. Цехи окраски следует размещать преимущественно в одноэтажных зданиях с аэрационными фонарями. При высоте производственного помещения более 8 м от пола до низа ферм, ригелей и т.п. допускается окрасочное отделение выгораживать стенами не на полную высоту, но не ниже 5 м. При этом расстояние от верха стен до открытых проемов окрасочных камер или установок должно быть не менее 5 м.

9.3. Краскозаготовительное отделение для приготовления различных лакокрасочных материалов следует располагать в изолированном помещении у наружной стены с оконными

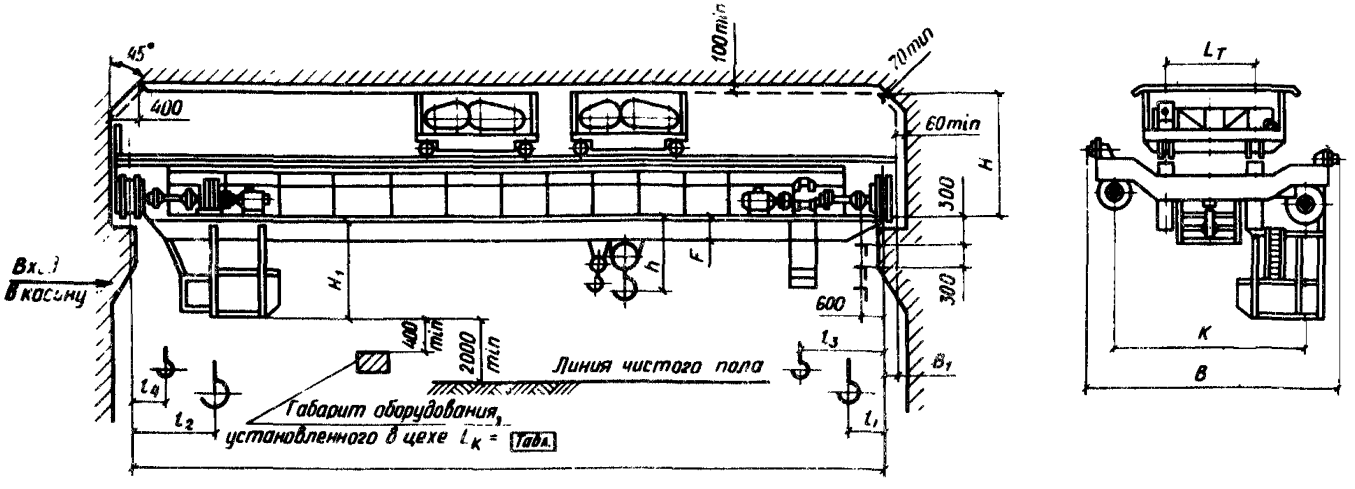


Рис. 47. Схема мостового крана и его основные размеры

проемами. Кроме основных выходов должен быть предусмотрен самостоятельный эвакуационный выход.

9.4. Температура теплоносителя для нагревательных приборов центрального отопления не должна превышать 110°С. У отопительных приборов следует устанавливать несгораемое съемное ограждение. Отопление рециркуляционными агрегатами не допускается.

9.5. В случаях когда крупные изделия окрашивают кистью не на постоянных постах, допускается устройство только общеобменной механической вентиляции. Объем вытяжного воздуха определяют по количеству вредных веществ, поступающих в помещение, при условии разбавления их до допустимых концентраций.

Вытяжку воздуха необходимо производить из нижней зоны помещения на высоте 0,5—0,7 м от уровня пола, а при наличии приямков в полу — из приямков.

9.6. Приточный воздух следует подавать в помещение цеха рассеянно в рабочую или верхнюю зону. При окраске в камерах и перегреве притока (при отоплении) допускается сосредоточенная подача воздуха.

9.7. Местные отсосы воздуха от окрасочных камер, ванн окунания и другого технологического оборудования не разрешается объединять между собой общей вытяжной системой.

9.8. Отверстия для забора или выброса воздуха должны быть расположены в местах, исключающих возможность попадания в эти зоны искр.

Выхлопные трубы для выбросов удаляемого от постов окраски воздуха не должны иметь колпаков.

9.9. Вытяжные вентиляционные установки окрасочных отделений должны иметь звуковую или световую сигнализацию, оповещающую о прекращении их работы.

9.10. Приточные вентиляционные установки должны быть снабжены автоматическими обратными клапанами, устанавливаемыми на нагнетательных воздуховодах в пределах вентиляционной камеры.

9.11. Вентиляционные системы окрасочных отделений и участков, а также краскозаготовительных отделений с кладовыми лакокрасочных материалов не следует объединять между собой и с вентиляционными системами других производств.

9.12. Вентиляционное оборудование систем окрасочных цехов, за исключением систем, смонтированных на технологическом оборудовании, необходимо размещать в вентиляционных камерах.

9.13. Не допускается устанавливать в одной камере вентиляторы приточных и вытяжных систем (совместно), а также вытяжные вентиляторы, обслуживающие другие производства. Приточные вентиляторы, обслуживающие окрасочные цехи, допускается устанавливать совместно с вентиляторами, обслуживающими другие производства.

9.14. В цехах окраски применяются вещества, образующие с воздухом взрывоопасные смеси. Такие вещества, как ацетон, бензол, ксилол, растворители Р-4 и РС-1, сольвент нефтяной, толуол, согласно ПУЭ-76, раздел VII, относятся к группе смеси Т1, категории смеси IIА. Бутилацетат, растворители № 646, 647 648, 649, РС-2 – относятся к группе Т2, категории IIА, а уайт-спирит относится к группе Т3, категории IIА.

9.15. Согласо "Указаниям по определению категории по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности", СН-463 цехи окраски заводов металлоконструкций относятся к категории Б.

В соответствии с "Правилами устройства электроустановки" класс пожаровзрывоопасности помещения в зоне радиусом 5 м во все стороны от открытых проемов и установок струйного облива принимается – В-1а, а остальные помещения не относятся к категориям взрывоопасных зон.

9.16. В цехе устанавливается система пожаротушения в виде спринклерных установок и установок пенного пожаротушения.

Установки струйного облива и сушильные камеры оборудуются средствами автоматического пожаротушения с автоматическим и ручным дублирующим пуском.

9.17. Для создания в рабочей зоне концентрации паров растворителя, не превышающей допускаемую (4 мг/м^3) по СН 245-71, окрасочного, рабочего места, предусматриваются местные отсосы.

9.18. Для отвода статического электричества все окрасочно-сушильные камеры, вентиляционное оборудование и воздуховоды должны быть заземлены.

9.19. Для аварийного слива лакокрасочного материала, находящегося в установке струйного облива, предусматривается подземный резервуар, расположенный за пределами цеха окраски.

9.20. С целью обеспечения безопасного технологического процесса окраски предусматриваются:

автоматическое включение и выключение конвейеров, блокировка с вытяжной вентиляцией конвейера, с подачей сжатого воздуха к краскораспылителям с электродвигателями насосов, подающих краску к установке струйного облива;

установки газосигнализаторов в сушильных камерах и установках струйного облива;

установка предупредительной и аварийной сигнализации.

9.21. Для обеспечения надежности электроснабжения электроприемников цехи окраски заводов строительных металлоконструкций согласно ПУЭ, как правило, относятся к 1-й категории, а остальные цехи относятся ко 2-й или 3-1 категории.

9.22. Для индивидуальной защиты необходимо предусматривать:

защиту органов дыхания от паров органического растворителя и тумана краски при помощи респиратора типа РМП-62 с подачей воздуха под маску;

применение защитных паст и мазей для защиты открытых участков тела.

9.23. Для рабочих цеха окраски необходимо предусматривать душ, работающим в группе производственных процессов Шб — выдачу бесплатного молока.

Основные положения научной организации труда в цехе окраски

9.24. Для повышения эффективности производства в цехе окраски предусматриваются:

своевременная и ритмичная подача конструкций, обеспечивающая полную загрузку оборудования;

бесперебойное снабжение цеха окраски лакокрасочными материалами;

рациональные и удобные приспособления для комплектации металлоконструкций;

контроль за работой оборудования и закрепление за рабочими этого оборудования;

расстановка на рабочих местах рабочих соответствующей квалификации.

9.25. Для улучшения условий труда рабочих необходимо предусматривать:

вентиляцию, обеспечивающую минимально допустимое содержание вредных веществ (паров растворителя) в помещении цеха;

поддержание оборудования и рабочих мест в чистоте;

содержание в чистоте остекленных проемов и светильников.

Основные требования к утилизации и выбросу вредных отходов и охрана окружающей среды

9.26. В цехах заводов металлоконструкций производственные процессы сопровождаются выделением тепла, пыли, газов, загрязнением сточных вод.

Выделение тепла и газов происходит при сварочных и окрасочных работах. Пыль выделяется при очистке деталей от грязи и коррозии, при дробеметной и дробеструйной очистке. Сточные воды загрязняются маслами, лаками, красками, растворителями при окраске конструкций.

9.27. С целью уменьшения загрязнения воды и атмосферы при разработке проектов новых заводов, а также при реконструкции следует предусматривать:

технологические процессы, сопровождающиеся наименьшим количеством выбросов вредных веществ;

замену сухих способов очистки мокрыми;

замену твердого и жидкого топлива газообразным или электрическим;

устройство горелок, обеспечивающих полное дожигание окиси углерода на любых режимах;

автоматическую сигнализацию в ходе операций, связанных с возможностью выделения вредных веществ;

герметизацию оборудования и аппаратуры;

полное улавливание паров растворителя, лаков, красок, частиц пыли и т.д. и очистку технологических выбросов, а также удаляемого вентиляцией воздуха, загрязненного химическими вредными веществами;

очистные сооружения по нейтрализации и очистке сточных вод.

9.28. Степень очистки сбрасываемой воды от вредных загрязнений должна соответствовать СНиП II-32-74, СН 245-71 и "Правилам охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами".

9.29. Работа в сварочных цехах сопровождается выделением вредных веществ. В табл.82 представлены основные сварочные материалы, наиболее вредные выделения при сварочных работах и рекомендуемые оздоровительные мероприятия и средства защиты.

9.30. Особое внимание следует обратить на нейтрализацию сточных вод и цианистых отходов в случае эксплуатации соляных ванн на участках жидкостного цианирования и мягкого азотирования. Допускается сброс воды с содержанием цианидов не более 0,1мг/л.

На этих участках собираются в большом количестве цианистые отходы: промывание воды с растворенными цианистыми солями, удаляемый из ванн шлам, содержимое цианистых ванн после полного технологического использования.

9.31. Отработанные цианистые растворы и сточные воды, содержащие цианиды, должны обезвреживаться в специальных емкостях (ваннах) путем обработки сильными окислителями (гипохлориты), после чего стоки могут направляться в общий нейтрализатор. При малых объемах сточных вод обезвреживание можно производить раствором сернокислого железа. Для цианистых ванн следует предусмотреть индивидуальную вентиляцию. Перед выпуском в атмосферу цианистые пары следует пропускать через струйчатый водяной фильтр с последующей нейтрализацией раствора. При работе с цианистыми растворами необходимо соблюдать правила техники безопасности.

9.32. Пары растворителя и частички лаков и краски должны отсасываться, проходить через пылеуловитель и улавливаться водяным душем. Вода из пылеуловителя сливается в систему обезвреживания. Один раз в сутки производят химический анализ сточных вод.

9.33. Куски шлама при помощи дробилки разбивают до требуемой величины (не более 35 мм), затем они поступают на обезвреживание. Обезвреженные твердые цианистые отходы отвозят в специально отведенные места.

9.34. В случае когда в цехах окраски применяются установки окраски струйным обливом с выдержкой в парах растворителя, в атмосферу выбрасывается отработанный воздух, содержащий пары растворителя, который загрязняет воздушный бассейн. С целью улучшения санитарно-гигиенических условий при работе окрасочных установок используется метод каталитического сжигания (окисления) паров органических растворителей.

Требования к параметрам качества воды, воздуха, пара, вспомогательным материалам

9.35. Все химикаты, лаки, краски, масла, трубки резиновые и медные, прутки латунные, бензин, керосин и прочие вспомогательные материалы по параметрам и качеству должны соответствовать действующим ГОСТам.

9.36. Вода в цехах заводов металлоконструкций используется для приготовления эмульсий, охлаждения сварочного оборудования, в моечных машинах, для гидрофильтров в цехах окраски, для приготовления обезжиривающих щелочных растворов. Требования, предъявляемые к воде при ее использовании, различны. Для охлаждения высокочастотных установок в термических отделениях требуется вода с температурой на входе 15–25°С, на выходе не более 50°С. Давление воды – 0,15–0,3 МПа, допустимая жесткость 3–8 мг·экв/л, количество механических примесей не более 20 мг/л. Вода для охлаждения сварочных автоматов допустима с мутностью до 100 мг/л и жесткостью до 5–7 мгэкв/л.

При изготовлении эмульсий, обезжиривающих растворов, моечных растворов к качеству воды особых требований не предъявляется.

9.37. Сжатый воздух применяется для пневматического инструмента, пневматических устройств, для перемешивания растворов и других целей. Давление воздуха составляет 0,4–0,6 МПа.

9.38. Углекислый газ используется при сварочных работах для создания защитной среды. Давление на входе в газоразборный пост должно быть 0,06–0,07 МПа. Не допускается углекислый газ с примесью влаги.

9.39. Кислород применяется для резки стали. Давление в сети должно быть 1,5 МПа, а давление при подаче к газовым резакам 0,6–0,7 МПа. Частота кислорода должна составлять 99,8 %.

9.40. Пар нагретый до 140–150°С давлением 0,3–0,4 МПа используется для нагрева моющих и пассивирующих растворов, воды в моечных машинах и для промывки подвесок в цехе окраски. Прочие требования к параметрам и качеству воды, газа воздуха и пара, а также их расходы принимаются по паспортным данным оборудования.

Таблица 82. Характеристика основных производственных вредностей при сварочных работах и рекомендации по улучшению условий труда рабочих сварочных профессий

Вид сварки и наплавки	Сварочные материалы	Концентрация сварочного аэрозоля в зоне дыхания сварщика, кг/м³			Удельные выделения наиболее вредных веществ, входящих в состав сварочного аэрозоля на 1 кг расходуемого сварочного материала и интенсивность их образования за 1 мин наплавления металла, г				
		Твердая фаза	Наиболее вредные компоненты твердой фазы и газов		Твердая фаза		Компоненты твердой фазы и газов		
			наименование	кол-во	удельное выделение	интенсивность	наименование	удельное выделение	интенсивность образования
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Дуговая ручная сварка углеродистых и низколегированных конструкционных сталей	Штучные электроды с покрытием: 1) газозащитного типа: ОМА-2, ВСЦ-4, ВСЦ-4а	3–30	Окись углерода, марганец	Следы 0,4–3,6	9,2–24,2	0,3–0,75	Марганец	0,49–0,83	0,02–0,03
	2) рутилового, рутилкарбанатного и фтористо-кальциевого типа: АНО-1, АНО-3, АНО-4, АНО-5, ОЗС-3, ОЗС-4, ОЗС-6, ОЗС-12, ЗРС-3, МР-3, МР-4,	4-50	Марганец	0,7–6,5	7,1–18,0	0,2–0,6	Марганец	0,4–1,87	0,02–0,07
			Растворимые флориды	0,4–9,0			Растворимые флориды	0,38–2,7	0,015–0,1

Продолжение табл. 82

Вид сварки и наплавки	Сварочные материалы	Концентрация сварочного аэрозоля в зоне дыхания сварщика, кг/м³			Удельные выделения наиболее вредных веществ, входящих в состав сварочного аэрозоля на 1 кг расходуемого сварочного материала и интенсивность их образования за 1 мин наплавления металла, г				
		Твердая фаза	Наиболее вредные компоненты твердой фазы и газов		Твердая фаза		Компоненты твердой фазы и газов		
			наименование	количество	удельное выделение	интенсивность	наименование	удельное выделение	интенсивность образования
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	РБУ-4, УОНИ-13/45, УОНИ-13/55, СК2-50, ВСФ-65, ВСФС-60, К-5А, АНО-7								
	3) рудно-кислого и ильменитового типа: ЦМ-7, ОММ-5, СМ-5, АНО-6	10–100	Марганец	1,3–8,0	11,7–36,5	0,5–1,3	Марганец	1,7–2,38	0,06–0,09
2. Дуговая ручная наплавка низколегированной стали	Штучные электроды с покрытием фтористо-кальциевого типа: МР-70, ОЗМ-250, ОЗН-300, ОЗШ-1, ОЗН-1, ОЗН-3, ЦН-6Л,	8–75	Хромовый ангидрид	0,25–4,7	10,2–22,5	0,6–1,3	Хромовый ангидрид	0,145–0,393	0,01–0,03
			Марганец	1,1–12,2			Марганец	0,495–4,42	0,05–0,3

3. Полуавтоматическая сварка стали:									
а) без газовой защиты	1. Присадочные проволоки и керамические стержни ЦСК-3, ЭП-245	5–75	Марганец	0,3–2,1	12,4–13,9	0,7–0,8	Марганец	0,61–1,11	0,04–0,07
			Растворимые флориды				Растворимые флориды	0,53–0,64	0,03–0,04
	2. Порошковые проволоки ЭПС-15/2, ПП-ДСК1, ПП-ДСК2, ПСК-3, ПП-АН3	8–100	Марганец	0,2–2,7			Марганец	0,41–1,36	0,025–0,07
			Растворимые флориды	0,4–5,66	7,7–13,7	0,4–0,7	Растворимые флориды	0,1–2,7	0,007–0,15
б) в защите углекислого газа	1. Электродные проволоки Св-08Г2С, Св-10Г2Н2, СМТ	5–75	Марганец	0,1–1,3			Марганец	0,14–0,5	0,01–0,03
			Окись углерода	12,5–65,5	8,0–12,0	0,5–0,6	Окись никеля	0,05–0,08	0,003–0.004
							Окись углерода	12,4–14,0	0,4–0,75
	2. Порошковые проволоки ПП-АН4 ПП-АН8	8–120	Окись углерода	12,5 62,5			Марганец	0,76–2,18	0,05–0,14
			Марганец	0,4–3,7	7,5–14,4	0,4–0,8	Растворимые флориды	0,95–1,96	0,06–0,09

Продолжение табл. 82

Вид сварки и наплавки	Сварочные материалы	Концентрация сварочного аэрозоля в зоне дыхания сварщика, кг/м³			Удельные выделения наиболее вредных веществ, входящих в состав сварочного аэрозоля на 1 кг расходуемого сварочного материала и интенсивность их образования за 1 мин наплавления металла, г				
		Твердая фаза	Наиболее вредные компоненты твердой фазы и газов		Твердая фаза		Компоненты твердой фазы и газов		
			наименование	кол-во	удельное выделение	интенсивность	наименование	удельное выделение	интенсивность образования
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Растворимые флориды	0,6–2,8					
	3. Хромовоникелевые проволоки Св-08Х19Н9 Ф2С2, Св-10Х16Н25 АМ6	5–75	Марганец	0,15–3,5			Марганец	0,4–2,0	0,02–0,09
			Хромовый ангидрид	0,03–1,2			Хромовый ангидрид	0,5–1,0	0,03–0,06
				0,03–1,2	8,0–15,0	0,4–0,8	Окись никеля	0,06–2,0	0,004–0,15
4. Автоматическая и полуавтоматическая сварка стали под	Электродные проволоки и флюсы ФЦ-2А, ФЦ-7, ФЦ-12, АН-26, АН-30. АН-60,	3–15	Растворимые фториды	0,5–0,7	0,03–0,12	0,002–0,07	Растворимые фториды	0,017–0,2	0,0011–0,016

плавленными флюсами	АН-64, ОСЦ-45, 48-06-6М, АМ-348А								
5. Электрошлаковая сварка	Флюсы	3–10	Растворимые фториды	1,0–3,0	1,3–1,8	0,07–0,11	Марганец	0,07–0,2	0,004–0,12
							Растворимые фториды	0,08–0,76	0,0043–0,039

Продолжение табл. 82

Вид сварки и наплавки	Сварочные материалы	Рекомендуемые оздоровительные мероприятия			Физические факторы		Средства защиты
		Вентиляция		Средства индивидуальной защиты органов дыхания	Наименование	Величина, единица измерения	
		общая	местная				
		Условная интенсивность воздухообмена, м³/ч	Скорость движения воздуха у источника выделения веществ, м/с				
1	2	11	12	13	14	15	16
1. Дуговая ручная сварка углеродистых и	Штучные электроды с покрытием: 1) газозащитного типа: ОМА-2, ВСЦ-4, ВСЦ-4а	3300–4700	Не менее 0,5	–	Шум, тепловое облучение на	83–90 дБа 1800–2400	Светофильтр, спецодежда

Продолжение табл. 82

Вид сварки и наплавки	Сварочные материалы	Рекомендуемые оздоровительные мероприятия			Физические факторы		Средства защиты
		Вентиляция		Средства индивидуальной защиты органов дыхания	Наименование	Величина единица измерения	
		общая	местная				
		Условная интенсивность воздухообмена, м³/ч	Скорость движения воздуха у источника выделения веществ, м/с				
1	2	11	12	13	14	15	16
низколегированных конструкционных сталей					уровне рук на уровне лица	ккал/ч м² 600 ккал/ч м²	
	2) рутилового, рутил-карбонатного и фтористокальциевого типа: АНО-1, АНО-3, АНО-4, АНО-5, ОЗС-3, ОЗС-4, ОЗС-6, ОЗС-12, ЗРС-3, МР-3, МР-4, РБУ-4, УОНИ-13/45, УОНИ-13/55, СК2-50, ВСФ-65, ВСФС-60, К-5А, АНО-7	3000 10500	То же	–	То же	То же	То же
	3) руднокислого и ильменитового типа:	11500–1600	”	Респиратор	”	”	”

	ЦМ-7, ОММ-5, СМ-5, АНО-6			или маска с подачей воздуха			
2. Дуговая ручная наплавка низколегированной стали	Штучные электроды с покрытием фтористо-кальциевого типа: МР-70, ОЗМ-250, ОЗН-300, ОЗШ-1, ОЗН-1, ОЗН-3, ЦН-6Л, УОНЦ-13/НЖ, ЭН-60М	9500–65000	Не менее 0,5	То же	Тепловое облучение на уровне рук, на уровне лица	1800–2400 ккал/ч·м^2 600 ккал/ч·м^2	Светофильтр, спецодежда
3. Полуавтоматическая сварка стали:							
а) без газовой защиты	1. Присадочные проволоки и керамические стержни ЦСК-3, ЭП-245	8100 9700	Не менее 0,5	–	Шум Тепловое облучение на уровне груди, на уровне рук	80–85 дБа 900–1200 ккал/ч·м^2 1200 1800 ккал/ч·м^2	Светофильтр, спецодежда
	2. Порошковые проволоки ЭПС-15/2, ПП-ДСК1, ПП-ДСК2, ПСК-3, ПП-АН3	5000–14300	То же	Респиратор или маска с подачей воздуха	То же	То же	То же

Продолжение табл. 82

Вид сварки и наплавки	Сварочные материалы	Рекомендуемые оздоровительные мероприятия			Физические факторы		Средства защиты
		Вентиляция		Средства индивидуальной защиты органов дыхания	Наименование	Величина, единица измерения	
		общая	местная				
		Условная интенсивность воздухообмена, $м^3/ч$	Скорость движения воздуха у источника выделения веществ, м/с				
1	2	11	12	13	14	15	16
б) в защите углекислого газа	1. Электродные проволоки Св-08Г2С, Св-10Г2Н2, СМТ	5500–8300	Не более 0,5	–	Шум	75–95 дБа	То же
					Тепловое облучение на уровне груди	1200–1800 $ккал/ч \cdot м^2$	
					на уровне рук	1800–2400 $ккал/ч \cdot м^2$	
	2. Порошковые проволоки ПП-АН4, ПП-АН8	10900–20000	Не более 0,5	Респиратор или маска с подачей воздуха	То же	То же	"

	3. Хромовоникелевые проволоки Св-08Х19Н9, Ф2С2, Св-10Х16Н25, АМ6	137000–275000	То же	То же	"	"	"
4. Автоматическая и полуавтоматическая сварка стали под плавленными флюсами	Электродные проволоки и флюсы ФЦ-2А, ФЦ-7, ФЦ-12, АН-26, АН-30, АН-60, АН-64, ОСЦ-45, 48-06-6М, АМ-348А	200–1350	Не более 0,5	Респиратор	Шум Тепловое облучение на уровне груди	60–80 дБа 300–600 ккал/ч·м^2	То же
5. Электрошлаковая сварка	Флюсы	1100–2350	Не более 0,5	–	Тепловое облучение на уровне груди	600–900 ккал/ч·м^2	Светофильтр

Примечание. Таблица составлена на основании Гигиенической классификации способов сварки, наплавки, разработанной НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, Киевским НИИ гигиены труда и профзаболеваний МЗ УССР, ВНИИ охраны труда ВЦСПС (Ленинград), Киевским Политехническим институтом, Московским НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана МЗ РСФСР с использованием материалов ГПИ "Сантехпроект" Госстроя СССР.

Таблица 83. Допустимые уровни звукового давления и уровни звука, действующего более 4 ч в смену на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории предприятий

Источник шума	Уровни звуковых давлений, дБ, при среднеквадратичных частотах октавных полос								Уровни звука, дБа
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1. Шум, проникающий извне в помещения, находящиеся на территории промышленных предприятий (конструкторские бюро, кабины наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону)	83	74	68	63	60	57	55	54	65
2. Шум, возникающий внутри помещений и проникающий в помещения, находящиеся на территории предприятия:									
а) помещения счетно-электронных машин и участки точной сборки, машинописные бюро	87	79	72	68	65	63	61	59	70
б) помещения лабораторий, кабины наблюдения и дистанционного управления	99	92	86	83	80	78	76	74	85
3. Постоянные рабочие места в производственных помещениях и на территории предприятия	103	96	91	88	85	83	81	80	90

Примечание. В зависимости от характера шума и времени его воздействия величины октавных уровней звукового давления подлежат уточнению согласно табл. 84.

Таблица 84. Зависимость длительности воздействия и характера шума

Суммарная длительность воздействия за смену (рабочий день), ч	Характер шума, дБ или дБа	
	широкополосный	тональный или импульсный
от 4 до 8	0	–5
" 1 до 4	+6	+1
" 1/4 до 1	+12	+7
" 5 мин до 1/4	+18	+13
менее 5 мин	+24	+19

Примечания: 1. Длительность воздействия шума должна быть обоснована расчетом или подтверждена технической документацией. 2. Тональным следует считать шум, в котором прослушивается звук определенной частоты. 3. Импульсным следует считать шум, воспринимаемый как отдельные удары и состоящий из одного или нескольких импульсов звуковой энергии; продолжительность каждого импульса менее 1 с.

Таблица 85. Ультразвук. Допустимые уровни звукового давления для рабочих мест у ультразвуковых установок

Среднегеометические частоты 1/3-октавных полос, Гц	12500	16000	20000 и выше
Уровни звукового давления, дБ	75	85	110

Примечание. При суммарном воздействии ультразвука менее 4 ч в смену указанные в табл. 85 уровни звукового давления должны увеличиваться в соответствии с табл. 86.

Таблица 86. Длительность воздействия ультразвука и величина поправки

Суммарная длительность воздействия ультразвука, ч	Поправка, дБ
от 1 до 4	+6
" 1/4 до 1	+12
" 5 мин до 1/4	+18
" 1 до 5 мин	+24

Примечания: 1. Длительность воздействия ультразвука должна быть обоснована расчетом или подтверждена технической документацией. 2. Уровни звукового давления в расчетных точках определяются по СНиП II-12-77, мероприятия по снижению шума назначаются в соответствии с этим же СНиП. 3. Таблицы 83–86 составлены по материалам [32, 33].

10. РАСХОД ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Таблица 87. Нормы расхода основных материалов и энергоносителей на изготовление 1 т металлоконструкций

Материалы и энергоресурсы	Годовая норма расхода на 1 т конструкций
Металл, кг	1037,00
Электроды, кг:	
на прихватку	1,46
на сварку	18,00
Сварочная проволока для автоматической сварки под слоем флюса, кг	10,60
Сварочная проволока для полуавтоматической сварки в среде углекислого газа (CO_2), кг	10,70
Порошковая проволока для сварки в среде углекислого газа, кг	12,5
Порошковая проволока для сварки без газовой защиты, кг	13,2
Флюс, кг	12,7
Лакокрасочные материалы в исходной вязкости, кг на 1 слой	2,6
Растворитель для разведения до рабочей вязкости и корректировки, кг на 1 слой	1,3
Растворитель для обезжиривания, кг	0,07
Порошок КМ-1, кг	0,08
Электроэнергия, кВт·ч	225
Кислород, $Нм^3$	15,00
Природный газ, $Нм^3$	1,70[x]
Углекислый газ, кг	9,23
Сжатый воздух, $Нм^3$	230,00
Вода на производственные нужды, $м^3$	1,8÷2,0[xx]
Пар на производственные нужды, кг	360÷450

[x] Расход природного газа указан для кислородной резки.

[xx] Расход воды указан для двухслойной окраски.

Таблица 88. Норма расхода вспомогательных материалов на изготовление 1 т металлоконструкций

Вспомогательные материалы	Годовая норма расхода на 1 т конструкций
I. Металлоизделия	
Катанка торговая (проволока для увязки), полосовая сталь для упаковки, кг	3,5
Трубы разные (газовые, цельнотянутые и др.), м	0,1
Литье чугунное, кг	0,12
Стальной канат (для кранов и чалочных приспособлений), кг	0,09
Цепи сварные – грузовые и тяговые, кг	0,035
Метизы разные (гвозди, шурупы, костыли, сетка и пр.), кг	0,06
Болты сборочные (с гайками), кг	3,1
II. Цветные металлы	
Баббит, кг	0,005
Алюминий (чушковый и прокат), кг	0,012
Латунь и латунный прокат, латунные трубки, кг	0,005
Медь чушковая и прокат, красная медь, кг	0,008
Бронза чушковая и прутковая, кг	0,0035
Олово и припой, кг	0,004
III. Резино-асбестовые изделия	
Рукава (шланги), м:	
пневматические	0,015
кислородные	0,035
бензостойкие	0,003
Рукава (трубки) ацетиленовые, м	0,02
Асбошнур, асбокартон и пр., кг	0,0075
IV. Электроматериалы	
Кабель сварочный, м	0,005
Провод обмоточный и установочный, м	0,09
Провод голый алюминиевый, кг	0,015
Лампы котельные, шт.	0,015
Электролампы осветительные и люминесцентные, шт.	0,14
Электроустановочные изделия (патроны, розетки, вилки), шт.	0,005
Электроизоляционные материалы (лакоткань, текстолит, фибра, смоляная лента и др.), кг	0,0024

Продолжение табл. 88

Вспомогательные материалы	Годовая норма расхода на 1 т конструкций
У. Инструмент	
Сверла для сварных конструкций, шт.	0,04
Развертки разные, шт.	0,006
Напильник, шт.	0,015
Ножовочные полотна, шт.	0,04
Абразивный инструмент (круги точильные и шлифовальные), шт.	0,01
Линейки масштабные стальные, шт.	0,0006
Рулетки стальные, шт.	0,002
Метры стальные, шт.	0,005
Молотки разные, шт.	0,002
Плоскогубцы, пассатижи, клещи, шт.	0,002
УI. Бумага	
Бумага писчая и бланки, кг	0,04
Бумага чертежная (ватман), кг	0,006
Бумага светочувствительная, рулоны	0,045
Калька бумажная и карандашная, рулоны	0,0035
Картон, кг	0,8
УП. Текстильные материалы	
Ветошь и концы, кг	0,05
Обтирочные материалы, кг	0,01
УШ. Разные материалы	
Кисти малярные, шт.	0,03
Щетки металлические, шт.	0,005
Стекла "ТИСС", шт.	0,04
Очки защитные , шт.	0,006
Щитки для сварщиков, шт.	0,005
Манометры, шт.	0,001
Кокс, кг	0,002
Карбид кальция, кг	2,8
Цемент, кг	0,3
IX. Пиломатериалы	
Лес круглый, $м^3$	0,02
Фанера, листы	0,003

Продолжение табл.88

Вспомогательные материалы	Годовая норма расхода на 1 т конструкций
X. Смазочные материалы	
Масло индустриальное №30, кг/т	0,15
Масло индустриальное №12,кг/т	0,08
Масло индустриальное №45,кг/т	0,02
Масло индустриальное №20,кг/т	0,015
Пушечная смазка, кг/т	0,004
Солидол, кг/т	0,002
Тавот, кг/т	0,004
Эмульсия Э-1, кг/т	0,047
Керосин осветленный, кг/т	0,152
Бензин А-70,кг/т	0,007
Масло цилиндровое легкое № 24, веретенное, кг/т	0,1
Масло трансформаторное, кг/т	0,02
Вазелин технический, кг/т	0,012
Прочие смазочные материалы, кг/т	0,02
Сульфофрезол, кг/т	0,032

Примечание. Таблицы 87, 88 составлены по материалам [12–18].

Таблица 89. Нормы расхода лакокрасочных материалов

Лакокрасочные материалы	Стандарты, технические условия	Норматив расхода ЛКМ при окраске г/(м^2 · мкм)			Толщина одного слоя покрытия, мкм	Наименование растворителей	Расход растворителя к нормативу расхода лакокрасочного материала для доведения до рабочей вязкости, %
		методом струйного облива	методом пневмораспыления	методом безвоздушного распыления			
Эмаль пентафталевая ПФ-133 светло-серая	ГОСТ 926–63	3,20	3 41	3,20	12–25	Сольвент, ксилол или смесь одного из них с уйат-спиритом в соотношении 1:1	15,0
ПФ-115 светло-серая	ГОСТ 6465–76	3,20	3,56	3,34	12–25	Сольвент, уайт-спирит, скипидар	15,0
Грунтовка на конденсационных смолах ФЛ-03К коричневая	ГОСТ 9109–76	3,95	4,22	3,95	12–25	Сольвент, ксилол или смесь одного из них с уайт-спиритом в соотношении 1:1	20,0
Грунтовка на полиэфирных смолах ГФ-021, ГФ-0119	ТУ6-10-1642-77, ГОСТ 23343–78	4,05	4,31	4,05	12–20	То же	20,0

Примечания: 1. Таблица составлена по материалам [4, 24]. 2. В данной таблице приведены наиболее часто применяемые лакокрасочные материалы при окраске строительных металлоконструкций. 3. Расход растворителя для корректировки вязкости лакокрасочного материала для окраски методом струйного облива составляет 50–100% нормы расхода лакокрасочного материала.

11. РАСХОД ЭЛЕКТРОНОСИТЕЛЕЙ

Нормы расхода сжатого воздуха

Таблица 90. Пневматические патроны. Рабочее давление воздуха 0,6 МПа

Вид патрона	Максимальный диаметр зажимаемой детали, мм		Ход зажимного кулачка, мм	Максимальное тянущее усилие от привода, *Н*	Расход свободного воздуха за один двойной ход, $Нм^3$
	при работе на зажим	при работе на разжим			
Клиновые	60÷100	140÷200	4–7	30000÷÷40000	0,066
Рычажные	100÷240	240	5–10	30000÷÷45000	0,066–0,132
Клинорычажные	300÷380	400÷500	6	42400÷÷50000	0,066–0,132

Примечания: 1. В таблицах расход сжатого воздуха дан в свободном состоянии в $Нм^3$ (нормальных кубометрах), т. е. при давлении 101308 Па и температуре 20°С и без потерь внутри оборудования и во внешних сетях. Расход сжатого воздуха в $Нм^3$ за цикл работы – это его расход за теоретическое время продолжительности цикла и берется по паспортным характеристикам оборудования. 2. Таблицы 90–104 составлены по материалам [21].

Таблица 91. Пневматические тиски. Рабочее давление воздуха 0,5 МПа

Модель	Механическое передвижение подвижной губки, мм	Пневматический ход губки, мм	Усилие зажима, *Н*	Расход свободного воздуха за один двойной ход, $Нм^3$/мин
		Машинные		
МТВ-25ОП	250	4	45000	0,007
		Слесарные		
Горизонтально-поворотные	175	20	8800	0,008

Таблица 92. **Пневматический инструмент. Пневматические сверлильные машины. Рабочее давление воздуха 0,5 МПа**

Вид инструмента	Наибольший диаметр сверления, мм	Частота вращения, об/мин		Мощность, Вт	Масса, кг	Диаметр шланга в свету, мм	Расход свободного воздуха	
		на холостом ходу	под нагрузкой				$Нм^3$/мин	$Нм^3$/ч
Для обработки стали	5–32	350–3000	260–1500	110–1470	0,85–11,9	9–16	0,3–2,5	18–150
Реверсивные машины для развертывания отверстий	32–50	–	40–60	810–1100	10–14	13–16	1,6–2,0	96–120

Таблица 93. **Пневматические резьбонарезные машины. Рабочее давление воздуха 0,5 МПа**

Вид инструмента	Наибольший диаметр неразрезаемой резьбы, мм	Частота вращения, об/мин		Мощность, Вт	Масса, кг	Диаметр шланга в свету, мм	Расход свободного воздуха	
		вправо	влево				$Нм^3$/мин	$Нм^3$/ч
Резьбонарезные машины прямые	3–14	150–800	300–1580	370–660	0,39–3,2	9–13	0,1–1,1	6–66

Таблица 94. **Пневматические рубильные молотки. Рабочее давление воздуха 0,5 МПа**

Вид инструмента	Работа удара, Нм	Число ударов в мин	Масса, кг	Диаметр шланга в свету, мм	Расход свободного воздуха	
					$Нм^3$/мин	$Нм^3$/ч
Рубильные	6,2–16	1600–3000	3,2–5,5	12–16	0,3–0,9	18÷54

Таблица 95. **Пневматические клепальные скобы (прессы). Рабочее давление воздуха 0,5 МПа**

Вид инструмента	Максимальный диаметр стальной заклепки, мм	Размер скобы, мм		Усилие на обжимке, Н	Число ходов в мин	Масса, кг	Расход свободного воздуха	
		вылет	зев				$Нм^3$/мин	$Нм^3$/ч
Клепальные скобы	2–5	57–140	55–170	14000–42000	20–30	4,5–14,6	0,12–0,164	7,2–9,84

Таблица 96. **Пневматические ножницы. Рабочее давление воздуха 0,5 МПа**

Вид инструмента	Наибольшая толщина разрезаемого листа из стали, мм	Число двойных ходов в мин	Мощность, Вт	Масса, кг	Диаметр шланга в свету, мм	Расход свободного воздуха	
						$Нм^3$/мин	$Нм^3$/ч
Ножницы вибрационные	0,8–3,0	800–3700	110–370	1,2–3,5	9–13	0,3–0,8	18–48
Ножницы вырубные	1,2–2,5	875–2400	258–370	1,0–2,8	9–13	0,25–0,8	15–48
Ножницы дисковые	1,0	–	110	1,35	9	0,25	15

Таблица 97. **Пневматические пульверизаторы для окраски и металлизаторы**

Тип инструмента	Средняя производительность при окраске, $м^2$/ч	Диаметр отверстия сопла, мм	Давление воздуха, МПа		Масса, кг	Расход свободного воздуха, $Нм^3$/ч
			в распылителе	в баке с краской		
Пульверизатор для окраски типа КРУ-1	18–75	1–6	0,1–0,4	0,1–0,2	0,35–0,7	2,4–16
Пульверизатор типа СО-43А	300–600	1,2–2,5	0,3–0,5	0,1–0,4	0,7–1,0	20–30

Таблица 98. **Установки пневматические по окраске методом безвоздушного распыления**

Модель	Расход краски, г/мин	Давление, МПа		Масса, кг	Расход свободного воздуха, $Нм^3$/ч
		подводимого воздуха	краски		
1УБРК.П	400–1500	4–6	8–10	180	5,0
УБР-2К	400–1500	4–6	12–13	85	3,0
УБРХ-1 (СД150-01)	400–1500	4–5	10–15	85	3,8
ВИЗА-1	400–950	4–7	3,5–16	21	7,7

Таблица 99. Пневматические пылесосы

Модель	Разрежение во всасывающей трубе, Па	Полезная емкость резервуара, $м^3$	Масса, кг	Диаметр воздушного шланга в свету, мм	Расход свободного воздуха	
					$Нм^3$/мин	$Нм^3$/ч
ПП-3М	133300	0,0025	5,7	9	0,8	48
ПП-4М	133300	0,023	7,2	9	0,8	48

Таблица 100. Пневматические цилиндрические подъемники. Рабочее давление воздуха 0,5 МПа

Приспособление	Максимальная грузоподъемность, *Н*	Максимальная высота подъема, мм	Масса, кг	Диаметр шланга в свету, мм	Расход свободного воздуха на один двойной ход, $Нм^3$/мин
Пневматические цилиндрические подъемники	3000–12500	1200–1500	70–250	18	0,08–0,25

Таблица 101. Укрупненные данные для ориентировочного определения количества потребителей сжатого воздуха

Потребители воздуха	Обслуживаемое оборудование или рабочее место	Количество потребителей сжатого воздуха по отношению к установленному количеству единиц оборудования или рабочих мест, %, при производстве		
		массовом и крупносерийном	серийном	мелкосерийном и единичном
	Механические цехи и отделения			
Патроны пневматические	Токарные станки	60	40	25
	Токарные патронные полуавтоматы, токарно-револьверные патронные станки и полуавтоматы:			
	одношпиндельные	100	70	50
	двухшпиндельные	200	140	–

Продолжение табл. 101

Потребители воздуха	Обслуживаемое оборудование или рабочее место	Количество потребителей сжатого воздуха по отношению к установленному количеству единиц оборудования или рабочих мест,%, при производстве		
		массовом и крупносерийном	серийном	мелкосерийном и единичном
Приспособления пневматические (зажимные, кондуктора, тиски и пр.)	Сверлильные, фрезерные, поперечно-строгальные, долбежные и алмазно-расточные станки	80	60	25
	Сборочные цехи и отделения			
Тиски пневматические слесарные	Верстаки	30	20	10
Напильники пневматические	"	10	20	30
Машины пневматические сверлильные	Верстаки и сборочные столы	–	10	20
	Места для подготовки базовых деталей и предварительного монтажа (каркасная сборка)	–	50	80
Машины пневматические шлифовальные	То же	–	50	80
Молотки пневматические рубильные		–	20	40
Наберы пневматические	Места для шабровки	–	60	50
Машины пневматические резьбонарезные	Верстаки и сборочные столы	–	20	30
Машины пневматические резьбозавертывающие	Верстаки, сборочные столы и станции конвейеров узловой сборки	80	50	30
	Стационарные места для общего монтажа изделий	–	100	100
	Станции конвейеров для общего монтажа изделий	50	50	–
Молотки пневматические клепальные	Верстаки и сборочные столы	–	3	5

Продолжение табл. 101

Потребители воздуха	Обслуживаемое оборудование или рабочее место	Количество потребителей сжатого воздуха по отношению к установленному количеству единиц оборудования или рабочих мест,%, при производстве		
		массовом и крупносерийном	серийном	мелкосерийном и единичном
Скобы пневматические клепальные	То же	–	3	5
Ножницы пневматические	"	–	3	5
	Окрасочные цехи и отделения			
Машины пневматические шлифовальные	Места для зачистки деталей	100	100	100
	Места для окраски деталей и изделий пульверизаторами	100	100	100
Установки для окраски методом безвоздушного распыления	Места для окраски деталей и изделий	100	100	100
	Участки упаковки изделий			
Пистолеты для забивки гвоздей	Места для упаковки	100	100	100

Таблица 102. **Муфты включения. Рабочее давление воздуха 0,35–0,5 МПа**

Обслуживаемое оборудование	Усилие, кН	Число ходов ползунов в мин	Среднее кол-во включений в мин	Расход свободного воздуха	
				$Нм^3$/мин	$Нм^3$/ч
Прессы однокривошипные открытые простого действия	630	80	25	0,50	30,0
	1000	80	25	0,50	30,0
	1600	37	11	0,22	13,2
	2500	35	10	0,20	12,0
Прессы однокривошипные закрытые простого действия	1600	37	11	0,22	13,2
	2500	32	10	0,48	28,8
	3150	32	10	0,67	40,2
	6300	20	7	0,66	39,6
Прессы двухкривошипные открытые простого действия	1000	38	12	0,36	21,6

Продолжение табл. 102

Потребители воздуха	Обслуживаемое оборудование или рабочее место		Количество потребителей сжатого воздуха по отношению к установленному количеству единиц оборудования или рабочих мест, %, при производстве		
			массовом и крупносерийном	серийном	мелкосерийном и единичном
Прессы двухкривошипные закрытые простого действия	1600	30	10	0,31	18,6
	2500	24	8	0,36	21,6
	4000	20	7	0,63	37,8
Прессы однокривошипные закрытые двойного действия	1000	15	6	0,11	6,6
	3150	10	3	0,41	24,6
	6300	8	2	0,32	19,2
Пресс листогибочный	2500	24	9	0,09	5,4
Ножницы гильотинные для листа толщиной 16 мм	–	30	11	0,11	6,6

Примечания: 1. Для прессов с гидропневматическими подушками дан суммарный расход воздуха на муфты включения и гидропневматические подушки. 2. Все расходы даны с учетом наличия перед муфтами включения ресиверов. 3. При работе со средствами автоматизации приведенный расход воздуха следует увеличить в 1,3 раза.

Таблица 103. Пневматические шлифовальные машины (переносные). Рабочее давление воздуха 0,5 МПа

Вид инструмента	Наибольший диаметр полировального круга, мм	Частота вращения, об/мин		Мощность на шпинделе, Вт	Расход свободного воздуха	
		на холостом ходу	под загрузкой		$Нм^3$/мин	$Нм^3$/ч
Шлифовальные машины	60–150	6000–12000	4500–6000	295–1260	0,65–1,5	23,4–54

Таблица 104. Очистное оборудование. Рабочее давление воздуха 0,4–0,5 МПа

Оборудование	Модель	Количество дробеметных (дробеструйных) аппаратов	Расход свободного воздуха, $Нм^3$/ч	
			средний	максимальный
Дробеструйный двухкамерный аппарат	334М		125	250

Продолжение табл. 104

Оборудование	Модель	Количество дробеметных (дробеструйных) аппаратов	Расход свободного воздуха, Нм³/ч	
			средний	максимальный
Дробеметно-дробеструйная камера в комплекте с аппаратом 334М	типа ДК–10	2 1	0,2 30	0,2 250

Примечания: 1. Расход свободного воздуха дан на комплектное оборудование. 2. Расходы по очистным барабанам и столам даны на кратковременную работу секториальных затворов подачи в течение 10 с за 1 ч при двух загрузках, а по дробеметной камере на кратковременную доочистку дробеструйным аппаратом 334М в течение 6 мин за 1 ч при двух загрузках.

Нормы расхода кислорода, ацетилена и заменителей ацетилена

Кислородная разделительная резка предназначена для обработки стального листового и профильного проката. Листовой прокат режется в основном машинами для кислородной резки, профильный – машинами и ручными резаками. В цехах обработки нашли применение стационарные и переносные газорезательные машины.

Стационарные и переносные машины общепромышленного назначения укомплектованы мундштуками, работающими на ацетилене и на газах – заменителях ацетилена. Рабочее давление газов находится в пределах технической характеристики газорезательной аппаратуры: кислорода 0,2–1,2 МПа; ацетилена 0,01–0,03 МПа; природного газа и пропан-бутана 0,03–0,05 МПа.

Расход газов для машинной резки дан, м³, на 1 м реза.

При определении расхода кислорода и горючего для разделки кромок под сварку без разделительной резки можно использовать приведенные нормативы с коэффициентом 1,1, причем за толщину металла принимается величина скоса кромки.

Таблица 105. Основные параметры машин общепромышленного назначения для кислородной разделительной резки стального листового проката

Вид исполнения	Модель оборудования	Кол-во суппортов	Размеры обрабатываемой заготовки (длина х ширина х максимальная толщина), мм	Максимальная скорость резания, мм/мин
Стационарные	ПКФ 2,5-1,6	2	8000х2500х100	1600
	СГУ-1-60	2	8000х2000х100	4000

Продолжение табл. 105

Вид исполнения	Модель оборудования	Кол-во суппортов	Размеры обрабатываемой заготовки (длина х ширина х максимальная толщина), мм	Максимальная скорость резания, мм/мин
	ПКФ-8-4	4	8000х8000х100	4000
	Днепр 2,5К2	2	8000х2500х160	2000
	ПКФ-3,5-1,6-10	1	8000х3500х100	4000
	ПЛФ 2,5-6	1	8000х2500х50	6000
	ПЛЦ 3,5-6	1	8000х3500х100	6000
Переносные	"Радуга"	2	Длина и ширина – неограничены, толщина – 100	1600

Примечание. Таблицы 105–111 составлены по материалам [21].

Таблица 106. Машинная кислородная резка. Нормы расхода кислорода, ацетилена и природного газа

Толщина листа, мм	Скорость резки, мм/мин	Расход газа на 1 м реза, м³			
		горючее – ацетилен		горючее – природный газ	
		общий расход кислорода	расход ацетилена	общий расход кислорода	расход природного газа
5	905	0,024	0,006	0,031	0,009
10	780	0,049	0,007	0,057	0,011
15	705	0,072	0,008	0,081	0,012
20	655	0,094	0,009	0,105	0,015
25	615	0,119	0,010	0,131	0,016
30	580	0,144	0,011	0,158	0,018
35	550	0,171	0,012	0,185	0,020
40	525	0,197	0,013	0,214	0,021
45	505	0,224	0,014	0,241	0,023
50	485	0,254	0,015	0,273	0,025
60	455	0,312	0,018	0,334	0,028
70	425	0,376	0,020	0,400	0,032
80	400	0,443	0,022	0,469	0,036
90	380	0,504	0,025	0,537	0,040
100	360	0,587	0,028	0,621	0,044

Примечание. Давление газов, МПа; кислорода 0,2–1,2; ацетилена 0,01–0,03; природного газа – 0,03–0,05.

Таблица 107. **Кислородная разделительная резка листового проката из низкоуглеродистой и низколегированной стали резаками РУ**

Толщина листа, мм	Номер наружного сопла резака	Номер внутреннего сопла резака	Давление кислорода, МПа	Расход газа на 1 м реза, $м^3$	
				общий расход кислорода	расход ацетилена
5–18	1	1–2	0,3–0,4	0,070–0,178	0,024–0,034
20–36	1	2–3	0,4–0,5	0,185–0,325	0,036–0,051
40–60	1–2	3	0,55–0,65	0,381–0,936	0,055–0,070
70–100	2	4	0,7–0,8	1,081–1,646	0,076–0,1

Примечание. Давление ацетилена не ниже 0,001 МПа.

Таблица 108. **Расход газа для сушильных камер окрасочных цехов**

Модель	Внутренние размеры камеры, мм			Температура сушки, °С	Расход природного газа, $Нм^3/ч$
	длина	ширина	высота		
		Проходные			
НР-1801-4-154	7500	2200	2500	120–150	48,0
НР-1801-4-136	10300	1820	2350	60–70	41,0
ПЛ-16183П	15800	1250	2610	180	66,0
НР-1801-4-129	20000	2300	4170	100	100,0

Таблица 109. **Расход пара для оборудования окрасочных цехов**

Модель	Максимальные размеры комплекта, мм			Температура сушки, °С	Теплопроизводительность камеры, ккал/ч	Расход пара, кг/ч
	длина	ширина	высота			
			Камеры сушильные проходные			
На напольном конвейере:						
701Р.03	12000	1000	3000	100–110	235320	470
701Р.04	12000	1000	3000	80–110	263600	523
На подвесном конвейере:						
КЛ7701	12000	1500	3300	40–60	–	130

Продолжение табл. 109

Модель	Максимальные размеры комплекта, мм			Температура сушки, °С	Теплопроизводительность камеры, ккал/ч	Расход пара, кг/ч
	длина	ширина	высота			
КЛ5701	12000	1500	3300	100–110	–	570
КЛ5702	12000	1500	3300	100–110	191000	380
Камеры сушильные тупиковые						
КЛ5101	18000	3000	2500	100–110	181100	350
Ванны агрегатов подготовки поверхности						
КЛ 3002	6000	1000	2000	–	–	522
КЛ 3301	12000	1500	3300	–	–	1080

Примечания: 1. Номера чертежей на камеры сушильные и ванны приведены по оборудованию, разработанному ВНИКТИстальконструкция. 2. Давление пара 0,3–0,5 МПа.

Таблица 110. Расход воды для окрасочного оборудования

Оборудование	Расход воды на единицу оборудования	
	на подпитку, $м^3/ч$	наполнение, $м^3$
Агрегат подготовки поверхности для изделий длиной до 12 м	9–12	20
Агрегат подготовки поверхности для изделий длиной до 6 м	4–8	16
Установка струйного облива	–	0,5–0,7
Гидрофильтры камер окраски и установок бескамерной окраски	3,2	20–30

Таблица 111. Расход воды для приготовления охлаждающих растворов для металлорежущих станков

Станки				Расход охлаждающей жидкости, м³/сут							Продолжительность опорожнения бака, мин	Максимальный расход м³/ч
группа	габариты, мм		средняя вместимость бака для охлаждающего раствора, м³	для компенсации уноса с деталями при количестве смен работы			для полной замены бака	всего при количестве смен работы				
	свыше	до		1	2	3		1	2	3		
Станки, работающие с эмульсией												
Мелкие	–	1800х800	0,025	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	5	0,30
Средние	1800х1800	4000х2000	0,050	0,002	0,004	0,006	0,005	0,007	0,009	0,011	8	0,38
Крупные	4000х2000	–	0,150	0,006	0,012	0,018	0,015	0,021	0,027	0,033	12	0,75
Станки, работающие с содовым раствором												
Мелкие	–	1800х800	0,035	0,001	0,003	0,004	0,004	0,005	0,007	0,008	5	0,42
Средние	1800х1800	4000х2000	0,070	0,002	0,006	0,008	0,007	0,009	0,013	0,015	8	0,53
Крупные	4000х2000	–	0,200	0,008	0,016	0,024	0,020	0,028	0,026	0,044	12	1,00

Примечания: 1. Суточный расход охлаждающей жидкости для компенсации уноса ее деталями принят равным: для односменной работы 4% объема бака; для двухсменной работы 8% объема бака; для трехсменной работы 12% объема бака. 2. Суточный расход жидкости для полной замены содержимого бака подсчитан из условия ее замены один раз в две недели, что при пятидневной рабочей неделе соответствует одному разу в 10 рабочих дней, или 0,1 объема бака в сутки.

ПЕРЕЧЕНЬ
основных норм, правил, инструкций, используемых при проектировании цехов заводов металлоконструкций

1. Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения (утверждены постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих машиностроения, 29 сентября 1958 г.).
2. Санитарные нормы организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию (утверждены Главным санитарно-эпидемиологическим управлением Министерства здравоохранения СССР 4 апреля 1973 г. № 1042–73).
3. Строительные норма и правила:
СНиП П-91-77 "Сооружения промышленных предприятий";
СНиП П-33-75 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
СНиП П-92-76 "Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий";
СНиП П-4-79 "Естественное и искусственное освещение";
СНиП П-12-77 "Защита от шума";
СНиП Ш-31-78 "Технологическое оборудование";
СНиП П-37-76 "Газоснабжение. Внутренние и наружные устройства";
СНиП П-6-76 "Нагрузки и воздействия";
СНиП Ш-29-76 "Газоснабжение. Внутренние устройства. Наружные сети и сооружения".
4. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий, СН 245-74В (утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 17 апреля 1974 г.).
5. Шум. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.003–76.
6. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.003–74.
7. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. ГОСТ 12.1.005–76.
8. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.3.002–75.
9. ССБТ. Изделия электротехнические. Работы электросварочные. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.007.0–75, ГОСТ 12.3.003–75.
10. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. ГОСТ 12.0.003–74.
11. ССБТ. Средства защиты работающих. Классификация. ГОСТ 12.4.011–75.
12. ССБТ. Приспособления станочника. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.029–77.
13. ССБТ. Оборудование деревообрабатывающее. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.026–77.
14. ССБТ. Оборудование кузнечно-прессовое. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.017–76.
15. ССБТ. Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.009–75.
16. ССБТ. Оборудование и аппаратура для газопламенной обработки металлов и термического напыления покрытий. Требования безопасности. ГОСТ 12.2.008–75.
17. Рекомендации по применению электрической пожарной сигнализации (ВНИИПО МВД СССР, 1971 г.).

18. Правила безопасности в газовом хозяйстве. Госгортехнадзор СССР М., 1980.
19. Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий (утверждены Главным управлением пожарной охраны МВД СССР 21 августа 1975 г.).
20. Общесоюзные нормы технологического проектирования термических цехов предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки (Гипростанок, НИИмаш).
21. Правила и нормы техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии для окрасочных цехов, М., Машиностроение 1977.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАНАХ ЦЕХОВ ЗАВОДОВ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Строительные элементы зданий

Капитальная стена, перегородка на планах



Легкие перегородки всех типов (на компоновочных планах)

Перегородка сплошная до низа фермы или потолка



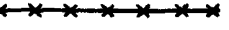
Перегородка остекленная



Перегородка из стеклоблоков



Перегородка сетчатая



Металлическая перегородка на каркасе



Барьер высотой до 1,3 м



Колонна здания на компоновочных планах

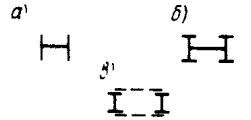


Колонна железобетонная:

а – сплошного сечения;
б – двухветвевая



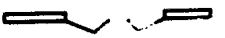
Колонна металлическая:
а –сплошностенчатая;
б – двухветвевая сплошностенчатая;
в – двухветвевая решетчатая



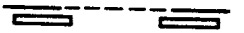
Проемы для ворот и дверей во всех стенах (на компоновочных планах)



Дверь (ворота распашные) складчатая в проеме без четвертей



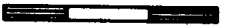
Дверь (ворота) раздвижная двухпольная



Дверь (ворота) створная однопольная



Проем в перегородке или стене



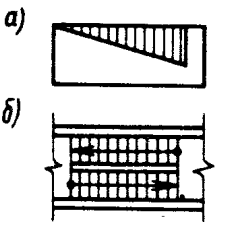
Проем оконный без четвертей



Проем оконный с четвертями



Лестницы:
а – на компоновочных планах;
б – на планах расположения оборудования



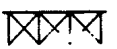
Комплексная трансформаторная подстанция — КТП

Центральный распределительный пункт — ЦРП

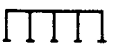
Распределительный пункт — РП

Распределительное устройство — РУ

Кабины душевые



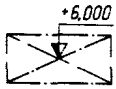
Кабины уборных



Подвал с отметкой пола подвала (сплошная штриховка не обязательная, если показывается установленное оборудование)



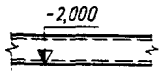
Антресоли, вентиляционные площадки, балконы и т.п. с отметкой высоты



Решетка напольная



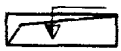
Туннель (канал) с отметкой пола



Люк, проем в полу, в перекрытии или в кровле



Приямок (с отметкой уровня пола)



Обозначения на чертежах технологических планов

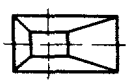
Технологическое оборудование (пресс, ножницы и т.д.) с номером по плану



Место рабочего



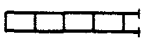
Бункер на планах



Кабина сварочная из металлического листа (внутри показывается оборудование) на планах



Стеллаж многосекционный однорядный в плане

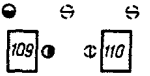


Обслуживание одним рабочим группы единиц оборудования (с номером по плану):

расположенных в линию



расположенных фронтами друг к другу (штриховой линией показано место рабочего при периодическом обслуживании)



Разметочная плита

ПР

Контрольная плита

ПК

Верстак — B

Контрольный стол — C

Резервное место для оборудования — Р.М.

Граница цеха, участка (неогороженная)

Проезды (не огороженные перегородками)

Место складирования деталей на полу (неогороженное)

Подвод промышленных жидкостей, газов, энергии, вентиляционные отсосы и т.д.

Подвод холодной воды к оборудованию

Подвод холодной воды к оборудованию с отводом в канализацию

Подвод холодной воды к оборудованию с отводом в оборотную систему водоснабжения

Слив воды из оборудования в канализацию

Подвод холодной воды с раковиной на стене (перегородке)

Подвод холодной и горячей воды с раковиной на стене (перегородке)

Подвод горячей воды к оборудованию

Подвод горячей воды к оборудованию с отводом в канализацию

Автомат питьевой воды (сатуратор)

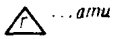
Подвод пара



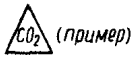
Подвод сжатого воздуха (цифры указывают давление в сети)



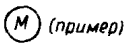
Подвод природного газа



В случае подвода неуказанных газов условное обозначение – такой же треугольник, но в центре проставляется химический элемент или первые буквы названия газа



В случае централизованной подачи промышленных жидкостей (эмульсии, масла и др.) условное обозначение – (кружок) для всех жидкостей, в центре проставляется первая буква требуемой жидкости



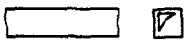
Слив отработанной охлаждающей жидкости в канализацию



Воздуховод круглого сечения (при изображении двумя линиями)



Воздуховод прямоугольного сечения (при изображении двумя линиями)



Шахта для забора воздуха



Шахта для выброса воздуха



Отверстие или решетка для забора воздуха



Отверстие или решетка для выпуска воздуха



Насадок приточный – воздухораспределитель



Насадок приточный для сосредоточенной подачи воздуха



Устройство аспирационное, местная вытяжка (отсос, укрытие)



Камера вентиляционная приточная



Кондиционер



Патрон с лампой накаливания



Плафон с лампой накаливания



Светильник (кроме плафона) с лампой накаливания



Ящик однофидерный



Трансформатор



Розетка штепсельная защищенного исполнения:

двухполюсная



двухполюсная с контактом заземления



трехполюсная с контактом заземления



Выключатель или переключатель защищенного исполнения:

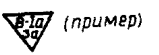
однополюсный переключатель



однополюсный выключатель



Класс пожароопасного помещения, категории и группа взрывоопасной смеси



Линия сети:

рабочего освещения

аварийного или охранного освещения

напряжение 36 В и ниже



дистанционного управления

Кабель в траншее (например, рабочего освещения)

Место изменения сечения, марки или способа прокладки сети

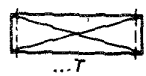
Щит управления

Щ

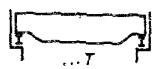
Подъемно-транспортное оборудование

Кран мостовой

в плане

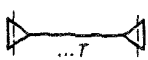


в разрезе



Кран однобалочный опорный с электроталью:

в плане

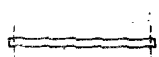


в разрезе

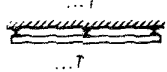


Кран подвесной однобалочный, с электроталью:

в плане

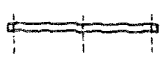


в разрезе

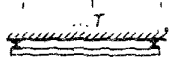


Кран подвесной однобалочный, трехопорный с электроталью:

в плане

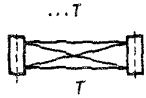


в разрезе



Кран полукозловой с крановой тележкой:

в плане

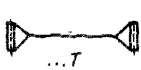


в разрезе

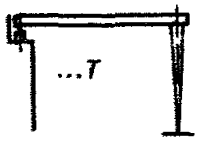


Кран полукозловой с электроталью:

в плане

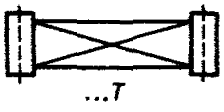


в разрезе

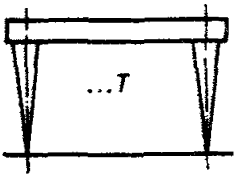


Кран козловой с крановой тележкой:

в плане

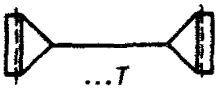


в разрезе

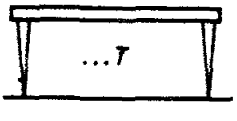


Кран козловой с электроталью:

в плане

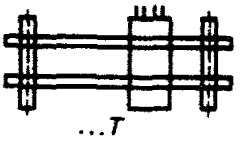


в разрезе



Кран-штабелер подвесной электрический однопролетный, управляемый с пола (или из кабины):

в плане

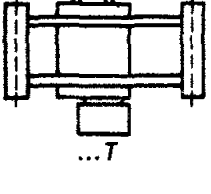


в разрезе

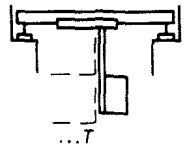


Кран-штабелер опорный электрический, управляемый с пола (или из кабины):

в плане

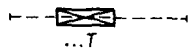


в разрезе



Кран-штабелер стеллажный опорный или подвесной:

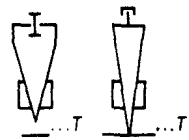
в плане



в разрезе

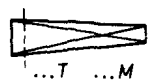
а – подвесной;

б – опорный

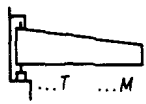


Кран консольный поворотный, одноплечий, свободно стоящий и свободно висящий:

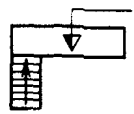
в плане



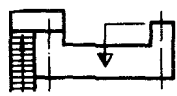
в разрезе



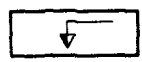
Площадка металлическая, посадочная с лестницей для крана мостового, с отметкой высоты



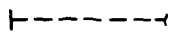
Площадки металлические, ремонтные для подвесных кранов, связанные галереей, с отметкой высоты



Ремонтная площадка для мостовых опорных кранов в плане



Подкрановый путь подвесной или опорный в плане



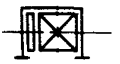
То же, на компоновочных планах



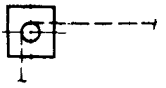
Таль на монорельсе



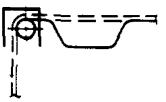
Подъемник (лифт)



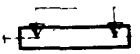
Устройство поворотное цепного подвесного конвейера с блоком или звездочкой



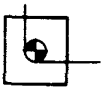
Устройство поворотное толкающего подвесного конвейера с неприводным отводом



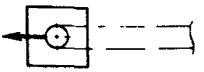
Подъем (спуск) трассы подвесных конвейеров всех типов с указанием отметок трассы в плане



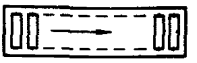
Устройство приводное угловое



Устройство натяжное с одним блоком или звездочкой (стрелка указывает направление натяжки)



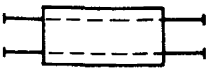
Рольганг



Гидроподъемник



Тележка передаточная на рельсовом пути, на планах



Примечание. Условные изображения элементов зданий, сооружений, конструкций приняты по ГОСТ 21.107–78; условные изображения и обозначения на чертежах технологических планов – по ОСТ 22-1261-78; условные обозначения элементов санитарно-технических устройств – по ГОСТ 2.786–70.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ТИПОВОЙ СОСТАВ ЗАВОДА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

1. Главный корпус (основного производства) в составе:

а) цехи подготовки и обработки со складами металла и полуфабрикатов;

б) цехи сборки и сварки с участком контрольной сборки и сверления монтажных отверстий;

в) цех окраски и отгрузки со складом готовой продукции.

2. *Блок вспомогательных цехов в составе:*

а) ремонтно-механический цех с электроремонтным отделением;

б) инструментальный цех с кузнечным, термическим, эмульсионным и заточным отделениями;

в) ремонтно-строительный цех (участок);

г) центральный материальный склад;

д) участок перемотки сварочной проволоки и сушки электродов.

Гараж

Склад тарного хранения красок, химикатов и др.

Склад резервуарного хранения светлых нефтепродуктов

Компрессорная

Кислородная

Углекислотная

Котельная

Центральная заводская лаборатория

Заводоуправление

Инженерный корпус

Столовая

Здравпункт

3. Схемы управления заводами в зависимости от их мощности представлены на рис. 48, 49, 50.

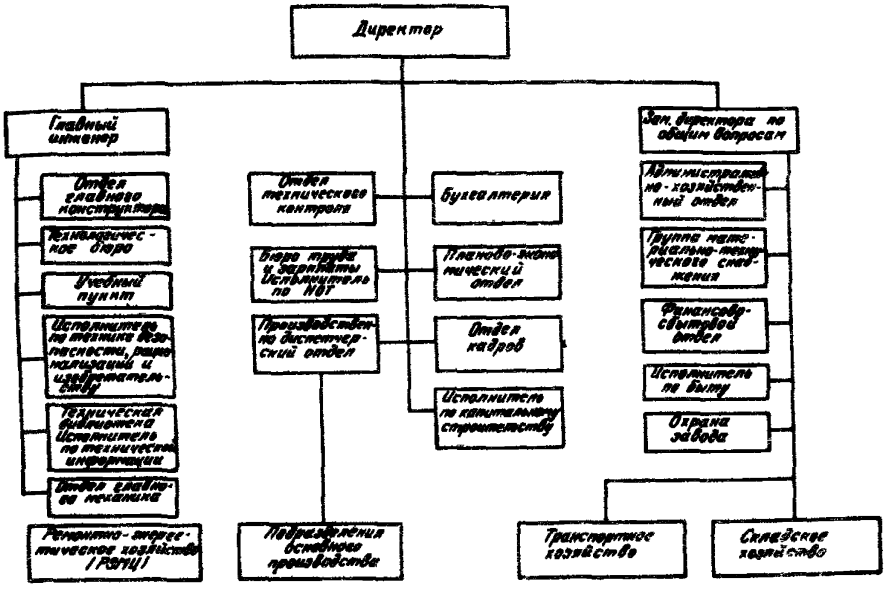


Рис. 48. Схема структуры управления заводом металлоконструкций мощностью 20–60 тыс. т в год

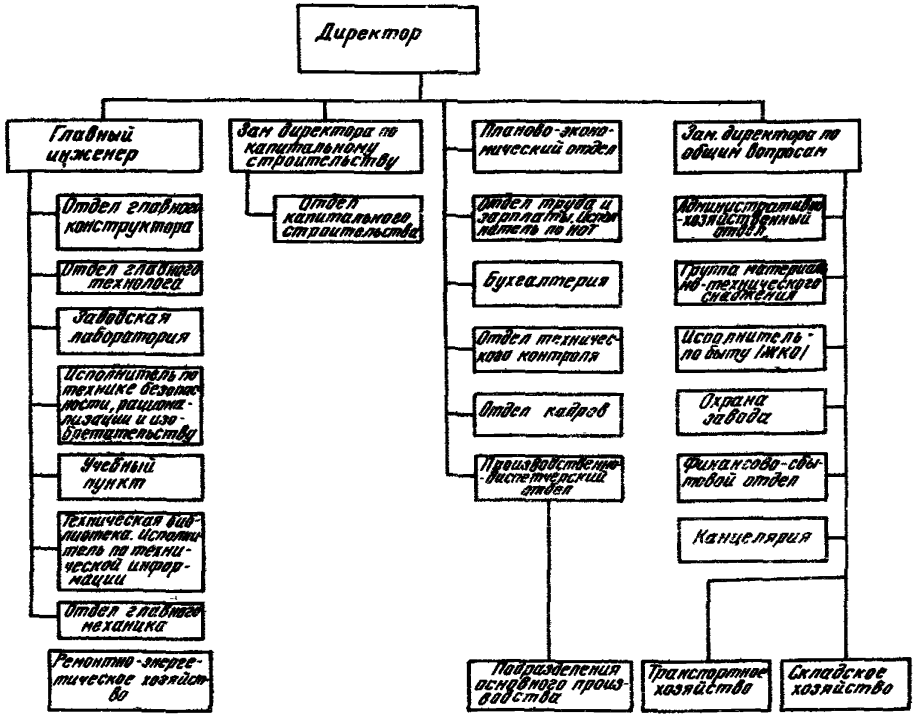


Рис. 49. Схема структуры управления заводом металлоконструкций мощностью 60–100 тыс. т в год

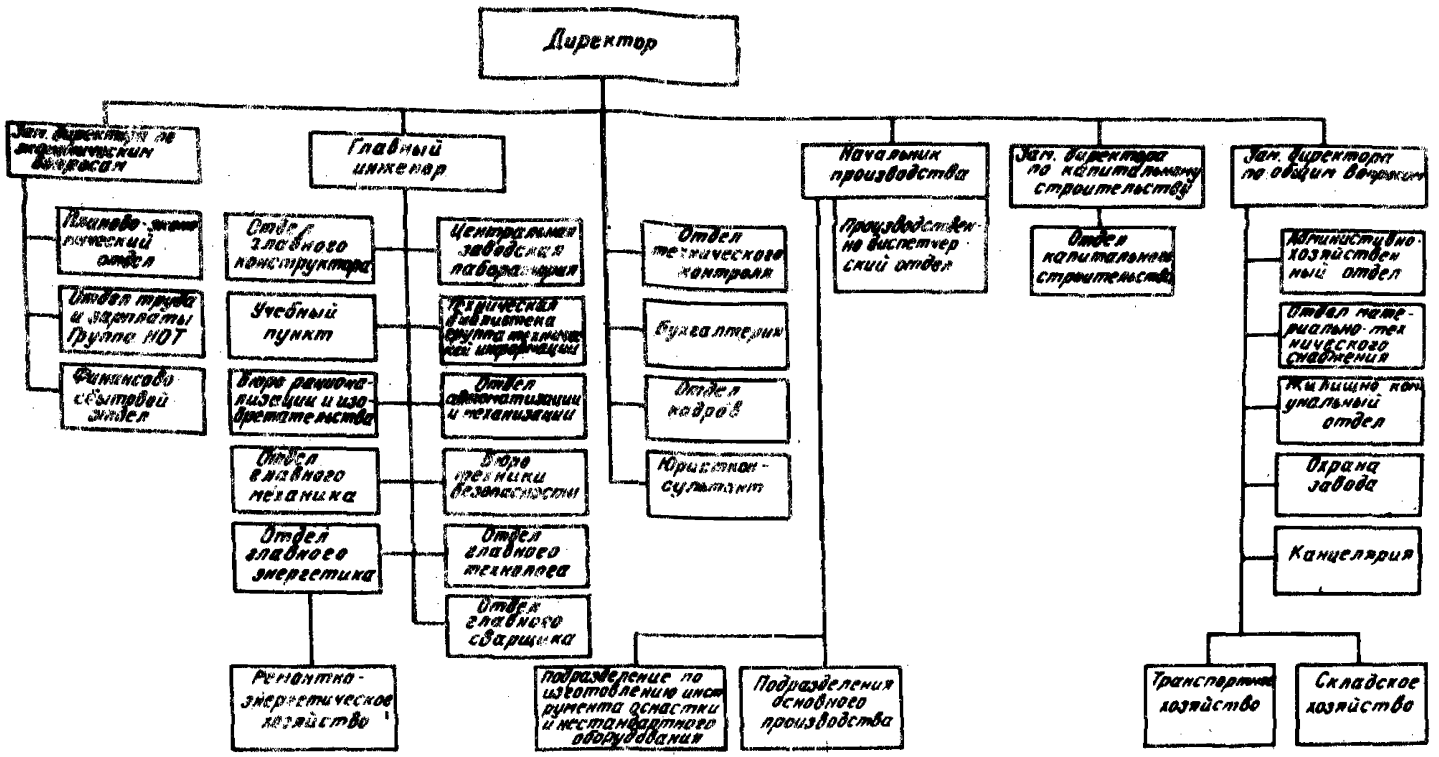


Рис. 50. Схема структуры управления заводом металлоконструкций мощностью 100–200 тыс. т в год

НОРМЫ ЗАГРУЗКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЛАТФОРМ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Таблица 112. Зависимость вида конструкций и загрузка их на подвижной состав

Виды четырехосного подвижного состава	Отправочная марка, конструкция	Загрузка подвижного состава, количество отправочных марок
Платформа Полувагон	Решетчатый прогон длиной 12 м	10
Полувагон	Вертикальные связи	4–6
Платформа Полувагон	Подстропильная ферма	4–5
Платформа	Подкрановая балка длиной до 14,4 м, высотой до 1 м	10
	То же, длиной до 14,4 м, высотой до 3,2 м	3
Платформа и платформа прикрытия	То же, тяжелого типа, длиной 18 м, высотой до 2,9 м	2
Платформа полувагон	Подкраново-подстропильная ферма пролетом 12 м	1
Платформа полувагон	Колонна сплошностенчатая, для бескранового здания, длиной до 14,4 м	9
Платформа	Колонна сплошностенчатая, одно- и двухконсольная, для здания с мостовыми опорными кранами, длиной до 14,4 м	3–4
Платформа и платформа прикрытия	Колонна решетчатая двухветвевая, для здания с мостовыми опорными кранами, длиной более 14,4 м	3
То же	Подкрановая часть решетчатой двухветвевой колонны, длиной более 14,4 м	3
"	Стропильная ферма пролетом 18 м, легкого типа (нагрузка до 42 кН/м), высотой, м:	
	2,55	10
	3,15	7
	3,45	6

Продолжение табл. 112

Виды четырехосного подвижного состава	Отправочная марка, конструкция	Загрузка подвижного состава, количество отправочных марок
Платформа и платформа прикрытия	То же, тяжелого типа (нагрузка более 42 кН/м), высотой, м:	
	2,55	6
	3,15	4
	3,45	3
Платформа, полувагон	Стропильная ферма пролетом 24 м легкого типа (отправочная марка – полуферма длиной 12 м) высотой, м:	
	2,55	10
	3,15	8
	3,45	7
Платформа	То же, тяжелого типа высотой, м:	
	2,55	6
	3,15	5
	3,45	4
Платформа и платформа прикрытия	Стропильная ферма пролетом 30 м легкого типа (отправочная марка – полуферма длиной 15 м) высотой, м:	
	2,55	10
	3,15	8
	3,45	6
То же	То же, тяжелого типа высотой, м:	
	2,55	6
	3,15	4
	3,45	3

Примечание. Таблица составлена по материалам [17].

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ НЕКОТОРЫМИ ЕДИНИЦАМИ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН, ПОДЛЕЖАЩИМИ ИЗЪЯТИЮ, И ЕДИНИЦАМИ СИ

Наименование величины	Единица				Соотношение единиц
	подлежащая изъятию		СИ		
	наименование	обозначение	наименование	обозначение	
Сила; нагрузка; вес	килограмм-сила тонна-сила грамм-сила	кгс тс гс	ньютон	Н	1 кгс ~ 9,8 Н ~ 10 Н 1 тс ~ $9{,}8 \cdot 10^3$ Н ~ 10 кН 1 гс ~ $9{,}8 \cdot 10^{-3}$ Н ~ 10 мН
Линейная нагрузка	килограмм-сила на метр	кгс/м	ньютон на метр	Н/м	1 кгс/м ~ 10 Н/м
Поверхностная нагрузка	килограмм-сила на квадратный метр	кгс/м^2	ньютон на квадратный метр	Н/м^2	1 кгс/м^2 ~ 10 Н/м^2
Давление	килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см^2	паскаль	Па	1 кгс/см^2 ~ $9{,}8 \cdot 10^4$ Па ~ 10^5 Па ~ 0,1 МПа
	миллиметр водяного столба	мм вод.ст.	паскаль	Па	1 мм вод.ст. ~ 9,8 Па ~ 10 Па
	миллиметр ртутного столба	мм рт.ст.	паскаль	Па	1 мм рт.ст. ~ 133,3 Па

Продолжение табл.

Наименование величины	Единица				Соотношение единиц
	подлежащая изъятию		СИ		
	наименование	обозначение	наименование	обозначение	
Механическое напряжение	килограмм-сила на квадратный миллиметр	кгс/мм^2	паскаль	Па	1 кгс/мм^2 ~ 9,8·10^6 Па ~ 10^7 Па ~ 10 МПа
Модуль продольной упругости; модуль сдвига; модуль объемного сжатия	килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см^2	паскаль	Па	1 кгс/см^2 ~ 9,8·10^4 Па ~ 10^5 Па ~ 0,1 МПа
Момент силы; момент пары сил	килограмм-сила-метр	кгс·м	ньютон-метр	Н·м	1 кгс·м ~ 9,8 Н·м ~ 10 Н·м
Работа (энергия)	килограмм-сила-метр	кгс·м	джоуль	Дж	1 кгс·м ~ 9,8 Дж ~ 10 Дж
Количество теплоты	калория	кал	джоуль	Дж	1 кал ~ 4,2 Дж
	килокалория	ккал			1 ккал ~ 4,2 кДж
Мощность	килограмм-сила-метр в секунду	кгс·м/с	ватт	Вт	1 кгс·м/с ~ 9,8 Вт ~ 10 Вт
	лошадиная сила	л.с.			1 л.с. ~ 735,5 Вт
	калория в секунду	кал/с			1 кал/с ~ 4,2 Вт
	килокалория в час	ккал/ч			1 ккал/ч ~ 1,16 Вт

Удельная теплоемкость	калория на грамм-градус Цельсия	кал/(г·°С)	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг·К)	1 кал/(кг·°С) ~ $4{,}2 \cdot 10^3$ кДж/(кг·К)
	килокалория на килограмм-градус Цельсия	ккал/(кг·°С)			1 ккал/(кг·°С) ~ 4,2 кДж/(кг·К)
Теплопроводность	калория в секунду на сантиметр-градус Цельсия	кал/(с·см·°С)	ватт на метр-кельвин	Вт/(м·К)	1 кал/(с·см·°С) ~ 420 Вт/(м·К)
	калория в час на метр-градус Цельсия	ккал/(ч·м·°С)			1 ккал/(ч·м·°С) ~ 1,16 Вт/(м·К)
Коэффициент теплообмена (теплоотдачи) и теплопередачи	калория в секунду на квадратный сантиметр-градус Цельсия	кал/(с·$см^2$·°С)	ватт на квадратный метр-кельвин	Вт/($м^2$·К)	1 кал/(с·$см^2$·°С) ~ 42 кВт/($м^2$·К)
	килокалория в час на квадратный метр-градус Цельсия	ккал/(ч·$м^2$·°С)			1 ккал/(ч·$м^2$·°С) ~ 1,16 кВт/($м^2$·К)

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов А. Н. Основы технологии машиностроения. М., Высшая школа, 1976.
2. Егоров М. Е., Дементьев В. И., Дмитриев В. Л. Технология машиностроения, М., Высшая школа, 1976.
3. Инструкция о порядке разработки новых и пересмотра действующих норм технологического проектирования. СН 470-75, М., Стройиздат, 1975.
4. Лакокрасочные покрытия в машиностроении. Справочник под ред. Гольдерберга М.М., М., Машиностроение, 1974.
5. Мамаев В. С., Осипов Е. Г. Основы проектирования машиностроительных заводов. М., Машиностроение, 1974.
6. Машины, установки и аппаратура для газопламенной обработки металлов. Каталог ЦИНТИхимнефтемаш. М., 1977.
7. Методические рекомендации для технолога-проектанта сварочного производства станкостроительных заводов. Оргстанкинпром. М., 1977.
8. Номенклатурный справочник. Кузнечно-прессовое оборудование, выпускаемое предприятиями Министерства станкостроительной и инструментальной промышленности в 1979–1980 гг. Научно-исследовательский институт информации по машиностроению, М., 1979.
9. Номенклатурный справочник "Универсальные металлорежущие станки, выпускаемые предприятиями Министерства станкостроительной и инструментальной промышленности в 1979–1980 гг. Научно-исследовательский институт информации по машиностроению, М., 1979.
10. Номенклатурный справочник. Специальные, специализированные и агрегатные металлорежущие станки. М., 1979.
11. Норицин И. А., Шехтер В. Я., Мансуров А. М. Проектирование кузнечных и холодноштамповочных цехов и заводов. М., Высшая школа, 1977.
12. Нормы технологического проектирования заводов металлоконструкций, ЦНИИПСК, 1957.
13. Нормы технологического проектирования заводов металлоконструкций, ЦНИИПСК, 1963.
14. Нормы технологического проектирования заводов металлоконструкций, ЦНИИПСК, выпуск 29004, 1968.
15. Нормы технологического проектирования заводов металлоконструкций, ЦНИИПСК, выпуск 27005, 1969.
16. Нормы технологического проектирования заводов металлоконструкций, ЦНИИПСК, выпуск 27008, 1970.
17. Нормы технологического проектирования специализированных заводов стальных конструкций промышленных зданий общего назначения, ЦНИИПСК, выпуск 27015, М., 1978.
18. Нормы технологического проектирования цехов металлоконструкций машиностроительных заводов. Гипростройдормаш. Ростов-на-Дону, 1975.
19. Нормы технологического проектирования инструментальных цехов машиностроительных заводов, Гипроавтопром, М., 1973.
20. Нормы расхода вспомогательных материалов. Гипроавтопром, М., 1976.
21. Нормы расхода энергоносителей для цехов заводов станкостроительной и инструментальной промышленности. Гипростанок, М., 1972.
22. Разработка руководства и норм технологического проектирования заводов металлоконструкций. Выпуск ОТИЗМ-736. ЦНИИпроектстальконструкция, М., 1978.
23. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки, ОНТП-06-80. Минстанкопром, М., 1980.
24. Общесоюзные нормативы расхода лакокрасочных материалов в машиностроении и приборостроении. М., Химия, 1974.

25. Общесоюзный классификатор. Профессия рабочих, должности служащих и тарифные разряды. 1 75 016. М., Экономика, 1977.
26. Опыт работы передовых заводов металлоконструкций. ВНИКТИСК ЦБНТИ, М., 1976.
27. Общесоюзные нормы технологического проектирования термических цехов предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Гипростанок. М., 1979.
28. Проектирование машиностроительных заводов и цехов, тт.1–6, Справочник "Машиностроение", М., 1977.
29. Пешковский О. И. Технология изготовления металлических конструкций. М., Стройиздат, 1978.
30. Руководство по выбору оборудования для заводов металлических конструкций. Каталог оборудования. ЦНИИпроектстальконструкция. М., 1978.
31. Сварка в машиностроении. Справочник, т.3, М., Машиностроение, 1979.
32. Снижение шума строительно-акустическими методами на предприятиях отрасли. Сборник указаний по расчету и проектированию. Гипрониавиапром, М., 1975.
33. Справочник проектировщика. Защита от шума. Под ред. Е. Я. Юдина, М., Стройиздат, 1974.
34. Унификация проектных решений по ремонтно-строительным цехам заводов Министерства автомобильной промышленности. Гипроавтопром, М., 1972.
35. Чарнко Д. В., Хабаров Н. Н. Основы проектирования механосборочных цехов. М., Машиностроение, 1975.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
1. Режим работы и фонды времени рабочих и оборудования 4
2. Расстояния между оборудованием и элементами зданий 11
3. Цеховые проезды и проходы 54
4. Загрузка и номенклатура основного технологического оборудования основных цехов 58
5. Состав работающих 69
6. Обслуживание производственными рабочими единицы оборудования 79
7. Организация складского хозяйства и механизация транспортно-складских операций 82
8. Данные для разработки строительной части проекта 88
9. Требования безопасности, охраны труда, противопожарная техника и производственная санитария 112
10. Расход основных материалов при изготовлении металлоконструкций 130
11. Расход энергоносителей 135
Приложение 1. Перечень основных норм, правил, инструкций, используемых при проектировании цехов заводов металлоконструкций 147
Приложение 2. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов заводов металлоконструкций 148
Приложение 3. Рекомендуемый типовой состав завода металлоконструкций 158
Приложение 4. Нормы загрузки железнодорожных платформ при перевозке строительных металлоконструкций промышленных зданий и сооружений 161
Приложение 5. Соотношения между некоторыми единицами физических величин, подлежащих изъятию, и единицами СИ 163
Литература 166

ЦНИИпроектстальконструкция
Госстроя СССР

РУКОВОДСТВО
по проектированию
заводов
металлоконструкций.
Нормы технологического
проектирования

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Л. Г. Бальян
Редактор Л. Н. Кузьмина
Младший редактор Л. Н. Козлова
Внешнее оформление художника А.А. Олендского
Технический редактор И.В. Берина
Корректор Е.М. Галюзова
Н/К

Подписано в печать 19.12.83 Т-09615 Формат 84x108 1/32
Набор машинописный Бумага офсетная № 2 Печать офсетная
Усл. печ. л. 8,82 Усл. кр.-отт. 9,14 Уч.-изд. л. 8,65 Тираж 9000 экз.
Изд. № XII-9852 Зак. № 358 Цена 45 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а

gost.e-ecolog.ru

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли
101898, Москва, Центр, Хохловский пер., 7