Министерство автомобильной промышленности

ОБЩЕСОЮЗНЫЕ НОРМЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ, ПРИБОРОСТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВЫЕ ЦЕХИ

ОНТП 01-82

Минавтопром

Утверждены Минавтопромом
протокол от 18 марта 1982 года № 4

Согласованы Госстроем СССР
письмо от 11 января 1981 года № АБ-104-20/8
и ГКНТ письмо от 3 августа 1981 года № 45-63

Москва 1983

gost.e-ecolog.ru

"Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Кузнечно-прессовые цехи" разработаны Государственным ордена "Знак Почета" институтом по проектированию заводов автомобильной промышленности (Гипроавтопром). В разработке общесоюзных норм принимали участие Гипротяжмаш, ГипроНИИмаш, ЭТИ.

Директор института	В.А.Устинов
Главный инженер института	Б.В.Любимов
Руководитель разработки	В.М.Маслов

Замечания и предложения направлять по адресу: 125083, Москва, ул.Космонавта Волкова,18.

В разработке настоящих норм участвовали:

Гипроавтопром Минавтопрома,

ГипроНИИмаш Минстанкопрома,

Гипротяжмаш Минтяжмаша,

ЛГ ПИ Минпромсвязи.

С введением настоящих норм в действие утрачивают силу " Нормы технологического проектирования кузнечных цехов автомобильных и подшипниковых заводов" арх № 18675-и (утвержденные Глававтопроектом Минавтопрома 01.08.74. и согласованные с Госстроем СССР 20.06.73.) Гипроавтопром, 1973," Нормы технологического проектирования кузнечных цехов единичного и мелкосерийного производства" ОНТП 01-76 (утверждены Министерством тяжелого и транспортного машиностроения Минтяжмаш от 30.12.76г. № 29 по согласованию с Госпланом СССР и Госстроем СССР 1976г.).

Настоящие нормы согласованы с ГУПО МВД СССР, Министерством здравоохранения СССР.

Общесоюзные нормы технологического проектирования кузнечно-прессовых цехов предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки разработаны на основании:

плана пересмотра действующих и разработки новых нормативных документов и государственных стандартов по строительству и архитектуре на 1979г., утвержденного постановлением Госстроя СССР от 5.12.78г. № 231 (раздел II, тема 27.);

технического задания на разработку норм, согласованного отделом экспертизы ГКНТ, отделом Главгосэкспертизы Госстроя СССР и утвержденного Автопроектом Министерства автомобильной промышленности СССР 10.12.79г.

В основу разработки общесоюзных норм положены:

"Инструкция о порядке разработки новых и пересмотра действующих норм технологического проектирования СН 470-75", утверж-

денным постановлением ГК Совета Министров СССР по делам строительства от 14.03.75 № 33;

проекты кузнечных цехов (участков) передовых и перспективных заводов, разработанные за последние годы отраслевыми институтами (Гипроавтопром, Гипротяжмаш, ГипроНИИмаш, ЛПИ) с применением прогрессивных технологических процессов, высокопроизводительного механизированного и автоматизированного оборудования;

Общемашиностроительные типовые и руководящие материалы в области технологии и организации производства (ОМТРМ);

требования, связанные с улучшением условий труда, производственной эстетики, и научной организации труда и др.;

соответствующие СНиП и СН;

отраслевые руководящие материалы, разработанные Гипроавтопромом, Гипротяжмашем, ГипроНИИмашем, ЛПИ.

Министерство автомобильной промышленности СССР (Минавтопром)	Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения, металлообработки. Кузнечно-прессовые цехи	ОНТП 01-82 Минавтопром Взамен арх.№ 18675-и ГАП ОНТП 01-76 минтяжмаш

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Основные положения

Настоящие общесоюзные нормы технологического проектирования предназначены для использования при проектировании технологической части проектов строительства, расширения, реконструкции и технического перевооружения цехов (участков) объемной (горячей) штамповки и ковки из углеродистых, конструкционных и легированных сталей для отраслей машиностроения, приборостроения и металлообработки.

При разработке проектов кузнечно-прессовых цехов должны учитываться последние достижения науки и техники, предусматриваться прогрессивные технологические процессы, новейшее высокопроизводительное оборудование, эффективные средства механизации и автоматизации производственных процессов, прогрессивные формы организации производства, применение в цехах АСУП и АСУ ТП, научная организация труда, рациональное использование площадей, материальных ресурсов, энергоносителей, воды тепла и т.п., исключение или технически возможное снижение загрязнения окружающей среды.

При проектировании кузнечных участков, входящих в состав инструментальных, ремонтных и других подобных цехов, следует пользоваться нормами технологического проектирования соответствующих цехов.

При проектировании цехов, участков термической обработки и очистки поковок следует пользоваться "Общесоюзными нормами технологического проектирования термических цехов предприятий машиностроe-

Внесены Гипроавтопромом	Утверждены Минавтопромом, протокол № 4 от 18 марта 1982г.	Срок введения в действие 1 июля 1982г.

ния, приборостроения и металлообработки" 1979г. УДК 621.78.006.3.001.63 (083.74).

По типу производства кузнечно-прессовые цехи подразделяются на цехи массового, серийного (крупносерийного, среднесерийного и мелкосерийного) и единичного производства.

Отличительным признаком типа производства условно принимает количество наименований горячих штамповок (поковок), закрепленных за одной штамповочной (ковочной) поточной линией при оптимальной загрузке.

Тип производства следует определять в соответствии с ГОСТ 3.1108-74.

Средняя масса поковок, есть отношение годового выпуска штамповок (поковок) (кг) к годовому выпуску штамповок (поковок) (штук).

Сокращения, принятые в нормах:

КГШП - кривошипный горячештамповочный пресс

ПВМ - паровоздушный штамповочный молот

ГКМ - горизонтально-ковочная машина

ГВА - горячевысадочный автомат

РОМ - радиально-обжимная машина

МПЧ - масса падающих частей

АКП - автоматизированный ковочный комплекс

2. ФОНДЫ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ И РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ

Эффективные годовые фонды работы оборудования следует принимать по ОНТП 06-80 "Фонды времени работы оборудования и рабочих"

2.I. Расчет количества оборудования

Расчетное число единиц формообразующего оборудования следует определять по формуле (I):

$$Нр = \frac{С}{Фэ} \qquad (I)$$

где Нр – расчетное число единиц формообразующего оборудования;

С – суммарная годовая станкоемкость для выполнения программы, ст.-ч;

Фэ – эффективный годовой фонд времени работы оборудования (принимать по ОНТП06-80 " Фонды времени работы оборудования и рабочих").

Для массового и серийного производств объемной(горячей) штамповки суммарную годовую станкоемкость следует определять по формуле (2):

$$С = \Sigma \frac{М}{Z} \left(\frac{t_н}{100} + I \right), \qquad (2)$$

где М – годовой выпуск штамповок, шт;

Z – среднечасовая производительность единицы оборудования должна определяться по нормам производительности оборудования или по " Общемашиностроительным нормам времени", шт/ч;

$t_н$ – время на наладку (см. табл. I) ;

Для производства поковок методом ковки, суммарную годовую станкоемкость следует определять по формуле (3):

$$С = \Sigma \frac{М}{Z} \qquad (3)$$

где М – годовой выпуск поковок, кг;

Z – среднечасовая производительность каждой единицы оборудования, определяемая по нормам производительности оборудования или по "Общемашиностроительным нормативам времени", кг/ч

Пример расчета количества формообразующего оборудования приведен в табл.89.

Таблица I.

Нормы времени на наладку штампов, %

Группы оборудования	Характеристика оборудования и режим работы	Количество типоразмеров штамповок, закрепленных за единицей оборудования, шт.				
		от I до 5	от 6 до I0	от II до 20	от 2I до 50	св. 50
КГШП	Усилие, кН					
	до I6000	2-3	4-5	6-7	I0-II	I2-I3
	25000-40000	4-5	6-7	8-9	I2-I3	I4-I5
	63000	6-7	8-9	I0-I2	I5-I6	I7-I8
ПШМ	МПЧ, кг:					
	до 2000	3-4	5-7	8-9	II-I2	I3-I4
	3I50-5000	5-6	7-8	I0-I2	I5-I7	I8-20
	I0000	7-8	9-I0	I2-I4	I9-20	2I-25
	I6000-25000	9-I0	II-I2	I4-I6	22-25	26-30
ГКМ	Усилие, кН:					
	до 8000	2-3	4-5	6-7	II-I2	I3-I6
	I2500-I6000	4-5	6-7	8-9	I3-I5	I7-I9
	20000-3I500	6-7	8-9	I0-I2	I7-I9	20-25
Автоматы и автоматические линии	-	I0-I2	I3-I5	I5-20	-	-
Прочее кузнечно-прессовое оборуд.	Отдельно-стоящие обрезные прессы, чеканочные, винтовые, пресс-ножницы, ковочные вальцы.	2-3	4-5	6-7	I0-I5	I7-20

Примечание к табл.I:

I. В табл.I приведены данные для наладки штампов в рабочие смены при двухсменном режиме работы.

2. В гр. 3-7 меньшее значение процента наладки соответствует меньшему количеству закрепленных типоразмеров штамповок, большее - большему.

3. При трехсменном режиме работы нормы времени на наладку штампов определяются умножением соответствующего показателя табл.I на соответствующий коэффициент при закреплении на I единицу оборудования

4,0	- 3,3	до 5	типоразмеров
3,3	- 2,9	" I0	-"-
2,9	- 2,5	" 20	-"-
2,0	- I,8	" 50	-"-
I,7	- I,4	св. 50	-"-

Меньшее значение коэффициента соответствует большему количеству закрепленных типоразмеров штамповок, большее - меньшему.

2.2. Коэффициент загрузки оборудования

Коэффициент загрузки оборудования $К_З$ следует определять отношением расчетного количества оборудования $Н_Р$ к принятому (4):

$$К_З = \frac{Нр}{Нпр} \qquad (4)$$

Средний коэффициент загрузки оборудования $К_З$ следует принимать по табл.90.

2.3. Коэффициент сменности основного технологического оборудования

Коэффициент сменности оборудования $К_{см}$ следует определять по формуле (5):

$$Ксм = \frac{п_I + п_2 + п_3}{п}, \qquad (5)$$

где $п_I$, $п_2$, $п_3$ - число единиц оборудования, работающего

соответственно в первой, второй и третьей сменах

п – количество единиц оборудования, установленного в цехе.

При двухсменном режиме работы коэффициент сменности оборудования приближается к 2,0, а при трехсменном режиме – к 3,0.

3. ФОНДЫ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ РАБОЧИХ, РАСЧЕТ ТРУДОЕМКОСТИ И КОЛИЧЕСТВА ОСНОВНЫХ РАБОЧИХ

3.I. Фонды времени работы рабочих

Эффективные годовые фонды работы рабочих следует принимать по ОНТП 06-80 " Фонды времени работы оборудования и рабочих"

3 .2. Расчет количества основных рабочих

Расчет необходимого количества основных рабочих подетальным способом следует выполнять по формуле (6):

$$Апр = \frac{T}{Ф}, \qquad (6)$$

где Апр – количество основных рабочих

Т – трудоемкость годового выпуска, чел.-ч;

Ф – эффективный годовой фонд работы рабочего, ч

Трудоемкость годового выпуска штамповок следует определять по формуле (7):

$$T = \Sigma C q, \qquad (7)$$

где С – станкоемкость единицы оборудования на годовую программу, ст.ч;

q – состав бригад рабочих (см. табл.2), чел.

При укрупненном расчете количества основных рабочих Апр может быть определено по формуле (8):

$$Апр = M t / Ф , \qquad (8)$$

где M – масса штамповок на годовую программу, т;

t – трудоемкость I т штамповок (поковок) (табл. 56-60,73, 74), чел.-ч;

Ф – эффективный годовой фонд работы рабочего, ч.

Численность основных рабочих по участкам можно определить ориентировочными процентными соотношениями трудоемкостей отдельных видов работ, в зависимости от средней массы штамповок(поковок), по табл. 3.

Вклейка 2

Продолжение табл. 2.

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг.	Всего человек в бригаде	В том числе по профессиям, чел.									Примечание
			резчик	кузнец-штамповщик	кузнец на молотах и прессах	кузнец штамповщик на ротационных машинах	машинист на молотах и прессах	машинист крана	машинист на манипуляторах	нагревальщик металла	машинист шарнирно-маш.	
Прессы чеканочные или винтовые (для правки)	Любого усилия	I	–	I	–	–	–	–	–	–		–
Стан клиновой прокатки	Диаметр балков до 800мм	2	–	–	–	I	–	–	–	I		–
То же	Св. 800мм	3	–	–	–	2	–	–	–	I		–
Радиально-обжимная машина	До I600	3	–	–	–	2	–	–	–	I		–
Молот ковочный пневматический	50-75	I	–	–	I [1]	–	–	–	–	–		
То же	I50	2	–	–	2	–	–	–	–	–		
"	250-400	3	–	–	2	–	I	–	–	–		
"	750-1000	4	–	–	2	–	I	–	I	–		
Молот ковочный паровоздушный	I000-2000	5	–	–	2	–	I	–	I	–	I	
То же	3I50-5000	6	–	–	2	–	I	–	I	I	I	
Пресс гидравлический ковочный	8000-I2500	6	–	–	2	–	I	–	I	I	I	
То же	20000	6 [3]	–	–	2	–	I	I	I	I		
"	3I500	7 [3]	–	–	3	–	I	I	I	I		
"	63000	8	–	–	4	–	I	I	I	I		
"	I00000	9	–	–	5	–	I	I	I	I		
Автоматизированный ковочный комплекс (АКП) [2]												
АКП 500/2,5	5000											
АКП 800/2,5	8000											
АКП I250/2,5	I2500											
АКП I250/5	I2500											
АКП I250/I0	I2500											
АКП 2000/I0	20000											
АКП 2000/20	20000											
АКП 3I50/I0	3I500											
АКП 3I50/20	3I500											
АКП 3I50/40	3I500											

Примечания:
1. ФУНКЦИЮ НАГРЕВАЛЬЩИКА ВЫПОЛНЯЕТ КУЗНЕЦ НА МОЛОТАХ И ПРЕССАХ
2. ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В ПРОЕКТАХ УКАЗАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, КОЛИЧЕСТВО ЧЕЛОВЕК В БРИГАДЕ, ОБСЛУЖИВАЮЩИХ АКП и ИХ ПРОФЕССИИ, УТОЧНЯЮТСЯ В КАЖДОМ КОНКРЕТНОМ СЛУЧАЕ.
3. ПРИ УСТАНОВКЕ У ПРЕССА ВТОРОГО МАНИПУЛЯТОРА, КОВОЧНЫЙ КРАН НЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕТСЯ, А КОЛИЧЕСТВО МАШИНИСТОВ МАНИПУЛЯТОРОВ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА I ЧЕЛОВЕКА.

ПРИ УСТАНОВКЕ В ЦЕХЕ ПРЕССА В СИСТЕМЕ "ПРЕСС-МАНИПУЛЯТОР" ФУНКЦИИ МАШИНИСТА МАНИПУЛЯТОРА ПЕРЕДАЮТСЯ КУЗНЕЦУ.

- стр 115 - (после стр 11а)

Вклейка I

Таблица 2.

Нормы состава бригад при работе на кузнечно-прессовом оборудовании

Оборудование	Усилие, кН или МПГ, кг.	Всего человек в бригаде	В том числе по профессиям, чел.								Машинист шаржирмашины	Примечание
			рабочий	кузнец штамповщик	кузнец на молотах и прессах	кузнец штамповщик на ротационных машинах	машинист на молотах и прессах	машинист крана	машинист на манипуляторах	нагревальщик металла		
Ножницы кривошипные закрытые	5000	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	При наличии в линии нагревательной печи, состав бригады следует увеличить на одного человека.
то же	8000-40000	2	I	-	-	-	-	-	-	I	-	В отдельных случаях нагрев. может обслуживать две печи, если имеется бункер-загрузчик
Пресс горячештамповочный кривошипный	до 25000	3*	-	2	-	-	-	-	-	I	-	При установке дополнительного оборудования для подготовительных и правочных операций количество членов бригады (если это необх. следует увеличить по 1 чел. на каждую добавляемую ед. оборудования.
То же	40000-63000	4*	-	3	-	-	-	-	-	I	-	
Молот штамповочный паровоздушный двойного действия	До 2000	3*	-	2	-	-	-	-	-	I	-	
То же	3150-5000	3-4*	-	2-3	-	-	-	-	-	I	-	Количество кузнецов-штамповщиков принимать при массе штамповок до 25 кг. включительно 2чел, свыше 25 кг. - - 3 чел.

Продолжение табл.2

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Всего человек в бригаде	В том числе по профессиям, чел.									Примечание
			резчик	кузнец штамповщик	кузнец на молотах и прессах	кузнец штамповщик на ротационных машинах	машинист на молотах и прессах	машинист крана	машинист на манипуляторах	нагревальщик металла	Машинист шаржир-машины	
Молот штамповочный паровоздушный двойного действия	I0000	6-7*	-	3	-	-	-	-	2	I-2	-	Количество нагревальщиков принимать при массе штамповок до 25 кг. I чел. св. 25 кг. - 2 чел.
То же	I6000-25000	7-8*	-	4	-	-	-	-	2	I-2	-	То же
Линия штамповки на базе паровоздушных молотов	I6000-25000-I0000	I2*	-	8	-	-	-	-	2	2	-	
Машина горизонтально-ковочная	До I250	2	-	I	-	-	-	-	-	I	-	При работе от прутка количество кузнецов-штамповщиков увеличивать на I чел.
То же	20000-3I500	3	-	2	-	-	-	-	-	I	-	
Пресс винтовой (для штамповки)	До 6300	2	-	I	-	-	-	-	-	I	-	При наличии в составе линии пресса для горячей обрезки количество кузнецов следует увеличивать на I чел

* В составе бригады учтен рабочий обрезного пресса.

Таблица 3.

Ориентировочное соотношение технологической трудоемкости по видам работ для цехов объёмной /горячей/штамповки,%

Виды работ (операции)	При средней массе штамповок, кг.		
	до 2,0	от 2,I до 3,0	от 3,I до I0,0
Заготовительные	5,5	8,0	8,5
Кузнечные	80,5	84,0	83,0
Правка, чеканка, заточка	6,0	8,0	8,5
ВСЕГО:	I0[illegible]	I00.0	I00,0

Примечание. Для единичного и мелкосерийного производства, а также при малоотходной технологии и безоблойной штамповке, требующих дополнительных операций (правка исходного проката снятия обезуглероженного слоя, нанесение смазки и т.п.), трудоемкость заготовительных операций должна быть увеличена в каждом конкретном случае до 9-I2%.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ В КУЗНЕЧНЫХ ЦЕХАХ.

Количество вспомогательных рабочих по укрупненным расценкам определять в процентном отношении к числу основных рабочих (см.табл. 4.)

Соотношения между категориями работающих принимать по табл. 4.

Соотношения вспомогательных рабочих в службах следует принимать по табл. 7.

Общее количество вспомогательных рабочих по цеху в целом может быть определено и путем суммирования вспомогательных рабочих кузнечного производства, вспомогательных рабочих

термических участков, участков очистки поковок от окалины, вспомогательных рабочих ремонтных участков(оборудования, энергооборудования и оснастки) и вспомогательных рабочих транспортно-складской службы.

- стр 13а - (после стр 13)

Вклейка 3

Таблица 4

Ориентировочные соотношения между категориями работающих для укрупненных расчетов, %

Категория работающих	Горячая (объемная) штамповка								Ковка					
	массовое и крупносерийное				серийное и мелкосерийное				завод "Центрокуз"			выпуск, тнс.т.		
	выпуск, тнс. т													
	в целом		без работающего термообработки очистки от окалины, ремонтных баз и транспортно-складского хозяйства		в целом		без работающего ремонтных и инструментальных служб		до 10	св. 10 до 20	св. 20 до 30	св.30 до 50	св.50 до 75	св.75 до100
	до 70	св.70	до 70	св. 70	до 50	св. 50	до 50	св. 50						
Вспомогательные рабочие от числа основных рабочих	110	120	70	80	140	150	90	100	40-45	40-45	50-55	85-90	75-80	75-80
Инженерно-технические работники (ИТР) от общего количества рабочих	14	14	14	14	14	14	14	14	11	13	14	24	24	24
Служащие от общего количества рабочих	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	4	5	5	5
Младший обслуживающий персонал от общего числа рабочих	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Инженерно-технические работники службы технического контроля от общего количества рабочих службы технического контроля (СТК)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Контролеры (рабочие) от количества основных рабочих	8	8	8	8	8	8	10	10	5	4	4	4	4	4

*) В состав ИТР входят технологи и конструктор по штампам.

НОРМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ (ИТР)

Таблица 5.

Наименование	Количество ИТР при годовом выпуске цеха/участка/, тыс.т					
	до 10	св.10 до 20	св.20до30	св.30до50	св.50 до 75	св.75 до100
Начальник цеха	I	I	I	I	I	I
Заместитель начальника цеха	I	2	2	2	2	2
Начальник смены	-	-	-	2	3-4*	3-4*
Мастер	3	5	7	I0	II	I2
Старший мастер	I	2	2	3	3	3
Технологическое бюро	3	4	4	6	7	9
Производственно-диспетчерское бюро	I	2	3	6	6	6
Бюро организации труда, заработной платы и экономии	2	2	3	4	4	4
Служба механика Служба энергетика	Наличие ремонтной службы в цехе и число работающих определяется разработчиками ремонтного хозяйства завода.					

*3 чел.- при работе оборудования в 3 смены;
4 чел.- при непрерывном режиме работы.

Вклейка 4

Таблица 6.

4.I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОЧИХ.

Номенклатура профессий и расчет численности вспомогательных рабочих

Профессии	Основные функции	Нормы для расчета количества рабочих Цехи (участки) объемной (горячей) штамповки	Цехи (участки) ковки
А. Основное производство.			
Подсобные рабочие /разжигальщики печей и.т.д/	Разжигание печей и разные работы	I рабочий в смену на I0 единиц обслуживаемого оборудования	I рабочий в смену на I0 един. обслуживаемого оборудования
Печники, кладовщики на складе штампов	Ремонт печей, выдача и приемка штампов, комплектация, направление на ремонт	I рабочий на I0 единиц формообразующего оборудования	
Смазчики	Приготовление технологической смазки, слив и заполнение смазочных систем оборудования	I рабочий в каждую смену на I50 единиц оборудования для кузнечных цехов с ПШМ То же на I00 ед. для кузнечных цехов КПШП и ГКМ То же на 75 единиц для автоматического оборудования	I рабочий в каждую смену на I50 ед. оборудования.
Пирометристы	Контроль температуры, нагрев заготовок	I рабочий в смену	I рабочий в смену
Кладовщики	Раздача и хранение инструмента	I рабочий на I0 ед. формообразующего оборудования	При годовом выпуске поковок тыс.т.
	То же вспомогательных материалов	I рабочий в смену для цехов с годовым выпуском до 30000 т поковок	до I0 - 2...3 чел. I0...20 - 3...4 то же
		2 рабочих в смену при годовом выпуске св. 30000 т поковок	2I .... 30 - 4...5 " 3I .... 50 - 6...8 " 5I ....I00 - 6..I0 "
Слесари	Обслуживание трубопроводов и вентиляционных систем*	I рабочий на I00-200 единиц оборудования для кузнечных цехов с ПШМ То же на I50-I75 единиц для цехов с КПШП и ГКМ	

* при отсутствии в составе завода энергоремонтного цеха

Продолжение табл.6

Профессии	Основные функции	Нормы для расчета количества рабочих цехи(участки)объемной (горячей) штамповки	Цехи (участки) ковка

Б. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Б – I Служба механика цеха

Нормы технологического проектирования ремонтно-механических цехов и баз машиностроительных заводов, арх.№ 18592-И ГАП, 1973г.

Б– 2. Служба энергетика цеха

Общесоюзные нормы технологического проектирования электромонтажных цехов (отделений) машиностроительных предприятий, ОНТП 01-76 Минэлектротехпром, 1976

Печники-футеровщики	Приготовление раствора, кладка, футеровка печей		При годовом выпуске, тыс.т. до 20 – 2 чел. 21...30 – 4...6 то же 31...50 – 7...9 " 51...75 – 8...10 " 76..100 – 11..15 "
Сварщики	Исправление дефектов деталей сваркой		
Кладовщики	Получение, хранение и выдача материалов		

Б – 3 Служба штампово-инструментального хозяйства

Нормы технологического проектирования инструментальных цехов машиностроительных заводов, арх.№ 18592-И ГАП, 1973

В. ОСНОВНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В – I Транспортно-складская служба

Крановщики	Транспортирование грузов крановым оборудованием	I крановщик на I кран в смену	
Стропальщики	Зачаливание грузов и сопровождение их	I кран в пролете г/п св.5т – I чел. в смену 2 крана то же 5 ... 30 т – I чел. в смену 3 крана в смену: св. 30 т – 2; 5...30 – 2 чел.; св 30т – 3 чел. в смену 4 крана в смену: 5...30 – 3 чел.; св 30т – 4 чел. в смену	При годовом выпуске, тыс.т. до 10 – 9 чел 11...20 – 13 то же 21...30 – 14 " 31-50 – 50 " 51-75 – 19 " 76..100 – 10...23 чел.

Вклейка 5

Продолжение табл.6

Профессия	Основные функции	Нормы для расчета количества рабочих цехи /участки/объемной /горячей/ штамповки	Цехи /участки / ковки
Подсобные рабочие	Обслуживание конвейеров и др. транспортные средства	I человек обслуживает: 75 ед.транспортного оборудования при общем количестве,установленном в цехе до100 ед. I00 то же 200 ед. I20 -"- 400 ед. I50 -"- 800 ед.	
Кладовщики/комплектовщики	Приемка,сортировка и выдача металла, заготовок,штампов,поковок	I чел.на складе перерабатывает в смену груза: металла I80 т. заготовок 60 т. поковок 60 т.	
Водители напольного транспорта	Транспортирование грузов	I водитель на одну транспортную единицу в смену	
Уборщики	Механизированная уборка производственных помещений	I рабочий в смену на 3500м2 площади цеха	I рабочий в смену на 3500м2 площади цеха
	Г. СЛУЖБА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА		
Контролеры	Контроль качества поковок,определение причин и размеров брака, оформление документов по учету годных и бракованных поковок	Выпуск поковок /в т./ на I контролера в год при средней массе: до I кг - 5000 до 3 кг - I0000 до 5 кг - I3000 св. 5 кг - I6000	При годовом выпуск, тыс.т. до I0 3 чел. II...30 4 чел. св. 3I 5 чел.

Таблица 7.

Соотношение вспомогательных рабочих в службах цеха.

Службы	Распределение вспомогательных рабочих,%, по видам производства			
	массовое и крупносерийное		среднесерийное и мелкосерийное	
	по цеху в целом	по цеху без рабочих термообработки, очистки от окалины, ремонтных баз и транспортно-складского хозяйства	по цеху в целом	по цеху без рабочих ремонтных и инструментальных служб
По текущему обслуживанию оборудования /дежурные/	25	47	I5	32
Ремонтная база:				
механика	9	-	I7	-
энергетика	7	-	9	-
по оснастке	I2	-	25	-
Транспортно-складская	28	-	20	40
Производственно-диспетчерская	8	2I	6	I3
Хозяйственная	II	32	8	I5
ИТОГО:	I00	I00	I00	I00

Примечание. Наладчики относятся к основным рабочим.

В состав цеха включены заготовительный, штамповочный и термический участки.

Ремонтные базы, энергетика, механика и оснастки не учитывают капитального ремонта.

Расчет вспомогательных рабочих производить по нормам численности вспомогательных рабочих кузнечных цехов в соответствии с табл.6.

4.2. Распределение работающих по сменам и соотношение мужчин и женщин в общем количестве работающих

При выдаче заданий для разработки специальных частей проекта, (бытовых помещений и др.) следует пользоваться данными табл. 8 и 9.

Таблица 8.

Распределение работающих по сменам

Категория работающих	Количество работающих в наибольшую смену, % при режиме работы	
	двухсменном	трехсменном
Рабочие:		
основные	52-55	35-40
вспомогательные	55-60	35-40
ИТР	60-70	60-70
служащие	75-80	75-80
МОП	50	50
Количество работающих в конторских помещениях(от общего количества ИТР, служащих):		
ИТР	70-75	-
служащих	I00	-

Таблица 9.

Укрупненные показатели соотношения мужчин и женщин по группам работающих

Работающие	Отношение количества женщин к числу работающих, %
Рабочие:	
основные	I0-I2
вспомогательные	25-30
ИТР	40-45
служащие	I00
МОП	I00

5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТАЮЩИХ ПО ГРУППАМ САНИТАРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Распределение работающих по группам санитарной характеристики производственных процессов определять в соответствии с данными табл. 10 (по главе СНиП по проектированию вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий).

Таблица 10.

Распределение работающих по группам санитарной характеристики производственных процессов

Профессии	Группы санитарной характеристики производственных процессов
Основные рабочие	
Кузнецы	IIб
Кузнецы-штамповщики	"
Резчики горячего металла	"
Машинисты молотов, прессов	"
Манипуляторов, ширнир-машин, кобочных кранов	"
Нагревальщики	"
Вальцовщики	"
Наладчики-установщики штампов, индукторов	Iв
Заточники точильно-шлифовальных станков	IIг
Резчики металла на ножницах-прессах	IIб
Правильщик на машинах	IIб
Вспомогательные рабочие	
Дежурные электромонтеры	Iб
Слесари-электрики	"
Кладовщики-раздатчики	"
Контролеры окончательного контроля	"
Станочники участков ремонта оборудования и оснастки	Iв

Продолжение табл.10

Профессии	Группы санитарной характеристики производственных процессов
Рабочие на складе штампов	Iв
Машинисты насосно-аккумуляторной станции	"
Крановщики	"
Смазчики	"
Стропальщики	"
Водители погрузчиков	"
Сварщики	"
Печники -футеровщики	Пб
Слесари по ремонту оборудования и осмотрщики трубопроводов, вентсистем	"
Контролеры пооперационные (на рабочих местах)	Пб
Уборщики производственных помещений	"
Разжигальщики печей	"
Пирометристы	"
Слесари по приборам и аппаратуре	"
Электромонтеры	"

Для укрупненных расчетов указанное распределение следует производить по данным табл. II

Таблица II

Распределение рабочих по группам санитарной характеристики производственных процессов

Группа санитарной характеристики	Для цехов объемной (горячей) штамповки	Для цехов ковки
Iб	3	3
Iв	I0	2
Пб	85	95
Пг	2	-
Итого	I00	I00

Примечание к табл. 11.

ИТР, служащих и МОП, непосредственно занятых на производстве(нач. участков, ст. мастера, мастера и т.д.) в зависимости от обслуживаемых участков, следует относить к соответствующим группам производственных процессов.

6. КОЭФФИЦИЕНТ СМЕННОСТИ РАБОЧИХ

Коэффициент сменности рабочих(Кс.р.) определять по формуле (9):

$$Кс.р. = \frac{\Sigma P}{P}, \qquad (9)$$

где ΣP – общее число рабочих(основных и вспомогательных);

P – число рабочих, работающих в первую / наибольшую / смену.

Для укрупненных показателей следует принимать:

для двухсменного режима работы Кс.р. = I,8–2,0;

для трехсменного режима работы Кс.р. = 2,5–2,8.

7. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

7.I. Определение площадей кузнечно-прессового цеха.

Укрупненный расчет общей площади (в $м^2$) кузнечно-прессового цеха $F_ц$ следует выполнять по формуле (IO)

$$F_ц = \frac{M}{q} \qquad (IO)$$

где M – годовой выпуск поковок , т;

q – выпуск поковок с $Iм^2$ общей площади цеха , т.

Площадь общезаводских складов металла и других складов, размещаемых в корпусе кузнечно-прессового производства, в расчет площадей этого производства и его показатели не входит.

Все склады этого производства, независимо от их размещения, входят в расчет необходимых для его размещения площадей.

Для цехов горячей штамповки для оценки эффективности запроектированного технологического процесса и организации производства вводится показатель выпуска поковок с $1м^2$ условной общей площади, занятой собственно кузнечным производством, который определяется как отношение годового выпуска цеха к условной общей площади. Под условной общей площадью цеха следует понимать площадь на отметке ± 0,0 м без учета площадей термического участка и участка очистки поковок от окалины, а также без площадей складов металла и поковок

Значения показателя выпуска поковок с $1м^2$ условной общей площади приведены табл. 68.

Таблица 12

Нормы площадей на единицу оборудования, на одно рабочее место для участков кузниц с годовым выпуском менее I тыс.т. поковок для цехов общего машиностроения.

Оборудование	Площадь, $м^2$ на единицу оборудования, на одно рабочее место	общая
Молоты ковочные пневматические МПЧ 150-750 кг.	35-50	40-55
Прессы винтовые ус. до 1000кН	30-35	35-40
Рабочие места	5-6	6-7

стр 20а

Вклейка 6

7.2. Основные строительные параметры зданий

Выбор ширины пролетов зависит от габаритных размеров оборудования, а также от принятого в проекте продольного или поперечного расположения линий.

Если оборудование, установленное цехе имеет разные габаритные размеры, то ширину и высоту пролета определяют исходя из максимальных размеров.

Если для размещения оборудования с разными габаритными размерами необходимо многопролетное здание, а пролеты по расчету получаются разной ширины, то для унификации строительных элементов здания рекомендуется принимать пролеты одинаковой ширины по пролету с наибольшей шириной, когда в здании имеется св. 50% пролетов с наибольшей шириной.

Таблица 13.

Основные строительные параметры зданий и грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования

Оборудование	Номинальное усилие, кН или ШЧ, кг	Ширина пролета, м	Расстояние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м	Максимальная высота оборудования, м	Высота пролетов, м		Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т.				
					до головки рельса подкрановых путей	до затяжки ферм	мостовые краны ковочные[1]	мостовые краны транспортные	Ковочный манипулятор	[illegible]ер [illegible]на	Консольный поворотный кран
Пресс горячештамповочный кривошипный	I0000	24-30	I2	5,8	9.65	I2,6	–	II	–	–	–
То же	I6000	24-30	I2	5,I	9,65	I2,6	–	I5/3-20/5	–	–	–
"	25000	24-30	I2	6,4	9,65	I2,6	–	I5/3-20/5	–	–	–
"	40000	24-30-36	I2	7,7	II,45	I4,4	–	30/5		–	–
"	63000	24-30-36	I2	9,5	I2,6	I6,9	–	30/5-50/I0	-	–	–
Молот штамповочный паровоздушный двойного действия	до2000	24-30	I2	5,3	9,65[2]	I2,6	–	I0	–	–	–
то же	3I50--5000	24-30	I2	6,65	II,45[2]	I4,4	–	20/5-30/5	–	–	–
"	I0000	24-30-36	I2	7,0	II,45[2]	I4,4	–	30/5	–	–	–
"	I6000	24-30-36	I2	7,8	I4,45[2]	I8,0	–	30/5-50/I0	–	–	–
"	25000	24-30-36	I2	8,4	I4,45[2]	I8,0	–	30/5-50/I0	–	–	–
Машина горизонтально-ковочная	До 8000	24-30	I2	2,9	8,I5	I0,8	–	I0	–	–	–
То же	I0000--I6000	24-30	I2	3,9	8,I5	I0,8	–	I5/3-20/5	–	–	–

Продолжение табл I3

Оборудование	Номинальное усилие, кН или МДж, кг	Ширина пролета м	Расстояние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м	Максимальная высота оборудования, м	Высота ролетов, м до головки рельса подкрановых путей	Высота ролетов, м до затяжки фермы	Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т. Мостовые краны ковочные I)	Мостовые краны транспортные	Ковочный манипулятор	Шарнирная машина	Консольный поворотный кран
Машина горизонтально-ковочная	20000-31500	24-30	I2	4,95	8,I5	I0,8	–	30/5	–	–	–
Ножницы кривошипные закрытые	до I0000	24	I2	4,5	9,65[3]	I2,6	–	I0	–	–	–
То же	I6000	24	I2	6	9,65[3]	I2,6	–	I5/3	–		–
Чеканочные прессы	25000	24	I2	4,7	8,I5	I0,8	–	I0	–	–	–
Винтовые прессы	I600-2500	I8-24	I2	4,4	8,I5	I0,8		I0	–	–	–
	4000-6300	I8-2	I2	6,2	9.65	I2,6	–	I0	–	–	–
Молот ковочный пневматический	до I50	I8-24		2,I8	6,0	7,2*	–	5*	–	–	–
То же	250	I8-24	I2	2,40	6,0	7,2*	–	5*	–	–	–
"	400	I8-24	I2	2,70	6,0	7,2*	–	5*	–	–	0,25
"	750	24	I2	3,06	8,I5	I0,8	–	5*	0,63	0,5	0,5
"	I000	24	I2	3,5I	8,I5	I0,8	–	5*	0,63	0,5	0,5
Молот ковочный паровоздушный	I000	24	I2	5,I4	9,65[2]	I2,6	–	5*	0,63	0,5	–
То же	2000	30	I2-I8	5,35	9,65[2]	I2,6	–	5*	I,25	I,0	–
"	3I50	30	I2-I8	5,50	II,45[2]	I4,4	–	I0	I,25	I,0	–
"	5000	30-36	I2-I8	7,23	II,45[2]	I4,4	–	I0	2,5	2,0	–
Пресс гидравлический ковочный	8[illegible]0	24-30	I2[1]-I8	5,4	9,65[I0]	I2,6	–	I5/3	5,0	5,0	–
То же	2500	30	I2-I8	6,72	9,65[I0]	I2,6	–	I5/3	I0,0	I0,0	–
"	20000	30	I2-I8	8,83	II,45[I0]		50+I0[8]	30/5	I0; 40	–	–
"	3I500	36	I2-I8	II,77	I4,45[I0]		75+30[8]	50/I0	20;20	–	–
"	63000	36	I2-I8	I3 ,05	I8,05[I0]	–	300+I00	200/32	I25[9]	–	–
"	I00000	36	I2-I8	I5,0 .	I9,3[I0]	–	630+200	320/32	200[9]	–	–

Вклейка 7

Продолжение табл. I3

Оборудование	Номинальное усилие, кН или МПч,кг	Ширина пролета,м	Расстояние между колоннами в среднем ряду(шаг колонн),м	Максимальная высота оборудования,м	Высота пролетов, м		Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования,т				
					до головки рельса под крановых путей	до затяжки ферм	Мостовые краны		Ковочный манипулятор	шарнирная машина	Консольный поворотный кран
							ковочные I)	транспортные			
Автоматизированный ковочный комплект АКП 500/2,5	5000	30	I2-I8	3,6	-6)	-	-	-7)	2,5	2,5	-
То же АКП 800/2,5	8000	-7)	-7)	4,2	-6)	-	-	-7)	2,5	2,5	-
-"- АКП I250/2,5	I2500	-7)	-7)	5,0	-6)	-	-	-7)	2,5	2,5	-
-"- АКП I250/5	I2500	-7)	-7)	5,0	-6)	-	-	-7)	5,0	5,0	-
-"- АКП I250/I0	I2500	-7)	-7)	5,0	-6)	-	-	-7)	I0,0	I0,0	-
-"- АКП 2000/20	20000	-7)	-7)	-7)	-7)	-	-	-7)	20,0	-	-
-"- АКП 3I50/I0	3I500	-7)	-7)	-7)	-7)	-	-	-7)	I0,0	-	-
-"- АКП 3I50/20	3I500	-7)	-7)	-7)	-7)	-	-	-7)	20,0	-	-
-"- АКП 3I50/40	3I500	-7)	-7)	-7)	-7)	-	-	-7)	40,0	-	-

ПРИМЕЧАНИЕ: I. В грузоподъемность главной тележки ковочного крана включена масса контейнателя.

2. Высота до головки рельса подкрановых путей принята с учетом возможности замены штока молота при помощи мостового крана.

3. Высота до головки рельса подкрановых путей принята с учетом установки пресс-ножниц на площадке высотой до I400м.

4. Средний шаг колонн I2 м применять только для реконструируемых цехов, участков при ширине пролета 24 м

При реконструкции и техническом перевооружении цехов(участков), расположенных в существующих зданиях, допускается их размещение в помещениях высотой, менее указанной в табл. I7, при условии соблюдения норм и правил техники безопасности, а также обеспечения удобства обслуживания и эксплуатации устанавливаемого технологического и подъемно-транспортного оборудования.

5. Предусматривать подвесные краны. При применении бескрановых зданий павильонного типа размеры зданий настоящими нормами не регламентируются, при этом необходимо руководствоваться правилами техники безопасности.

6. Высоту пролета следует определять по самому высокому оборудованию, установленному в пролете.

7. До освоения промышленностью указанного оборудования высота здания, ширина пролетов, грузоподъемность кранов должны определяться в каждом конкретном случае с заводом-изготовителем данного оборудования.

8. При работе гидравлических прессов с двумя манипуляторами ковочные краны не предусматривать.

9. При применении ковочных манипуляторов грузоподъемностью I25 т и 200 т габариты здания уточнить в каждом конкретном случае с заводом-изготовителем данного оборудования и разработчиком строительной части проекта.

I0. Размер указан для прессов с верхним расположением рабочих цилиндров. При нижнем расположении - размер может быть уменьшен на основании рабочих чертежей пресса.

) При отсутствии крановых средств.

Таблица 14

Нормы ширины проходов и проездов в производственных пролетах

Наименование и назначение проездов и проходов	Ширина проездов и проходов не менее, м
Проход для рабочих	1,5
Транспортные проезды:	
при одностороннем движении автопогрузчиков и электропогрузчиков грузоподъемностью не более 3 т.	3
При двухстороннем движении автопогрузчиков и электропогрузчиков грузоподъемностью не более 3 т.	4
При двустороннем движении автопогрузчиков, электропогрузчиков грузоподъемностью более 3 т и грузовых автомашин(магистральные проезды)	5
Ввод железнодорожного пути широкой колеи	5,5
Расстояние от границы проезда до:	
элементов здания(не менее)	0,3
оборудования (при отсутствии рабочего места в сторону проезда)	0,4-0,5

Примечания: 1. Перегрузочные платформы(тележки) на рельсовом пути не должны размещаться на магистральных проездах.

2. Количество и расположение магистральных проездов должно определяться размерами и компоновкой корпуса.

3. Грузоподъемность транспортных средств определяется технологической необходимостью.

4. При интенсивном движении зону поворота на проездах защищать отбойным брусом высотой не менее 400 мм, окрашенным в желто-черную полосу.

5. При вводе железнодорожного пути в здание должна быть обеспечена возможность обслуживания вагонов грузоподъемными механизмами(мостовыми кранами, кран-балками и т.д.), заезд локомотива в цех запрещается.

7.3. Нормы расстояния между оборудованием и строительными элементами зданий.

Рекомендуемые схемы расположения оборудования отечественного производства приводятся в табл. 15÷34.

Для цехов ковки нормы расстояний даны только для молотов, устанавливаемых на виброизолированных, т.к. во вновь строящихся и реконструируемых цехах ковочные молоты, как правило, должны устанавливаться на виброизолированных фундаментах.

В исключительных случаях при обосновании разрешается устанавливать указанное оборудование на монолитных фундаментах. Уточнение норм расстояний для оборудования, устанавливаемого на монолитных фундаментах, следует производить в каждом конкретном случае совместно с разработчиками строительной части проекта.

Схемы расположения оборудования насосно-аккумуляторных станций в нормах не приведены .

Насосно-аккумуляторная станция в цехе должна быть максимально приближена к основному оборудованию и выделена в изолированное помещение, обслуживаемое мостовым краном или кран-балкой грузоподъемностью не менее 5т.

Табл.I5

Ножницы кривошипные закрытые при размещении заготовительного отделения в двух параллельных пролетах

Усилие ножниц, кН	Нормы расстояний, мм			
	А	а	б	в
I000-I600	3000	–	3000	2000 не менее
2500	3500	–	4000	–
4000-6300	4500	7500	–	–
I0000	5000	8000	–	–
I6000	5000	I0000	–	–

Примечание. Установка ножниц производится на площадке с отметкой +I200...+I400 мм над уровнем пола для возможности транспортировки тары с нарезанными заготовками напольным транспортом.

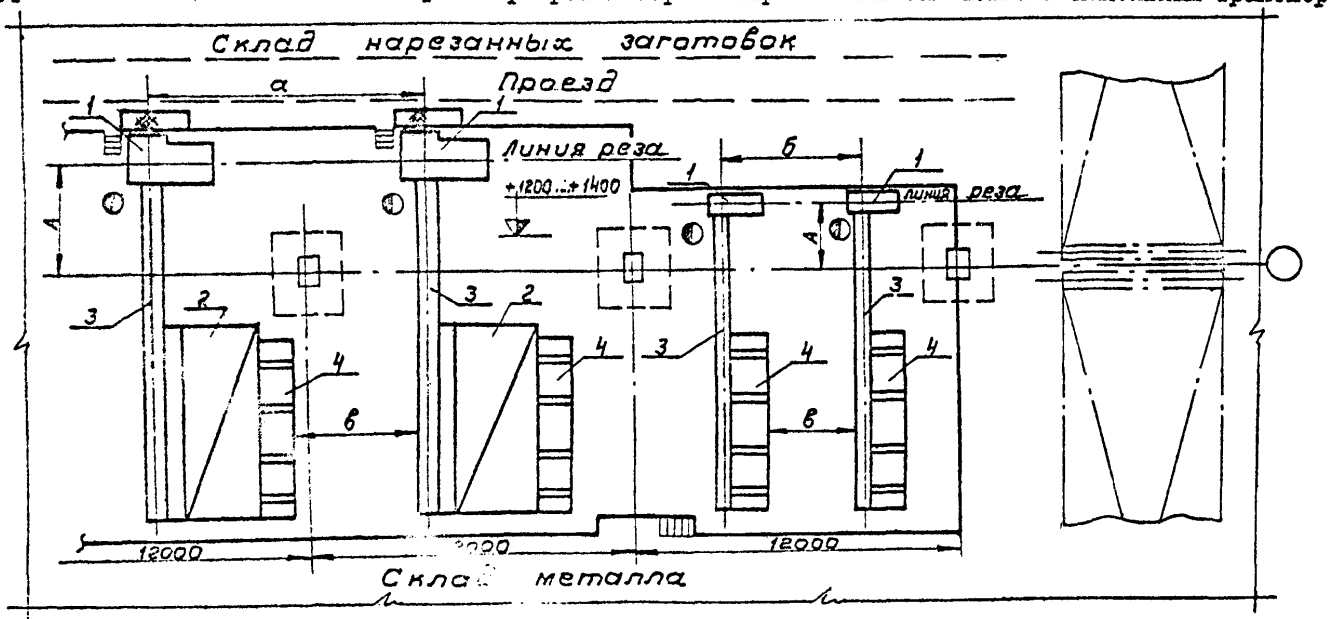


Рис. I. Схема расположения кривошипных ножниц в 2-х параллельных пролетах:
I - пресс-ножницы; 2 - печь; 3 - рольганг; 4 - стеллаж.

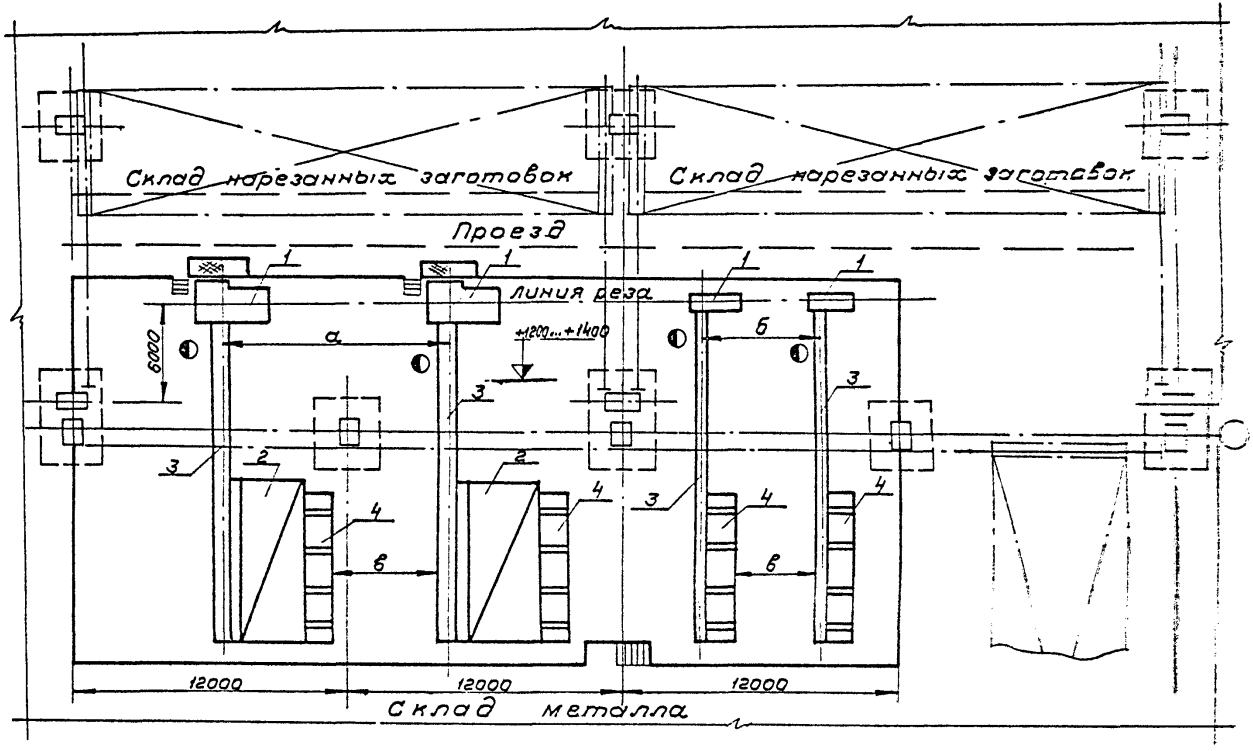
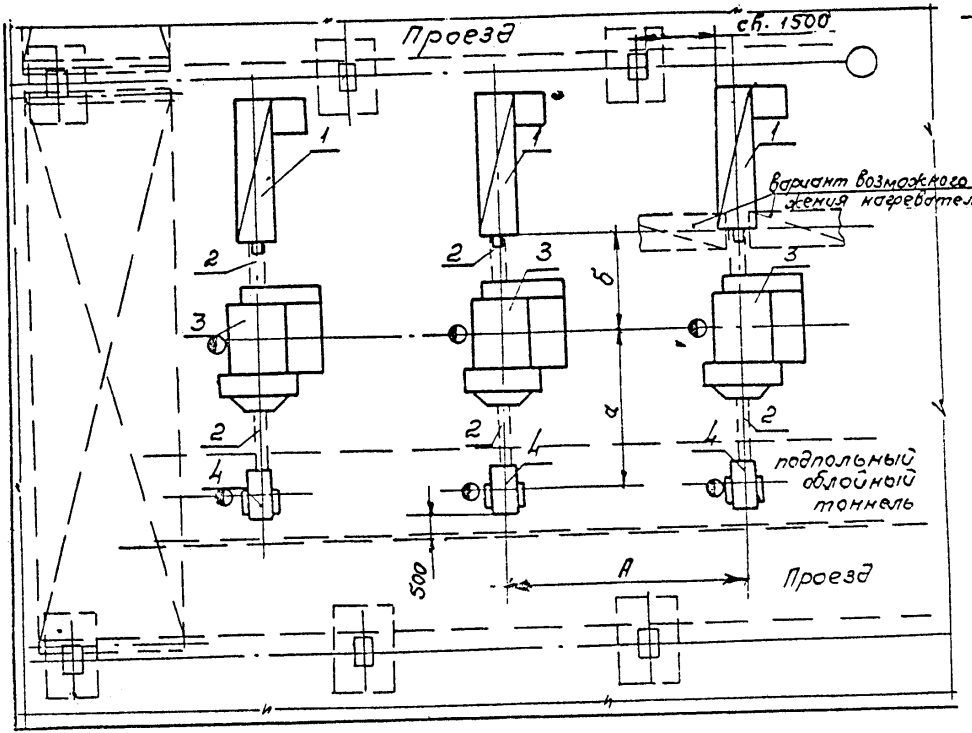


Рис. 2. Схема расположения кривошипных ножниц в торцах штамповочных и перпендикулярному к ним пролетах. Размеры "а", "б" и "в" см. по табл. I5.

Таблица I6.

Механизированные поточные линии при поперечном расположении их в пролете на базе кривошипных горячештамповочных прессов с продольным расположением коленчатого вала



Усилие пресса, кН	Схема расстояний, мм		
	А	а	б
10000	7000	4000	2500
I6000	8000	4500	3000
25000	9000	6000	3500
40000	10000	6500	4000
63000	12000	7000	5000

Рис. 3. Схема штамповочных линий при поперечном расположении их в пролете на базе КГШП с продольным расположением коленчатого вала:
I - индукционный нагреватель; 2 - транспортер; 3 - кривошипный горячештамповочный пресс; 4 - обрезной пресс.

Таблица I7

Механизированные поточные линии при поперечном расположении их в пролете на базе кривошипных горячештамповочных прессов с поперечным расположением коленчатого вала

Усилие пресса, кН	Нормы расстояний, мм		
	А	а	б
I0000	7000	4000	2500
I6000	8000	4000	2500
25000	9000	4500	3000
40000	I0000	5000	3500
63000	I2000	6000	4000

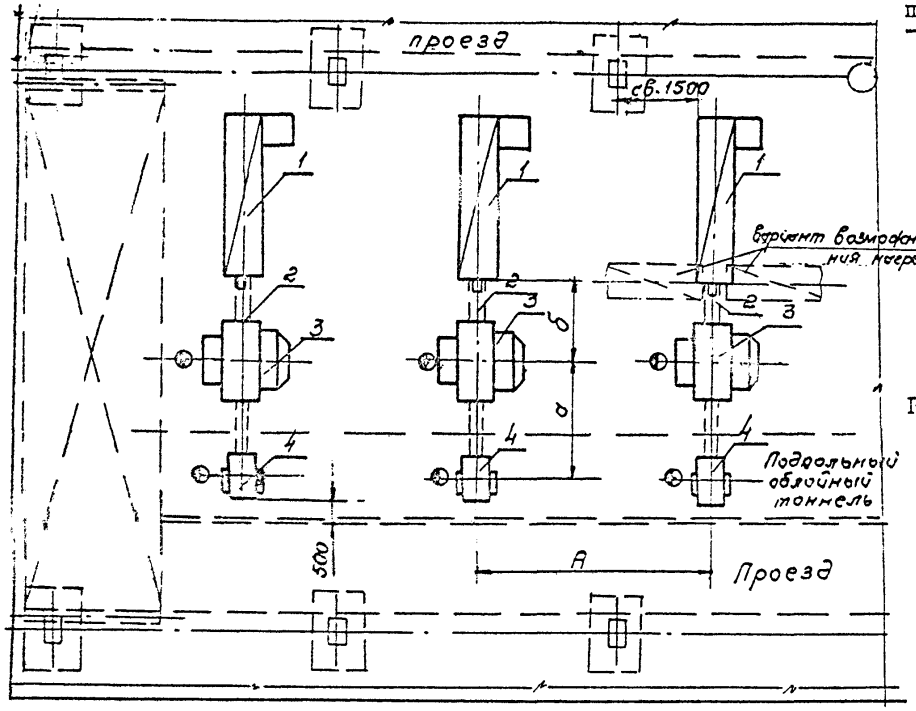


Рис. 4. Схема штамповочных линий при поперечном расположении их в пролете на базе КГШП с поперечным расположением коленчатого вала: I – индукционный нагреватель; 2 – транспортер; 3 – кривошипный горячештамповочный пресс; 4 – обрезной пресс.

Примечания к табл. 17.

1.Размер"а" для рис.3 учитывает возможность демонтажа муфты штамповочного пресса и установку межоперационного транспорта.

2.При установке в одном пролете штамповочных прессов разных усилий и применении транспортера для уборки облоя,размещаемого в тоннеле,размер"а" для прессов меньших усилий может быть увеличен с целью установки обрезных прессов над облойным тоннелем.

3.В тех случаях,когда заготовка имеет длину менее двух с половиной ее диаметров и транспортер заменяется склизами,размер "б" может быть уменьшен до необходимого.

Для нормального скатывания заготовки,нагреватель должен быть соответственно поднят над отметкой пола,с таким расчетом,чтобы угол наклона склиза был не менее 35^{0}.

4.Размещение проездов показано условно.В зависимости от усилий устанавливаемых прессов,принятой ширины пролетов и планировки смежных пролетов,могут быть созданы два проезда в одном пролете,или проезд со стороны нагревателей может находится в том же пролете, где размещены штамповочные агрегаты,а проезд со стороны обрезных прессов - в соседнем пролете.

5.При включении в состав штамповочной линии ковочных вальцев размер "б" уточняется в зависимости от типа и размера вальцев.

6.При размещении штамповочного агрегата КГШ 40000 кН одновременно в 2-х смежных пролетах размер "А" может быть увеличен до 12 м.

7.При использовании промышленных кузнечных роботов, последние устанавливаются на указанных в схеме рабочих местах к прессам.

Таблица 18

Выбор грузоподъемности робота

Усилие пресса, кН	Модель промышленного робота	Грузоподъемность промышленного робота, кг
10000-25000	РПГ-10	10
40000-63000	РПГ-40	40

Механизированные поточные линии на базе кривошипных горячештамповочных прессов при расположении их параллельно оси пролета

Таблица I9

Усилие пресса, кН	Норма расстояний, мм					
	А	кривошипный горячештамповочный пресс				Б (для поперечного расположения нагревателя)
		с продольным расположением коленчатого вала		с поперечным расположением коленчатого вала		
		а	б	в	г	
I0000	6000	2500	4000	2500	4000	4000
I6000	6000	3000	4500	2500	4000	4000
25000	6500	3500	6000	3000	4500	4500
40000	8000	4000	7500	3500	5000	5000
63000	I0000	5000	7[illegible]	4000	6000	5000

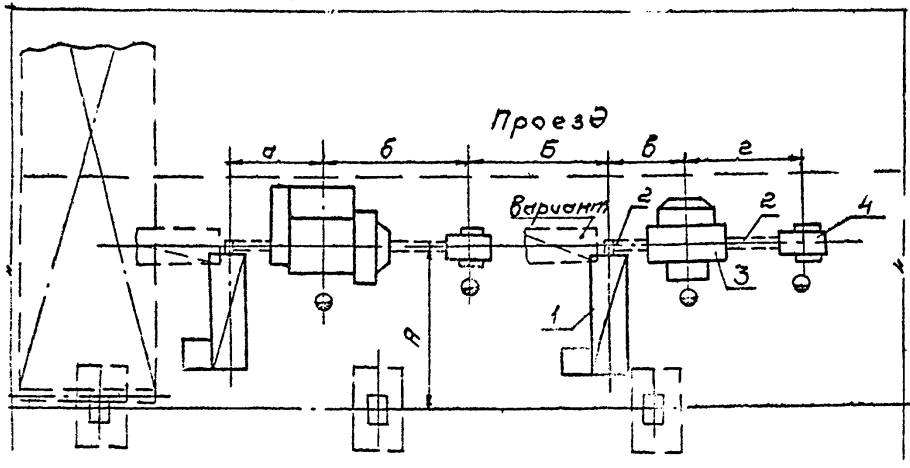


Рис. 5. Схема штамповочных линий на базе КГШ при расположении их параллельно оси пролета:
I – индукционный нагреватель; 2 – транспортер; 3 – кривошипный горячештамповочный пресс;
4 – обрезной пресс.

Примечания: I. В случае продольного размещения нагревателя размер "Б" увеличить на длину нагревателя и общий размер уменьшить на 700-1000 мм.

2. При включении в состав штамповочной линии ковочных вальцев размеры "а" или "в" уточняются в зависимости от типа и размера вальцев.

Таблица 20

Паровоздушные штамповочные молоты

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм							
	на монолитных фундаментах				на виброизолированных фундаментах			
	А	а	б	в	А	а	б	в
630	6000	2600	3200	3700	6000	3800	4300	3700
1000	7000	2400	4000	4000	7000	3400	5000	4000
2000	7000	3000	4700	4200	7000	4000	5700	4200
3150	7500	3700	5700	5600	7500	5300	6700	5600
5000	7500	3900	6000	5600	7500	5500	7500	5600

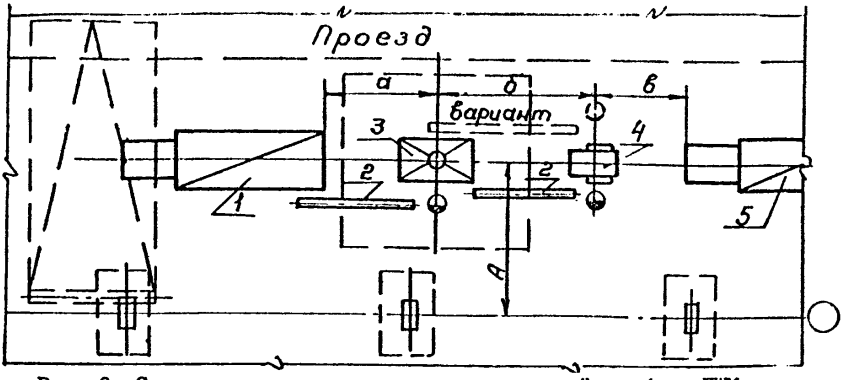


Рис. 6. Схема расположения штамповочных линий на базе ПВМ:
I - нагревательная печь; 2 - транспортер; 3 - молот;
4 - обрезной пресс; 5 - смежное оборудование.

Примечания: I. Размеры "а" и "б" даны для молотов, устанавливаемых на прямоугольные виброизолированные фундаменты.

Для молотов, устанавливаемых на другие конструктивные формы виброизолированных фундаментов (например, круглого типа) или специальные конструкции виброизоляторов, размеры "а" и "б" подлежат уточнению.

2. Размер "б" подлежит уточнению (в зависимости от усилия принятого обрезного пресса) для возможности размещения наружных

граней фундаментов молота и обрезного пресса с зазором не менее 100 мм.

Таблица 21

Паровоздушные штамповочные молоты с напольным манипулятором

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм							
	на монолитных фундаментах				на виброизолированных фундаментах			
	А	а	б	в	А	а	б	в
10000	8500	5300	8000	7200	8500	6300	9500	7200
16000	10000	5300	9000	7600	10000	7300	11000	7600
25000	10000	6300	10000	8000	10000	8600	12000	8000

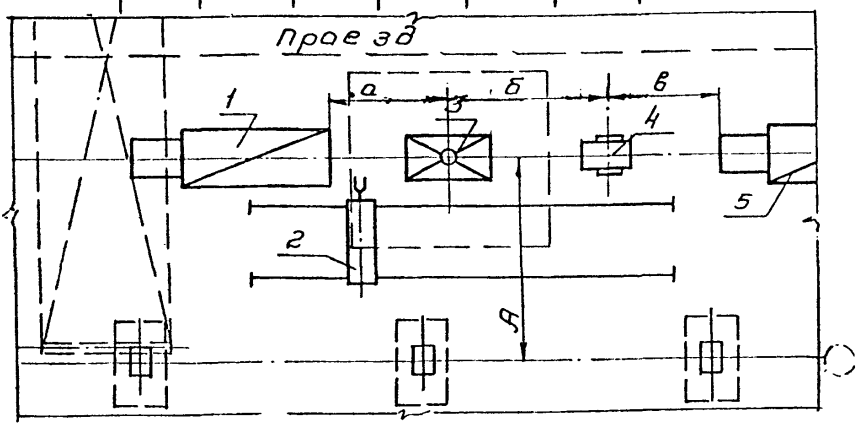


Рис. 7. Схема расположения штамповочных линий на базе ПМЧ с напольным манипулятором:
1 - нагревательная печь; 2 - манипулятор; 3 - молот;
4 - обрезной пресс; 5 - смежное оборудование.

Примечание. Размеры "А", "а" и "б" даны для молотов, устанавливаемых на прямоугольные виброизолированные фундаменты.

Для молотов, устанавливаемых на другие конструктивные формы виброизолированных фундаментов (например, круглого типа) и специальные конструкции виброизоляторов, размеры "А", "а" и "б" подлежат уточнению.

Таблица 22

ГКМ. Фронт работы от проезда

Усилие ГКМ, кН	Нормы расстояний, мм			
	А	Б не менее	а	б
1600-6300	2700	3000	1000	2800-3300
8000-16000	2700	3000	1000	4200-5000
20000-31500	3200	3000	1500	5500-600.

Примечания: 1. Размер "Б" указан для работы от заготовки длиной не более 1500 .

При работе от заготовок большей длины размер "Б" должен быть увеличен на величину превышения над 1500 мм (округлять до 1 м).

2. В случае изготовления поковок из заготовок мерной длины при массовом и крупносерийном производствах вместо нагревательных печей рекомендуется устанавливать индукционные нагреватели.

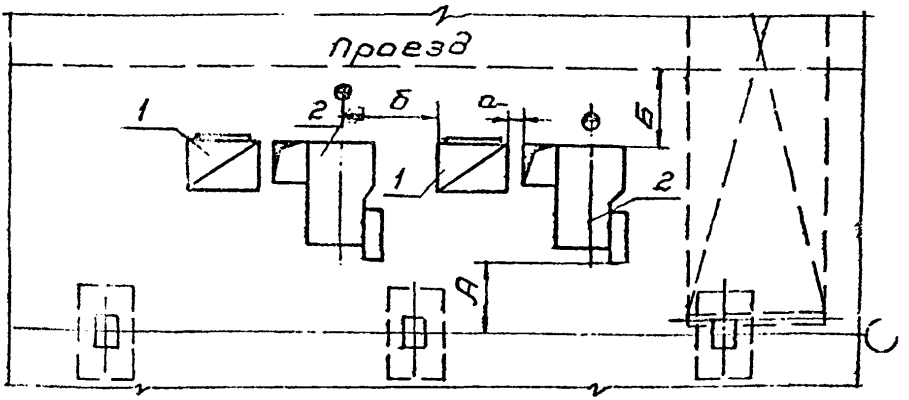


Рис. 8. Схема расположения штамповочных линий на базе ГКМ:
1 – нагревательная печь; 2 – горизонтально-ковочная машина.

Таблица 23

ГКМ. Фронт работы от стены или колонны

Усилие ГКМ, кН	Нормы расстояний, мм			
	А для работы		а	б
	от прутка длиной до 6000 мм	от заготовки длиной до 1500 мм		
1600-6300	8200	6200	1000	2800-3800
8000-16000	8200	6200	1000	4200-5000
20000-31500	8200	6200	1500	5500-6600

Примечания: 1. Сбор поковок при работе "на провал" может осуществляться:

по варианту 1 - в тару;

по варианту 2 - на пластинчатый транспортер.

2. В случае изготовления поковок из заготовок мерной длины при массовом и крупносерийном производствах вместо нагревательных печей рекомендуется устанавливать индукционные нагреватели.

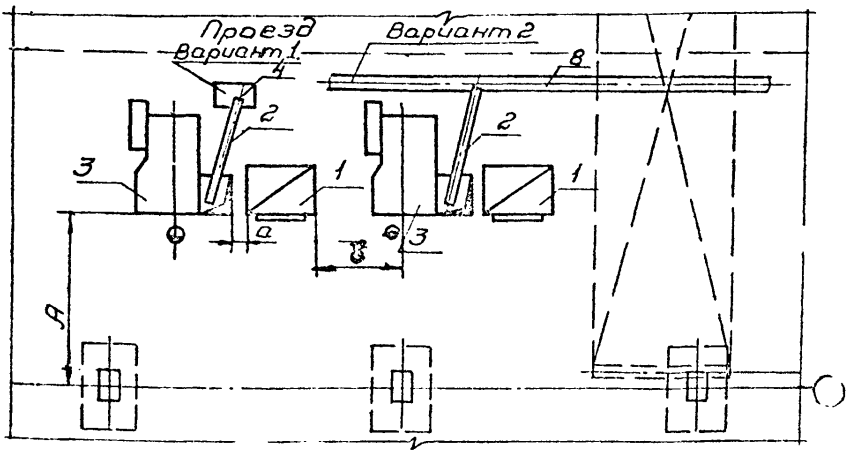


Рис. 9. Схема расположения штамповочных линий на базе ГКМ:
1 - нагревательная печь; 2 - транспортер; 3 - горизонтально-ковочная машина; 4 - тара.

Таблица 24

Прессы винтовые с дугостаторным приводом

Усилие пресса, кН	Нормы расстояний, мм				
	А	а	б	в	г
1600-2500	4000	4000	3500	3000	1000
4000-6300	4000	4500	3900	3000	4000

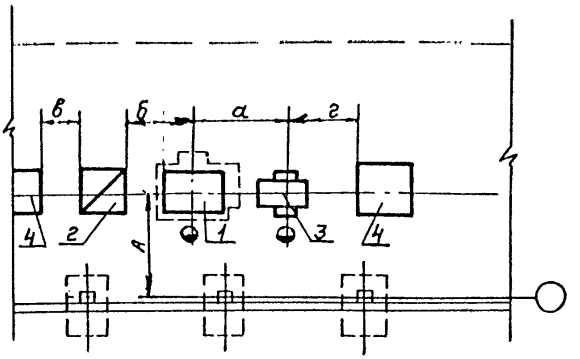


Рис. 10. Схема расположения штамповочных линий на базе винтовых прессов с дугостаторным приводом:
1 - пресс винтовой; 2 - нагревательная установка;
3 - пресс обрезной; 4 - смежное оборудование.

Таблица 25

Молоты пневматические ковочные с МПЧ до 250 кг

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм						
	А	$А_I$	Б	В	Г	Д	$Д_I$
До 150	2700	4700	1500	3000	3500	3700	500
250	2700	5200	1700	3000	3500	3700	500

Примечание. Размер "А" дан при одинаковой отметке заложения подошвы фундамента колонны и фундамента оборудования. В случае разной отметки размер согласовывается с разработчиками строительной части проекта.

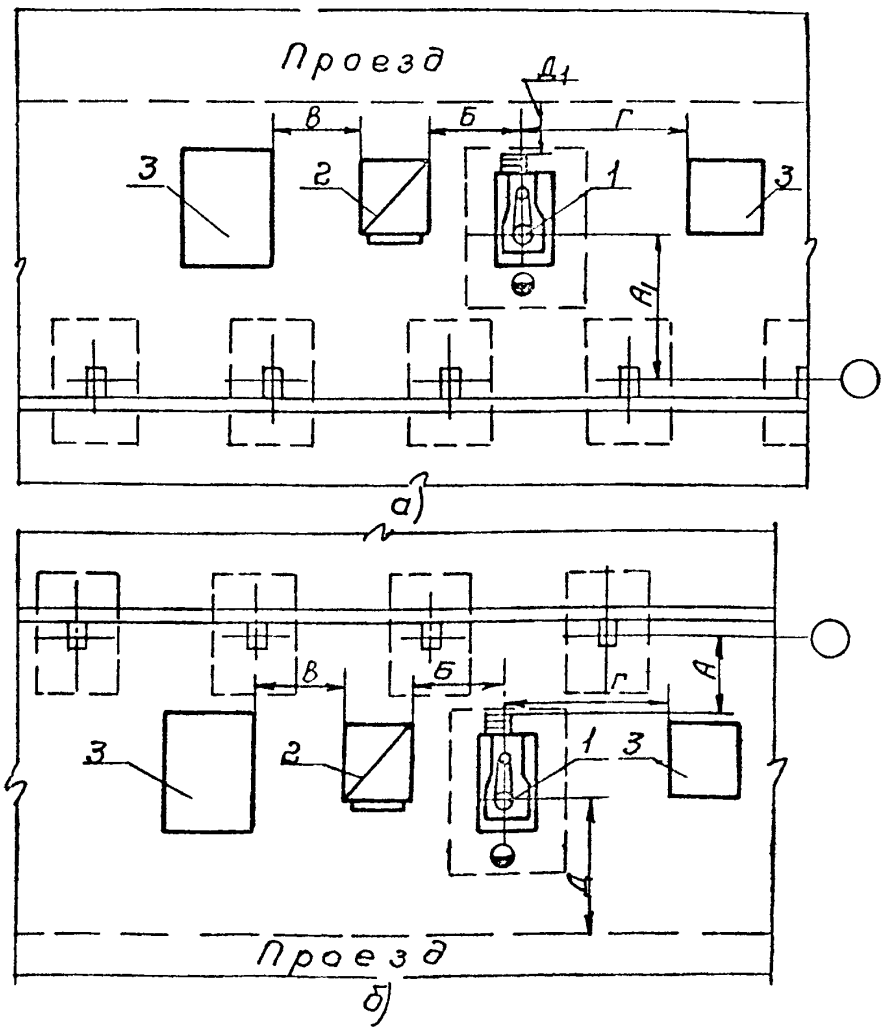


Рис. II. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ до 250 кг: с фронтом работы от стены (а) и

фронтом работы от проезда (б): I - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - смежное оборудование.

Таблица 26

Молоты пневматические с МПЧ 400-1000 кг

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм						
	А	$А_1$	Б	В	Г	$Д_1$	Д
400	2700	5400	2700	3000	3700	500	4 00
750	3200	5900	3900	3000	3700	1000	6200
1000	3200	6000	4300	3000	3800	1000	6300

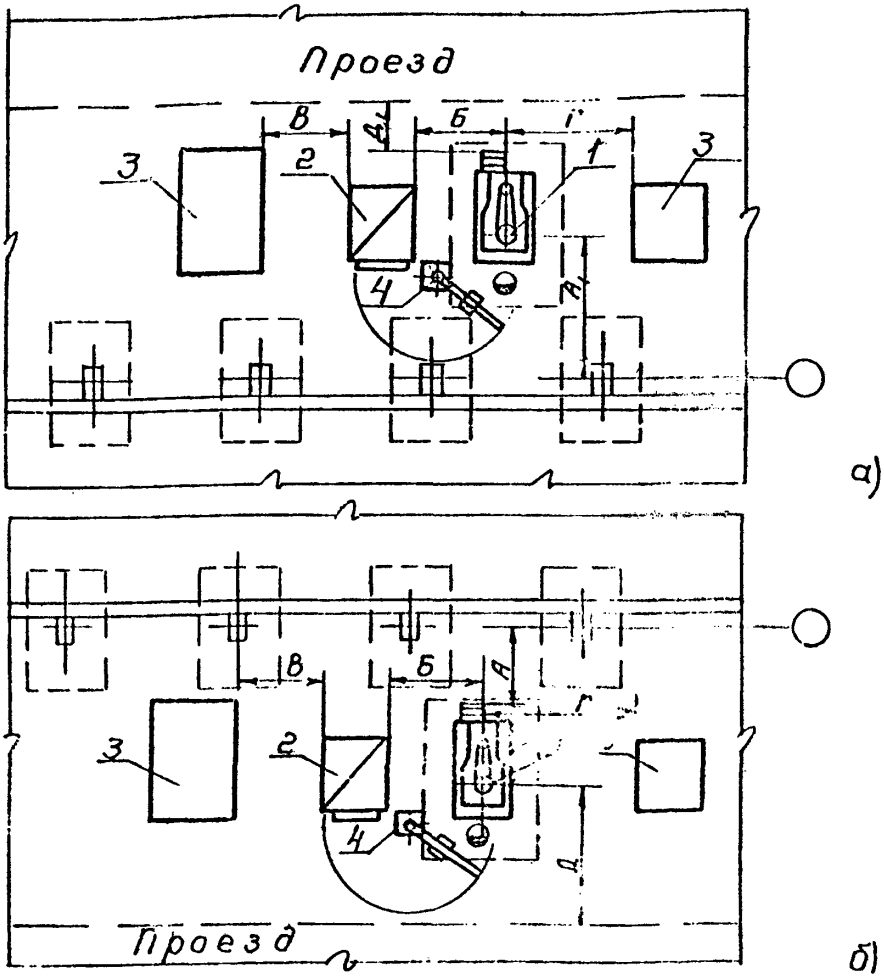


Рис. 12. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 400-1000 кг: с фронтом работы от стены (а) и с фронтом работы от проезда (б):

I - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагрева-

тельная камерная; 3 - прочее оборудование; 4 - кран консольно-поворотный.

Примечания: I. Размер "А" дан при одинаковой отметке заложения подошвы фундамента колонны и фундамента оборудования. В случае разной отметки размер согласовывается с разработчиками строительной части проекта.

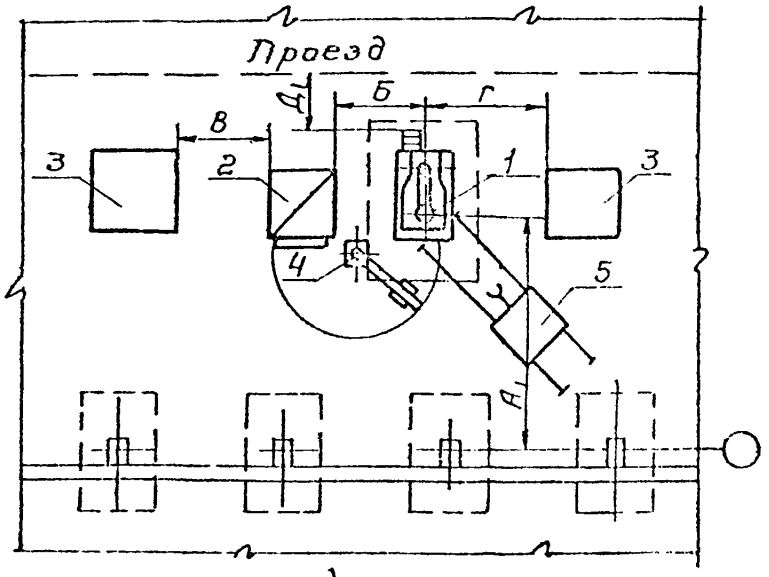
2. Размер "А" и "Б" подлежит уточнению в зависимости от средств подачи заготовок.

Таблица 27

Молоты пневматические ковочные с МПЧ 750-1000 кг с ковочным манипулятором

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм						
	$А_I$	А	Б	В	Д	Г	$Д_I$
750	10900	3200	3900	3000	9200	6200	1000
1000	11000	3200	4300	3500	9300	6300	1000

Примечание. Размер "А" подлежит уточнению в зависимости от средств передачи заготовок. Размер "$А_I$" дан при одинаковой отметке заложения подошвы фундамента колонны и фундамента оборудования. В случае разной отметки размер согласовывается с разработчиками строительной части проекта.



а)

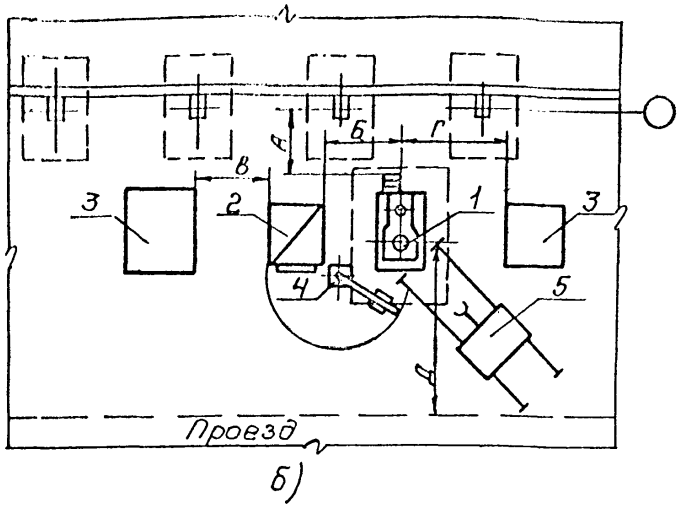


Рис. I3. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 750-I000 кг с фронтом работы от стены (а) и с фронтом работы от проезда (б);
I - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - прочее оборудование; 4 - кран консольно-поворотный; 5 - манипулятор ковочный.

Таблица 28

Молоты пневматические ковочные с МПЧ 150-1000 кг.
Фронт работы от стены

МПЧ, кг	150	250	400	750	1000
Ж, мм	3700	3700	3700	4700*	4700*

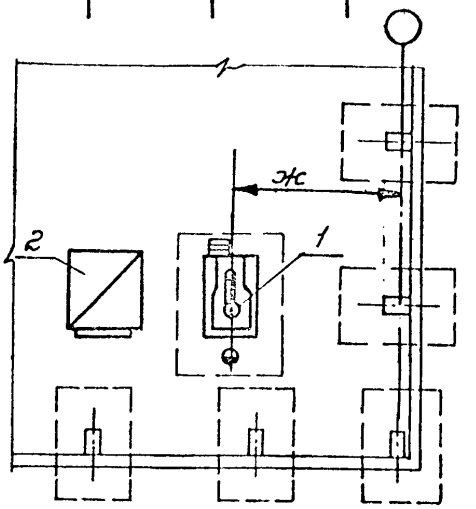


Рис. 14. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 150-1000 кг:

1 - молот пневматический ковочный;

2 - печь нагревательная камерная.

Примечание. Размер "Ж" дан при одинаковой отметке заложения подошвы фундамента колонны и фундамента оборудования. В случае разной отметки размер согласовывается с разработчиками строительной части проекта.

---

* При обслуживании молотов с МПЧ 0,75-1,0 т ковочными манипуляторами размер "Ж" принимать 9500 мм.

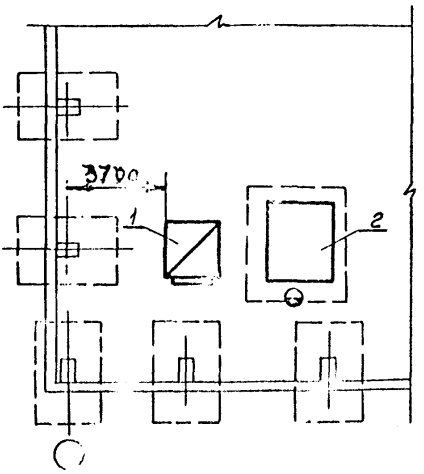


Рис. 15. Схема расположения участка ковочных молотов с МПЧ 150-5000 кг с нагревательными камерными печами (верхнее или нижнее дымоудаление):

1 - печь нагревательная камерная; 2- молот ковочный,

Таблица 29

Молоты паровоздушные ковочные с МПЧ 1000-5000 кг

МПЧ молота, кг		Нор[illegible] расстояний, мм					
		А	Д	F	E_1	И	Г
Арочный	1000	11000	11000	[illegible]00	2000	2500	7500
То же	2000	12500	12000	1800	2000	2500	9000
"	3150	13000	12[illegible]	1800	2000	2500	9000
"	5000	15000	1[illegible]50	1800	2000	2500	9000
Мостовой	3150	13000	[illegible]500	1800	2000	2500	9000
То же	5000	15000	14000	1800	2000	2500	9000

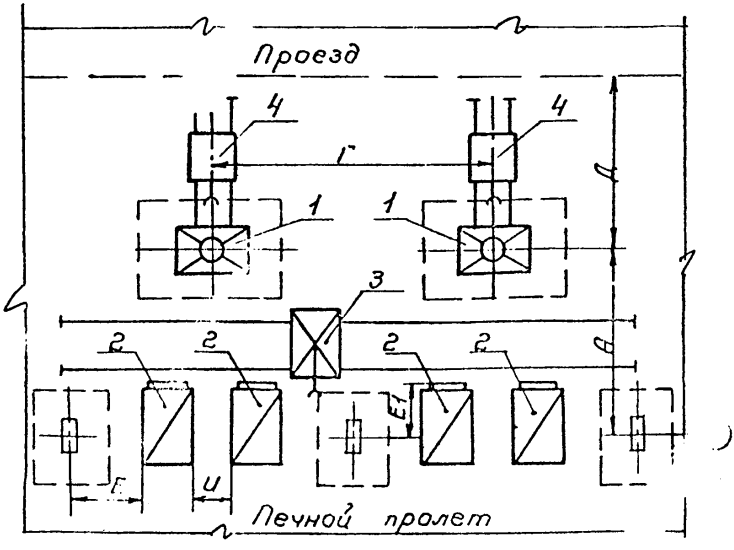


Рис. 16. Схема расположения участка паровоздушных к[illegible]чных молотов с МПЧ 1000-5000 кг:
1 - молот паровоздушный ковочный; 2 - г[illegible]ь нагревательная камерная; 3 - шаржир-машина; [illegible] - манипулятор ковочный.

Примечания: 1. Размер "Г" дан для одноэтажного оборудования при одинаковой отметке заглубления фундаментов. В случае разной отметки размер согласовывается с разработчиками строительной части проекта.

2. Размер "Г" подлежит уточнению по габаритам фундаментов молотов.

3. Размер "А" подлежит уточнению в зависимости от средств передачи заготовок.

Таблица 30

Молоты паровоздушные ковочные с МПЧ 1000-3150 кг

МПЧ молота, кг		Нормы расстояний, мм		
		А	Б	Д
Арочный	1000	5900-8900	6500	10700
То же	2000	7200-10200	7000	12000
"	3150	8000-11000	7000	12400
Мостовой	3150	8000-11000	8000	12400

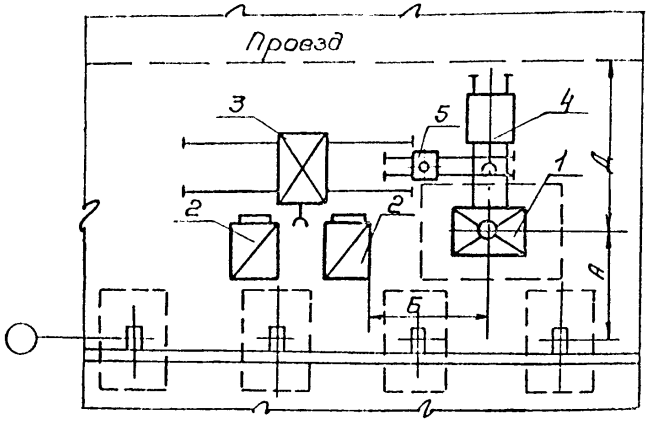


Рис. 17. Схема расположения участка паровоздушных ковочных молотов с МПЧ 1000-3150 кг:
1 - молот паровоздушный ковочный; 2 - печь нагревательная камерная, с верхним дымоудалением; 3 - шаржирмашина; 4 - манипулятор ковочный; 5 - тележка передаточная с поворотным кругом.

Примечание. Размер "А" дан при одинаковой отметке заложения подошвы фундамента колонны и фундамента оборудования. В случае разной отметки размер согласовывается с разработчиками строительной части проекта.

Меньший размер дан при удалении дымовых газов от печей вверх, больший размер - в боров.

Таблица 31

Молот паровоздушный ковочный с МПЧ 5000 кг

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм		
	А*	Б	Д
Арочный или мостовой 5000	14200-17200	5900	8500

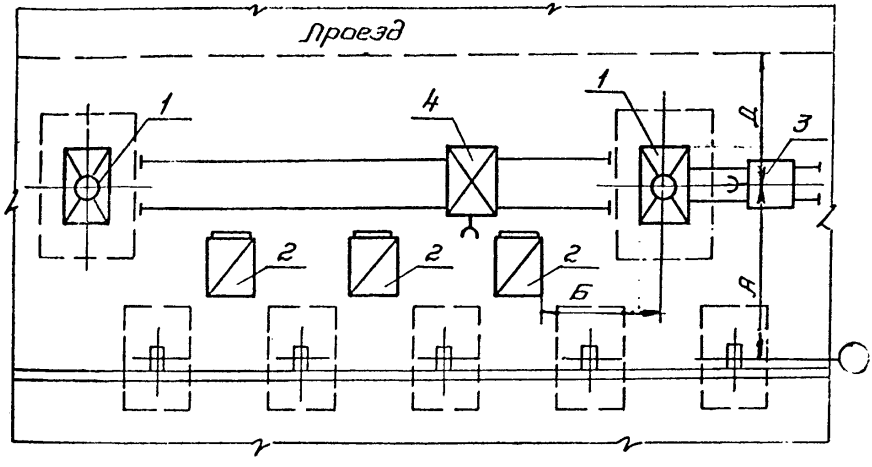


Рис. 18. Схема расположения участка паровоздушного ковочного молота с МПЧ 5000 кг:
1 - молот паровоздушный, ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - манипулятор ковочный; 4 -шаржир-машина.

* Меньший размер дан при удалении дымовых газов от печей вверх, больший размер - в боров.

Таблица 32

Прессы гидравлические ковочные усилием 8000-I2500 кН

Усилие пресса, кН	Нормы расстояний, мм				
	А	Б	Е	E_I	И
8000-I2500	I0000	I8000	I800	2700	2500

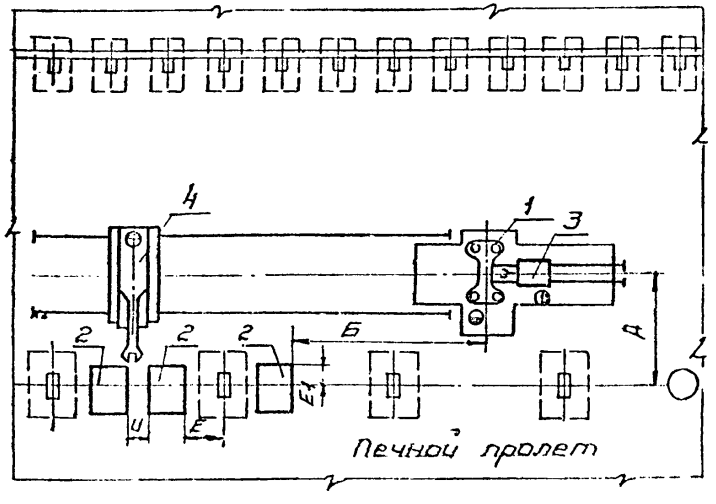


Рис. I9. Схема расположения участка гидравлических ковочных прессов усилием 8000-I2500 кН:

I - пресс гидравлический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - манипулятор ковочный;

4 - шаржир-машина.

Таблица 33

Прессы гидравлические ковочные усилием 20000-100000 кН

Усилие пресса, кН	Нормы расстояний, мм			
	А	Б	Е	И
20000	12000	30000	2300	3000
31500	14000	30000	2300	3000
63000-100000	14000	40000	2300	3000

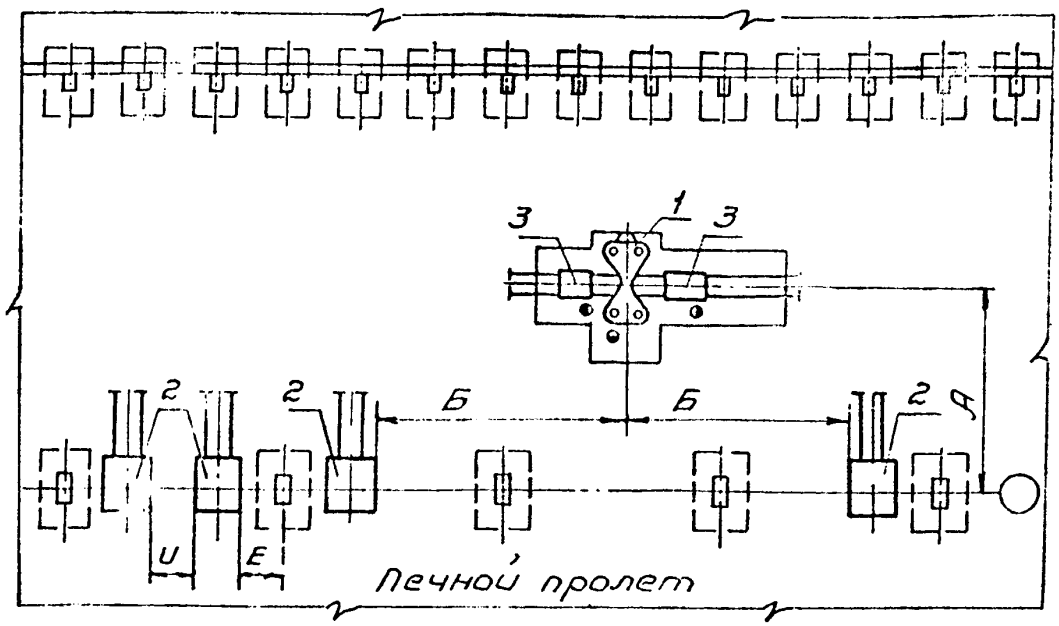


Рис. 20. Схема расположения участка гидравлических ковочных прессов усилием 20000-100000 кН:

1 - пресс гидравлический ковочный; 2 - печь нагревательная с выкатным подом; 3 - манипулятор ковочный.

Примечания: 1. При ширине пода печи более 4,5 м шаг колонн здания согласовывать с разработчиками строительной части проекта.

2. Заслонки печей должны находиться в зоне обслуживания мостового крана.

Автоматизированный ковочный комплекс

Таблица 34

Модель	Нормы расстояний, мм				
	А	Д	Е	E_1	И
АКП 500/2,0	10000	15000	1800	2700	2500
АКП800÷АКП3150	Размеры определяются с разработчиками оборудования				

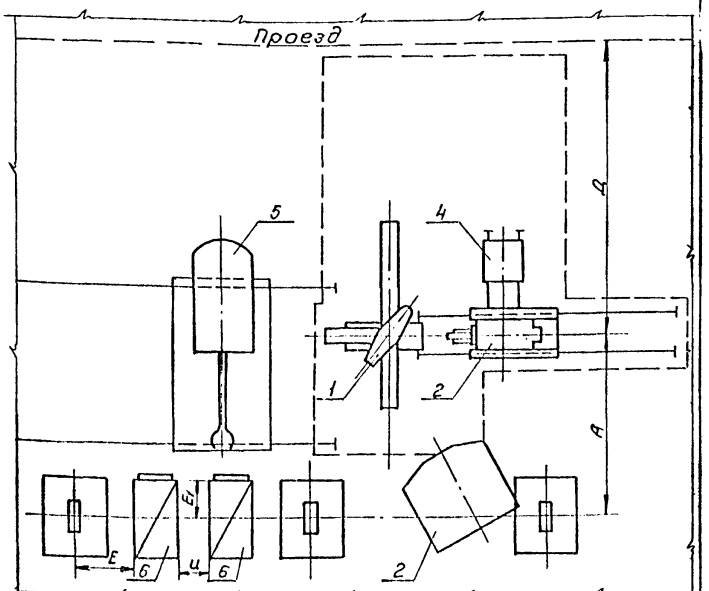


Рис. 21 Схема расположения участка автоматизированного ковочного комплекса. 1-гидравлический ковочный пресс. 2-пульт управления. 3-ковочный манипулятор. 4-тележка с поворотным столом, 5-Шаржир-машина. 6-Печи нагревательные камерные.

8. Технологические требования к покрытиям полов

Таблица 35

Требования к полам

Участки, службы, помещения	Воздействия на полы: максимальная равномерно-распределенная нагрузка, т/м2	тепловое	воды	минеральных масел и эмульсий	Рекомендуемые покрытия полов
Склад: металла	20	-	имеется	-	Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон
механизированный нарезанных заготовок и поковок	10	-	то же	-	то же
немеханизированный нарезанных заготовок и поковок	10	-	-"-	-	Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
Заготовительные участки	10	-	-"-	-	то же

Продолжение табл. 35

Участки, службы, помещения	Воздействия на полы				Рекомендуемые покрытия полов
	максимальная равномерно-распределенная нагрузка, т/м2	тепловое	воды	минеральных масел и эмульсий	
Кузнечные участки: объемной /горячей/ штамповки, участки правки, чеканки	10	от тары с поковками, нагретыми до температуры 900-1000°С	имеется	имеется	Чугунная или стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
ковки из проката	10	от поковок нагретых до температуры 800°С	-"-	-	Чугунная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
ковки из слитков	см. примечания к таблице пункты 1,3				
Печной пролет	5	от заготовки, нагретой до температуры 1200°С	-"-	-	то же
Прессы	10	-	имеется	-	Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
Склад: штампов	15	-	то же	имеется	Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон

Продолжение табл. 35

Участки, службы, помещения	Воздействия на полы				Рекомендуемые покрытия полов
	максимальная равномерно-распределенная нагрузка, т/м2	тепловое	воды	минеральных масел и эмульсий	
запасных частей к оборудованию	I0	–	имеется	имеется	Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон
готовой продукции отделений, участков ковки из проката	I0	от поковок, нагретых до температуры 900°С	-"-	–	Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
Насосно-аккумуляторная станция	5	–	–	имеется	–
Ремонтные службы	5	–	имеется	то же	Бетонные плиты
Кладовые	–	–	то же	-"-	то же

П р и м е ч а н и я . I. Сосредоточенные и равномерно-распределенные нагрузки от технологического и другого оборудования /кроме оборудования, устанавливаемого на индивидуальные фундаменты/, а также от тары, поковок, слитков и прочего, следует рассчитывать в каждом конкретном случае на основании плана расположения оборудования и технологического задания, выдаваемых технологическими отделами, строительной организацией, согласно главе СНиП по определению нагрузок и воздействий, а также по главам СНиП по проектированию полов.

2. Покрытие пола должно быть стойким к применению окалины и вибрациям.

Продолжение примечаний к табл. 35:

Нагрузки на полы для участков ковки из слитков следует рассчитывать отдельно по специальному заданию.

9. НОРМЫ РАСХОДА. ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ И КАЧЕСТВУ ЛИТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Основной материал - металл.

При укрупненных расчетах расход металла М определять по формуле /II/:

$$M = \frac{П_д}{К} \qquad /II/$$

где $П_д$ - годовая программа выпуска деталей, изготовляемых из поковок, определенная суммированием масс обработанных деталей, которые проводятся в ведомостях маршрутного технологического процесса или указываются на чертежах обработанных деталей, т;

К - общий коэффициент использования металла, учитывающий отходы кузнечного производства и отходы при механической обработке поковок.

Коэффициент К определяется по формуле /I2/:

$$K = \frac{A_{дет}}{A_{мет}} \qquad /I2/$$

где $A_{дет}$ - масса детали, кг;

$A_{мет}$ - норма расхода металла /прокат или слитки/, кг.

Средние значения коэффициента К принимать по табл. 36 и 37.

Для укрупненных расчетов расход металла(М)без разбивки его на марки и размеры поперечного сечения следует определять также по формуле /I3/:

$$М = \frac{П_{пок}}{К_{в.г}} \qquad /I3/$$

где $П_{пок}$ - годовая программа выпуска поковок, т;

$К_{в.г}$ - коэффициент выхода годных поковок /коэффициент использования металла в кузнечном производстве/.

Коэффициент $К_{в.г}$ определять по формуле /I4/:

$$К_{в.г} = \frac{А_{пок}}{А_{мет}} \qquad /I4/$$

где $А_{пок}$ - масса поковок, кг

Средние значения коэффициент использования металла $К_{в.г}$ принимать по таблице 36+38.

Годовая программа выпуска поковок при упрощенных расчетах может быть определена по формуле /I5/:

$$П_{пок} = П_д + \frac{У_с}{I00} \cdot М \qquad /I5/$$

При среднесерийном и мелкосерийном производствах данные табл. 36 и 37 принимать на 3-5% ниже.

Коэффициент технологии /весовой точности/ $К_{вт}$ определять по формуле /I6/:

$$К_{вт} = \frac{А_{дет}}{А_{пок}} \qquad /I6/$$

Расход металла на годовую программу(М)при наличии данных по годовой программе выпуска деталей, изготавливаемых из поковок, может быть определен по формуле /I7/:

$$М = \frac{П_д}{I - (У_р + У_у + У_э + У_с). I/I00} \qquad /I7/$$

где $У_р$ – отходы металла при резке сортового металла на заготовки мерной длины, которые образуются в результате некратности проката, отрезки дефектных концов и потери на распиловку /при разрезке на дисковых пилах/;

$У_у$ – отходы металла на угар при нагреве и подогреве заготовок;

$У_о$ – отходы металла при изготовлении штампованных поковок /обсечка, выдра, облой, концевые остатки и наладочный брак/;

$У_с$ – отходы металла в виде стружки при механической обработке поковок резанием.

Средние значения отходов металла принимать по табл. 36 и 37.

Таблица 36

Средние значения коэффициентов использования металла и отходов для цехов массового и крупносерийного производства, оборудованных КГШП, ГКМ и прочим кузнечным оборудованием с индукционным нагревом заготовок

Средняя масса поковки, кг	Коэффициент использования металла, К	Коэффициент использования металла /весовой в кузнечном производстве $К_{в.г.}$	Коэффициент технологической точности $К_{вт}$	Отходы от общего расхода металла, %			
				$У_р$	$У_у$	$У_о$	$У_с$
До I	0,45	0,75	0,60	2,5	I,0	2I,5	30,0
I,I-2,5	0,5I	0,8	0,64	2,5	I,0	I6,5	29,0
2,6-5,0	0,55	0,83	0,66	3,0	I,0	I3,0	28,0
5,I-6,0	0:58	0,85	0,68	3,0	I,0	II,0	27,0
6,I-I0	0,59	0,86	0,69	3,0	I,0	I0,0	27,0
I0,I-I6	0,60	0,87	0,69	3,0	I,0	9,0	27,0
I6,I-25	0,6I	0,88	0,69	3,0	I,0	9,0	26,0
25,I-40	0,6I	0,88	0,69	3,I	0,9	9,0	26,0
Св.40	0,62	0,89	0,70	3,I	0,9	8,5	25,5

Таблица 37

Средние значения коэффициентов использования металла и отходов для цехов массового и крупносерийного производства, оборудованных молотами, ГКМ и прочим кузнечным оборудованием с пламенным нагревом заготовок

Средняя масса поковки, кг	Коэффициент использования металла, $К_{и}$	Коэффициент использования металла в кузнечном производстве, $К_{в.г}$	Коэффициент технологии /весовой точности/, $К_{вт}$	Отходы от общего расхода металла, %			
				$У_{р}$	$У_{у}$	$У_{о}$	$У_{с}$
До I	0,40	0,72	0,56	2,5	3,0	22,5	32,0
I,I-2,5	0,45	0,75	0,60	2,5	3,0	I9,5	30,0
2,6-5,0	0,49	0,78	0,63	3,0	3,0	I6,0	29,0
5,I-6,0	0,52	0,8	0,65	3,0	3,0	I4,0	28,0
6,I-I0	0,53	0,8I	0,66	3,0	3,0	I3,0	28,0
I0,I-I6	0,54	0,82	0,66	3,0	3,0	I2,0	28,0
I6,I-25	0,55	0,83	0,66	3,0	3,0	I2,0	27,0
25,I-40	0,56	0,84	0,67	3,0	2,9	II,0	27,0
Св.40	0,57	0,84	0,68	3,I	2,9	II,0	26,0

Таблица 38

Значения коэффициента выхода годных поковок /коэффициента использования металла в кузнечном производстве/ для цехов ковки

Наименование	Поковки из слитков	Поковки из проката
$К_{в.г}$	0,66÷0,68	0,88-0,89 x)

Основные материалы /сортовой прокат и слитки/ для кузнечных цехов свободной ковки должны поставляться в соответствии с дейст-

x) Коэффициент приведен с учетом резки металла на мерные заготовки

вующими государственными и отраслевыми стандартами, нормалями.

При подетальном расчете, суммарный годовой расход металла следует определять на основании данных, полученных при разработке ведомостей маршрутного технологического процесса изготовления отдельных поковок с учетом отходов при резке металла на заготовки мерной длины /некратности проката, отрезка дефектных концов, потери на распиловку/.

10. НОРМЫ РАСХОДА, ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ И КАЧЕСТВУ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Номенклатура и назначение вспомогательных материалов приведены в приложении табл.75 .

Нормы расхода вспомогательных материалов на 1т выпуска поковок в зависимости от средней массы поковок приведены в табл. 39.

Таблица 39

Нормы расхода вспомогательных материалов на 1т выпуска штамповок

Для цехов объемной /горячей/ штамповки

Группа материалов	Нормы расхода материалов на 1т выпуска штамповок в зависимости от средней массы штамповок /по цеху/, кг		
	до 1,6	1,7-4,0	4,0-10,0
Смазочные и промывочные	10,0	9,5	9,0
Химические	4,7	4,0	2,8
Текстильные и бумажные	1,0	0,9	0,8
Для ремонта нагревательных установок	5,0	4,6	4,2
Прочие	3,0	2,7	2,3

Таблица 40

Нормы расхода вспомогательных материалов для цехов ковки

Вспомогательные материалы	Нормы расхода на 1т поковок, кг	
	прессовых	молотовых
1. Оснастка /бойки, оправки, осадочные плиты, подкладные кольца, прошивни и т.п./	20,0*	10,0
2. Инструмент /топоры, раскатки, обжимки, пробойники, клещи и т.д./	5,0	4,0
3. Огнеупорные материалы /кирпич, песок, глина/	30,0	30,0
4. Обтирочные материалы /ветошь/	1,0	0,5
5. Теплоизоляционные материалы /асбест шнуровой, картон асбестовый, полотно асбестовое/	0,2	0,2
6. Кислород, для отрезки прибыльной и донной части слитка и заварки дефектов	10,0м3	-
7. Пропан-бутан для отрезки прибыльной и донной части слитка	0,3м3	-
8. Смазочные материалы /масла, вазелин/	0,25	0,25
9. Краски	0,1	0,1

* Нормы расхода приведены для изготовления поковок из углеродистых и низколегированных марок сталей для изготовления поковок из высоколегированных и специальных марок сталей нормы расхода увеличиваются в 2÷3 раза.

Таблица 41

Удельный расход кузнечных штампов (кг) на I т штамповок

Средняя масса поковок, кг	Расход штампов на I т поковок, кг				
	КГШП	ПШМ	ГКМ	ГВА	РОМ
До I,0	22/30	25/35	I2/I3	26/-	-/0,8
I,I-I,6	I8/26	22/32	II/I2	22/-	-/0,8
I,7-2,5	I5/23	I9/28	I0/II	I8/-	-/0,7
2,6-4,0	I2,5/I9	I7/24	9/I0,5	I5/-	-/0,7
4,I-6,0	I0,5/I5	I4/20	7,5/I0	-	-/0,7
6,I-8,0	9/I2	II,5/I9	6,5/9	-	-/0,6
8,I-I0,0	8/II	I0,5/I8	6/8	-	-/0,6
II,0-I5,0	-/I0	-/77	-/7	-	-/0,6
I6,0-20,0	-9,5	-/I6	-	-	-/0,5
2I,0-25,0	-9	-/I5	-	-	-/0,5
26,0-30,0	-/8,5	-/I4	-	-	-/0,4
3I,0-35,0	-/8	-/I3	-	-	-/0,4
36,0-40,0	-	-/I3	-	-	-/0,4
Св. 40	-	-/I2	-	-	-/0,4

Примечания: I. В величину расхода штампов на I тонну поковок входит расход ножей (для резки заготовок), ковочных, обрезных, правильных и чеканочных штампов.

2. В табл. 4I дано: в числителе - расходы для цехов массового и крупносерийного производства; в знаменателе - расходы для цехов среднесерийного и мелкосерийного производства.

3. Расход штампов приведен для изготовления из углеродистых и низколегированных марок сталей. Для изготовления поковок из высоколегированных и специальных марок сталей расход следует увеличивать в I,5-2 раза.

Начальный фонд должен состоять из штампов основного фонда и его дублеров. Количество дублеров следует определять по табл. 42.

Дублеры в стоимости начального фонда не учитываются.

Таблица 42

Количество запасных штампов-дублеров

Штампы	Количество штампов-дублеров при выпуске поковок, тыс.шт	
	До 20	Св.20
Заготовительные/ножи/	I	I
Штамповочные	I	2
Обрезные	I	2
Гибочные	-	I
Правочные и калиброчные	-	I

Масса, габариты штампов, пакетов приведены в приложении табл. 76.

II. НОРМЫ РАСХОДА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Таблица 43

Укрупненные показатели расхода энергоносителей

Наименование данных	Средняя масса поковок /штамповок/, кг							
	До I	I,I-2,5	2,6-4	4,I-6	6,I-I0	I0,I-25	25,I-40	Св.40
Электроэнергия								
Расход электроэнергии, потребляемой производственным, вспомогательным и подъемно-транспортным оборудованием /без нагревательных устройств/ на I т выпуска поковок, кВт.ч:								
для цехов, оборудованных кривошипными горячештамповочными прессами и прочим кузнечным оборудованием	370	280	220	I85	I50	II0	-	-
Для цехов, оборудованных штамповочными молотами и прочим кузнечным оборудованием	I85	I50	I20	I00	85	70	60	50
Установленная мощность электроприводов технологического /основного и вспомогательного/ и подъемно-транспортного оборудования цеха /без нагревательных устройств/ на I т выпуска поковок, кВт:								
для цехов, оборудованных кривошипными горячештамповочными прессами и прочим кузнечным оборудованием	0,2I	0,I6	0,I3	0,II	0,09	0,08	-	-

Продолжение табл.43

Наименование данных	Средняя масса поковок /штамповок/, кг							
	До I	I,I-2,5	2,6-4	4,I-6	6,I-I0	I0,I-25	25,I-40	Св.40
для цехов, оборудованных штамповочными молотами и прочим кузнечным оборудованием	0,II	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03
Расход электроэнергии на нагрев заготовок под штамповку токами повышенной частоты на I т выпуска поковок /по промышленной частоте/, кВт.ч	750	700	650	600	550	480	460	440
Установленная мощность, кВт:								
индукционных нагревателей на I т выпуска поковок	0,32	0,30	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22
Преобразователей токов повышенной частоты /с учетом холодного резерва в I0-I5%/ на I т выпуска поковок	0,45	0,43	0,40	0,37	0,35	0,33	-	-
С ж а т ы й в о з д у х								
Расход свободного воздуха /давл.0,6 МПа/ на муфты включения тормоза, прижимы, средства механизации и удаление окалины со штампов на I т выпуска поковок, м3:								
для цехов, оборудованных кривошипным и горячештамповочными прессами и прочим кузнечным оборудованием	I450	I200	900	700	600	500	-	-
в т.ч. для сдувки окалины	350	275	I80	I50	I35	I20	-	-

Продолжение табл. 43

Наименование данных	Средняя масса поковок /штамповок/, кг							
	До I	I,I-2,5	2,6-4	4,I-6	6,I-I0	I0,I-25	25,I-40	Св.40
для цехов, оборудованных штамповочными молотами и прочим кузнечным оборудованием	I300	I075	775	600	525	450	330	320
в т.ч. для сдувки окалины	500	400	250	200	I75	I50	I30	II0
Расход свободного воздуха /давл.0,7-0,9 МПа/ или пара /давл.0,8-0,9 мПа/ на I т поковок, изготавливаемых на паровоздушных молотах /штамповочных/ м3 или кг	4200	3500	3000	2300	2000	2500	2300	2I00

В о д а п р о и з в о д с т в е н н а я

Подача воды, м3:

технической умягченной на охлаждение мотор-генераторов и статических преобразователей тока на I т выпуска поковок, нагреваемых токами повышенной частоты	I9-24	I8-22	I7-20	I6-I8	I5-I7	I4-I6	-	-
дистиллированной на внутренний контур статических преобразователей тока на I т выпуска поковок, нагреваемых токами повышенной частоты	20-25	I9-23	I8-2I	I7-I9	I6-I8	I5-I7	-	-
на охлаждение индукторов на I т выпуска поковок, нагреваемых токами повышенной частоты	22-28	20-24	I9-23	I7-2I	I6-20	I5-I9	-	-

н) Максимальный часовой расход воздуха по цеху в целом принимать на 30% больше среднечасового расхода

нн) В оборотной системе расход воды равен 10% от подачи. Меньшие значения подачи охлаждающей воды приведены для массового и крупносерийного производства, большие - для среднесерийного и мелкосерийного производства.

Продолжение табл.43

Наименование данных	Средняя масса поковок /штамповок/, кг							
	До I	I,I-2,5	2,6-4	4,I-6	6,I-I0	I0,I-25	25,I-40	Св.40
Р а с х о д воды для охлаждения штампов, инструмента, муфт и тормозов кривошипных машин и прочего на I т поковок, м3	4	4	4	3	3	3	-	-
Т о п л и в о т е х н о л о г и ч е с к о е								
Расход топлива условного /294.I0^{2}кДж/кг/ на I т поковок для нагрева, кг:								
перед резкой заготовок	I00	I00	I00	I00	I00	I00	I00	I00
перед штамповкой в печах:								
толкательных и с вращающимся подом	250	250	250	250	250	250	250	250
камерных и конвейерных	350	350	350	350	350	350	350	350
ковкой из проката	400	400	400	400	400	400	400	400
ковкой из слитка	500	500	500	500	500	500	500	500

Таблица 44

Нормы расхода воды для цехов ковки

Назначение	Требования к качеству воды	Удельный часовой расход, $м^3/ч$	Характеристика стоков	Примечание
Охлаждение заслонок нагревательных печей	Температура 18-20°С, давление 0,15-0,2 МПа, содержание взвесей 20-30 мг/л Содержание масел и нефтепродуктов 10-20 мг/л Жесткость 5 мгэ/л	1,0 на 1м2 площади заслонки печи	Исходная температура 40-45°С	
Охлаждение компрессора насосно-аккумуляторной станции	Температура 15-20°С, давление 0,1-0,3 МПа, жесткость не выше 4 мгэ/л, содержание взвесей не более 25 мг/л	160-175	То же	Один комплект оборудования насосно-аккумуляторной станции
Долив питательного бака насосно-аккумуляторной станции	То же	0,01	-	То же
Охлаждение кузнечного инструмента	Техническая вода. Температура 18-20°С, давление 0,15-0,2 МПа	0,01	-	На 1 единицу оборудования
Полив пола в кузнечном цехе	То же	0,001 на 1м2 пола	-	-

Таблица 45

Нормы расхода пара и сжатого воздуха для работы ковочных паровоздушных молотов

МПЧ, кг	Расход* энергоносителя	
	средний	максимальный
I000	I050	2I00
2000	I540	3080
3I50	2000	3970
5000	2550	5I00

* Приведен расход насыщенного пара давлением 0,6-0,8 МПа в кг или холодного сжатого воздуха давлением 0,6-0,7 МПа в $м^3$ /свободного воздуха/.

Таблица 46

Нормы расхода сжатого воздуха для обдувки бойков /давлением 0,3-0,4 МПа/

Оборудование	Диаметр сопла, мм	Расход свободного воздуха, м3/ч	
		средний	максимальный
Молот ковочный МПЧ, кг:			
до I000	3	5	25
св.I000	5	I2	60
Пресс гидравлический ковочный, ус., кН:			
8000-I2500	6	I7	85
20000-I00000	I0	48	240
Автоматизированный ковочный комплекс ус., кН:			
5000÷I2500	6	7	35
20000÷3I500	I0	48	240

I2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕХОВЫХ СКЛАДОВ, МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКИХ РАБОТ

Цеховые склады металлов, заготовок, штамповок, слитков и штампов, а также кладовые и другие вспомогательные помещения должны размещаться в непосредственной близости к соответствующим участкам производства.

Для хранения и транспортирования заготовок и поковок применяется единая по заводу оборотная тара унифицированных размеров.

Тара выбирается с учетом:

габаритных размеров, массы и конфигурации хранимых заготовок и поковок;

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 /полочных, консольных, клеточных, элеваторных и др./;

в штабелях /в 3-4 яруса/;

в подвесных секциях грузонесущих и толкающих конвейеров.

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

Подъемно-транспортное оборудование складов.

Для механизации тарно-штучных грузов применяется подъемно-

транспортное оборудование, приведенное в табл.47

Таблица 47

Подъемно-транспортное оборудование складов

Склады	Подъемно-транспортное оборудование для обслуживания складов	Примечание
Металла	Краны мостовые электрические крюковые, магнитные, оборудованные спецзахватами	Один мостовой кран на 5С-7См длины пролета
	Краны-штабелеры для длинномерных грузов	
	Электропогрузчики	
Заготовок	Краны-штабелеры мостовые	
	Электропогрузчики	
Поковок	Краны-штабелеры мостовые и стеллажные	Непрерывный транспорт применяется, когда склад поковок расположен в отдельном здании
	Электропогрузчики	
Штампов	Краны мостовые электрические	
	Краны-штабелеры мостовые и стеллажные	
	Электропогрузчики	

Для цеховых и межцеховых перевозок грузов в зависимости от расположения оборудования в цехе и типа производства использовать непрерывный транспорт /толкающие конвейеры, монорельсовые дороги/ с адресованием груза.

Склад металла

Склад металла должен входить в состав заготовительного цеха.

Склады для хранения черных металлов размещают в закрытых неотапливаемых помещениях, под навесом на открытом воздухе.

В холодных районах с минусовой температурой осенне-зимнего периода должны предусматриваться площади хранения 2-3 дневного запаса металла для доведения их температуры до температуры помещения перед обработкой.

Блюмсы сечением 160х160 мм и более следует укладывать в штабели по маркам стали.

Склад металла разделен на зоны по видам металла. Каждая зона состоит из участков, где всегда хранится металл одной и той же марки и одного и того же типоразмера.

Сортовой и фасонный прокат в основном должен храниться в штабелях, в стоечных и елочных стеллажах. Стойки выполняются сварными из швеллеров или труб с расстоянием между секциями стоек 2-4м. При хранения металла из мелких профилей должны применять специальные скобы шириной 1м и высотой 0,5м. Металл в скобах хранится в штабеле. Ширину проходов между штабелями, при условии их загрузки кранами, принимают 1,5м, а проездов 3м. Для хранения сортового проката, поступающего в связках до 5т следует применять елочные стеллажи. В них прокат хранят в связках с двухсторонней укладкой до 12 рядов. Елочные стеллажи, примыкающие к колоннам зданий следует выполнять с односторонней укладкой, остальные /внутренние/ - с двухсторонней укладкой.

Нормы для расчета склада металла приведены в табл. 48.

Склад заготовок

Заготовки мерной длины обычно хранятся при заготовительном цехе или отделении. В случае, когда заготовительный цех расположен в отдельном здании, в кузнечном цехе необходимо предусматривать промежуточный склад заготовок.

Нормы запаса хранения заготовок приведены в табл. 48

Нарезанные из проката заготовки следует хранить в унифицированной таре в стеллажах или в штабелях.

Склад готовой продукции /поковок/

В кузнечных цехах склад поковок размещать в конце технологического потока. При наличии в цехе ввода железнодорожного пути склад поковок располагают в непосредственной близости к железной дороге. Поковки должны храниться в унифицированной таре, которую необходимо штабелировать в 4-8 ярусов. В случаях, когда склад поковок размещается вне корпуса, хранение их должно производиться в неотапливаемом помещении.

Число штабелей и длина каждого штабеля должна приниматься в зависимости от количества поковок, подлежащих хранению. Нормы для расчета склада поковок приведены в табл. 48

Поковки и слитки массой св.500 кг следует хранить на полу в один ряд или в штабелях высотой до 2м, если их конфигурация благоприятна для штабелирования. Крупные поковки рекомендуется хранить под крытыми эстакадами или в закрытых неотапливаемых помещениях.

Склад штампов следует располагать в пролетах, имеющих крановые средства с таким расчетом, чтобы подача штампов к

штамповочным агрегатам и на склад обеспечивалась без перевалок. Нормы для расчета склада штампов приведены в табл. 46.

Склад запасных частей и огнеупоров

Если кузнечный цех имеет крытую крановую эстакаду, запасные части к оборудованию и огнеупоры могут храниться на эстакаде. Запасные электродвигатели и индукторы должны храниться в зоне ремонтной мастерской энергетика цеха. Нормы для расчета склада запасных частей и огнеупоров приведены в табл. 48

Средняя нагрузка на 1м2 полезной площади склада дана для хранения черных металлов.

При хранении на складе металла, заготовок, поковок с другой удельной массой норму нагрузки на 1м2 полезной площади склада / q / следует принять с коэффициентом, учитывающим разницу в удельных массах.

Меньшее значение коэффициента использования полезной площади относится к малым складам, а большее значение – к крупным.

Площадь склада S /м2/ определять по формуле /13/:

$$S = \frac{A \cdot Q}{q \cdot K M} \qquad /13/$$

где A –запас хранения, календарные дни;

Q – масса металла, заготовок, поковок, штамповок на годовую программу, т;

q – грузоподъемность полезной площади склада, т/м2;

K – коэффициент использования площади;

M – число календарных дней в году /365/

Вклейка 8

Таблица 48

Нормы для расчета цеховых складов

Склады	Материал	Способы хранения	Нормы запаса хранения, календарные дни			Средняя нагрузка на 1м2 полезной площади при высоте укладки, м			Рекомендуемая высота укладки /h/ при применении различных видов транспортного оборудования, м					Коэффициент использования полезной площади при обслуживании транспорта	
			тип производства			2	4	6	краны мостовые подвесные, козловые и стреловые		краны-штабелеры подвесного и электрического типов		электропогрузчики, электроштабелеры с напольным управлением	напольного	подвесного
			массовое	крупносерийное	среднесерийное, единичное и мелкосерийное				с крюковым захватом	с автоматич. захватом или магнитной чашей	управляемый с пола	управляемый из кабины			
Склад металла /цеховой/ж/	Сортовой и фасонный прокат	Стеллаж стоечный Стеллаж елочный Штабель	6	10	12	3,0			2,0	-	-	-	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
	Слитки	На полу	-	-	10-15*									0,25-0,3	0,3-0,4
заготовок	Заготовки мерной длины из сортового и профильного проката	Стеллаж полочный, хранение в таре	4	5	8	2,5	5,0	7,0	-	-	4,5	До 3	4,0	0,25-0,3	0,3-0,4
		Стеллаж ячеечный, хранение в таре	4	5	8	2,0	4,0	6,0	-	-	4,5	" 8	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
		Штабель, хранение в таре	4	5	8	3,0	6,0	-	2,0	-	4,0	4,0	4,0	0,25-0,3	0,3-0,4
	Поковки из проката массой св. 200 кг и слитки	На полу	4	5	8	Рассчитывается по габаритам и массе поковок или слитков								0,25-0,3	0,35-0,4
Промежуточный склад заготовок	Заготовки мерной длины из сортового и профильного проката	Хранение в таре в один ярус	0,5	1	5	1,3	-	-	1,0	-	-	-	1,0	0,25-0,3	0,3-0,4
Промежуточный склад поковок перед термообработкой		Стеллаж полочный	2	2	5	2,5	5,0	7,5	-	-	4,5	До 10	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
	Полуфабрикат поковок	Штабель	2	2	5	4,0	8,0	-	2	-	-	-	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4

*) Для цехов с ковочными прессами усилием 60000 кН и выше нагрузка на полы может быть соответственно увеличена согласно расчету
**) Для склада металла кузнечного корпуса /общезаводского назначения/ соответствует "Нормам технологического проектирования"общезаводских складов"

стр. 115

Продолжение табл. 48

Склады	Материал	Способы хранения	Нормы запаса хранения календарные дни			Средняя нагрузка на 1м² полезной площади при высоте укладки, м			Рекомендуемая высота укладки /h/ при применении различных видов транспортного оборудования, м					Коэффициенты использования полезной площади при обслуживании транспорта	
			Тип производства			2	4	6	Краны мостовые подвесные, козловые и стрелочные		Краны штабелеры подвесного и опорного типов		электропогрузчики, электроштабелеры с напольным управлением		
			мелкосерийное	крупносерийное	среднесерийное				с крюковым захватом	с автоматич. захватом или магнитной шайбой	управляемый с пола	управляемый из кабины		напольного	подвесного
Промежуточный склад поковок перед термообработкой	Полуфабрикат	Стеллаж полочный	2	2	5	3,0	4,0	6,0	-	-	4,5	До 10	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
	Поковок	Штабель	2.	2	5	4,0	-	-	2,0	-	-	-	-	0,25-0,3	0,3-0,4
То же перед правкой и чеканкой	То же	Хранение в таре в один ярус	I	I	2	I,3	-	-	I,0	-	-	-	I,0	0,25-0,3	0,3-0,4
Склад готовой продукции	Мелкие	Стеллаж полочный	I0	I2	I5	2,3	4,3	6,9	-	-	4,5	До I0	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
		Штабель	I0	I2	I5	3,0	-	-	2,0	-	-	-	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
	Средние	Стеллаж полочный	I0	I2	I5	2,3	5,2	7,3	-	-	4,5	До I0	4,5	0,25-0,35	0,35-0,4
		Штабель	I0	I2	I5	4,0	-	-	2,0	-	-	-	4,5	,25-,35	0,35-0,4
	Крупные	То же	-	-	I0	Рассчитываются по габариту и массе поковок и слитков			2,0	-	-	-	2,0	0,25-0,3	0,35-0,4
Склад штампов	Мелкие	Стеллаж полочный	-	-	-	2,5	5,0	7,5	-	-	4,5	До I0	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
	Средние	На полу в штабеле в 4 яруса	-	-	-	4,0-6,5			I,8-2,2	-	-	-	I,8-2,2	0,25-0,3	0,3-0,4
	Крупные	То же в 2-3 яруса	-	-	-	4,0-6,5			I,8-2,2	-	-	-	I,8-2,2	0,25-0,3	,3-0,4

стр 68в

Вклейка 9

Продолжение табл. 48

Склады	Материал	Способы хранения	Нормы запаса хранения, календарные дни			Средняя нагрузка на 1м2 полезной площади при высоте укладки, м			Рекомендуемая высота укладки /h/ при применении различных видов транспорта оборудования, м					Коэффициент использования полезной площади при обслуживании транспорта	
			тип производства						краны мостовые подвесные, козловые и стрелочные		краны-штабелеры подвесного и опорного типов		электропогрузчики, электроштабелеры с напольным управлением		
			массовое	крупносерийное	среднесерийное и единичное	2	4	6	с крюковым захватом	с автоматич. захватом или магнитной шайбой	управляемый с пола	управляемый из кабины		напольного	подвесного
Склад запасных частей к оборудованию	Средние	Стеллаж полочный в 3–4 яруса	–	–	–	2,5	5,0	–	2,0	–	–	–	4,0	0,25–0,3	–
Склад огнеупоров и вспомогательных материалов	Кирпичи, ветошь, смазочные материалы	В контейнерах	–	–	–	1,5	–	–	1,5	–	–	–	1,5	0,25–0,3	–
Склад отхода металла	Обсечки, прибыльные и донные части слитков	На полу	–	–	–	5	1,5	–	–	–	–	–	–	0,25–0,3	–
Склад оснастки и инструмента	Бойки, оправки, подкладные кольца, плиты, топоры и т.д.	На полу в один ряд	–	–	–	0,5	–	–	–	–	–	–	–	0,25–0,3	0,35–0,4

* При наличии общезаводского склада металла, нормы хранения металла в цехе должны обеспечивать двухсуточный объем производства

I3. ВЫБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ СИСТЕМ УБОРКИ ОТХОДОВ

Наиболее распространенной и универсальной системой уборки отходов является сбор их в унифицированную или специальную тару, которую вывозят из цеха напольным колесным транспортом на заводские склады отходов.

Крупные отходы /прибыльные и донные части слитков/ ковки вывозят после остывания внутрицеховым транспортом на цеховую площадку сбора отходов.

Площадка для сбора отходов должна находиться у железнодорожных или автомобильных ворот в зоне работы мостового крана. По мере подачи железнодорожных платформ или автотранспорта отходы вывозятся в скрапоразделочный цех или на общезаводской пункт переработки металлоотходов.

Для цехов с большим объемом производства и малым количеством марок групп сталей для уборки облоя рекомендуется применять систему пластинчатых конвейеров, расположенных в траншее /подземная система/. Подземная система уборки облоя может быть применена в цехах с поперечным расположением оборудования в пролетах, когда обрезные прессы расположены по одной линии и установлены на траншейном фундаменте. В этом случае траншея фундаментов обрезных прессов используется для размещения пластинчатых конвейеров.

Ширина траншеи позволяет установку не более 2-х пластинчатых конвейеров. В том случае, когда в облой идет только одна марка стали или стали одной группы в соответствии с ГОСТ 2787-75 достаточно установки одной ленты пластинчатого транспортера.

Когда облой состоит из нескольких групп различных сталей, применяют две ленты пластинчатых транспортеров для двух групп сталей с наибольшим годовым количеством облоя. Облой остальных сталей и групп следует собирать в тару и вывозить колесным транспортом. Схема расположения пластинчатых конвейеров для уборки облоя в тоннеле приведена на рис. 22.

Системой конвейеров облой транспортируется на склад металлоотходов, где он ссыпается в бункеры, количество которых определяется количеством групп применяемых сталей /см.табл.77/. Склад металлоотходов может быть размещен в кузнечно-прессовом цехе либо организован заводской склад металлоотходов с эстакадой для отгрузки облоя непосредственно в железнодорожные вагоны.

Перечень групп вторичных черных металлов наиболее применяемых сталей приведен в приложении табл. 77 .

Рекомендации по выбору системы уборки облоя для массового и крупносерийного производства приведены в приложении табл. 78.

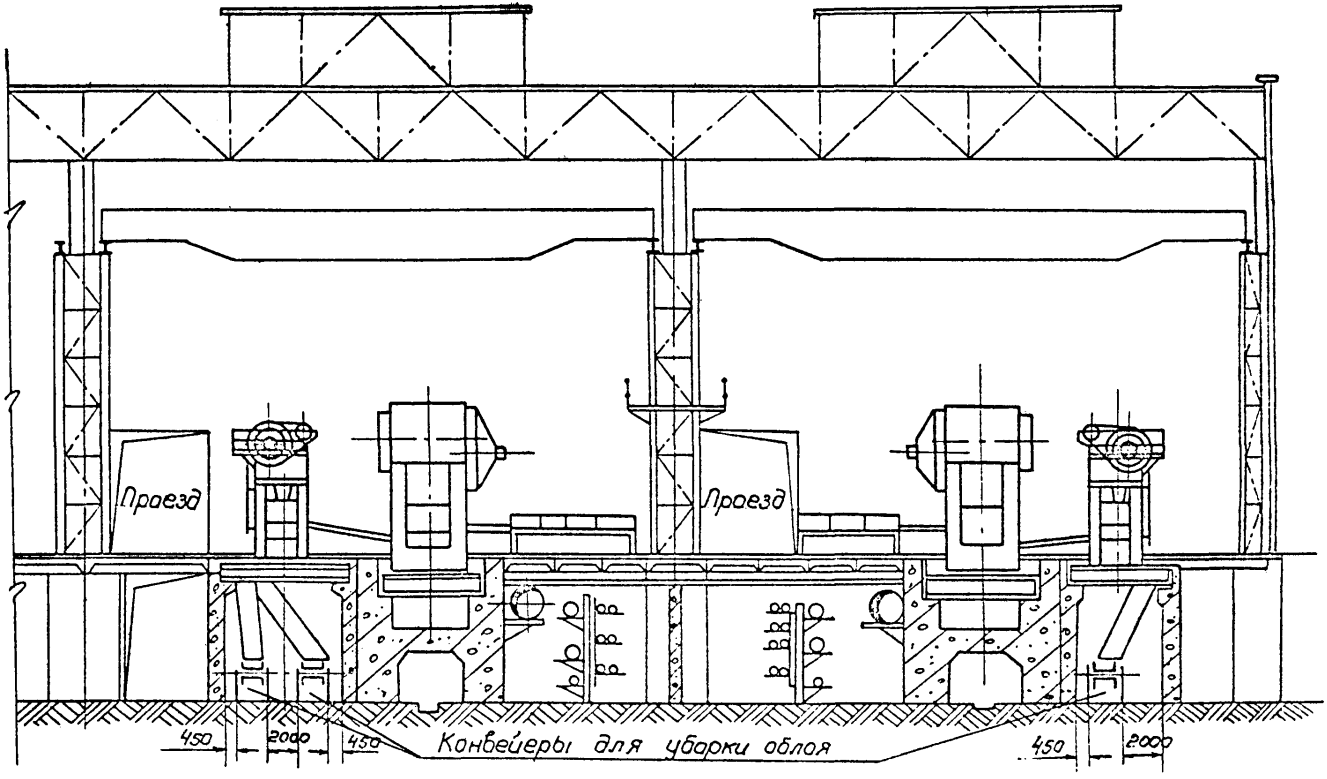


Рис. 22. Схема расположения пластинчатых конвейеров для уборки облоя в тоннеле.

I4. МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

I4.I. Выбор средств механизации и автоматизации

Необходимо применять следующие средства механизации и автоматизации:

Объмная /горячая/ штамповка:

для нагрева заготовок:

автоматические бункеры - питатели;

механизмы для выдачи нагретых заготовок на штамп или в первый ручей штампа;

приборы для автоматического регулирования режима температур в печах и индукционных нагревателях;

для штамповочных операций и контроля:

перекладчики;

кантователи;

поворотные механизмы;

устройства для нанесения технологической смазки штампов;

механизмы автоматического сбрасывания поковок и облоя;

приборы для автоматической дефектоскопии;

автоматические счетчики поковок;

средства механизации для вспомогательных работ.

Передвижные приспособления с приводным рольгангом для установки штампов на прессы и молоты.

Машины для забивки клиньев крепления штампов молотов.

Передачу поковок на термообработку должны осуществлять напольным транспортом в таре и подвесными конвейерами.

Уборку облоя от штамповочных агрегатов следует производить подпольными конвейерами и напольным транспортом. Передача поковок на правку, чеканку, очистку и их отправка на склад осуществляется напольным транспортом в таре и подвесными конвейерами. Механизация технологического процесса объемной (горячей) штамповки осуществляется:

механизацией межоперационных передач заготовок, полуфабрикатов и поковок;

механизацией приемов, связанных с деформированием заготовки;

созданием поточных механизированных линий с непрерывным процессом поковок.

Ведущим оборудованием, по производительности труда которого устанавливают ритм во всех звеньях автоматизированного комплекса, является кузнечное формообразующее оборудование.

Средства механизации и их назначение приведены в приложении табл. 70.

Ковка

Для загрузки заготовок в печь и передачу нагретых заготовок от печи к ковочному оборудованию следует применять консольно-поворотные краны, манипуляторы грузоподъемностью 0,15-0,5 т, шаржирмашины грузоподъемностью 0,5-10,0 т и мостовые краны грузоподъемностью до 320 т.

Для манипулирования заготовками во время ковки следует применять ковочные манипуляторы грузоподъемностью от 0,5 до 80 т и ковочные мостовые краны грузоподъемностью до 630 т.

Для разворота поковок в процессе ковки на 180° следует применять поворотные столы.

I4.2. Степень механизации труда основных и вспомогательных рабочих

Степень механизации труда

Таблица 49

Вид производства	Основные рабочие			Вспомогательных рабочих		
	единичное и мелкосерийное	среднесерийное	массовое и крупносерийное	единичное и мелкосерийное	среднесерийное	массовое и крупносерийное
Ковка	80	90	-	55	70	-
Смешанное	80	85	-	60	70	-
Объемная штамповка	75	90	95	65	70	75

Примечания: I. Степень механизации труда определяется отношением количества рабочих механизированного труда к общему количеству рабочих по цеху, участку.

2. Степень механизации труда вспомогательных рабочих дана с учетом централизации /по корпусу или заводу/ рабочих, занятых на погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работах.

I5. ПОЖАРО И ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ

При проектировании противопожарных мероприятий в кузнечно-прессовых цехах надлежит строго руководствоваться соответствующими требованиями общесоюзных нормативных документов

Категории по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности для производств, охваченных настоящими нормами, следует принимать по соответствующей главе СНиП на проектирование производственных зданий промышленных предприятий или специальному отраслевому перечню, устанавливающему эти категории, утвержденному соответствующим министерством или ведомством.

I6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ И ОХРАНА ТРУДА

При проектировании кузнечно-прессовых цехов надлежит строго руководствоваться действующими нормами, инструкциями и правилами проектирования, относящимися к вопросам техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТДЕЛКЕ ПОМЕЩЕНИЙ ЦЕХОВ

Отделка помещений должна осуществляться на основе общего архитектурно-композиционного решения интерьера с учетом физического воздействия цвета и способствовать улучшению гигиенических условий труда в производственных помещениях, снижению утомляемости, повышению производительности труда, обеспечению безопасности производственных процессов, а также способствовать улучшению освещения помещений и повышению эстетического уровня промышленных предприятий.

При цветовом решении производственных помещений надлежит применять наиболее эффективные строительные, отделочные и лакокрасочные материалы с учетом технологических требований, условий эксплуатации и экономической целесообразности.

Сигнально-предупреждающую окраску элементов строительных конструкций, представляющих опасность аварий и несчастных случаев, опасных элементов производственного оборудования и внутрицехового транспорта, устройств и средств пожаротушения и обеспечения безопасности, а также цветовое решение производственных знаков безопасности надлежит выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76.

Опознавательную окраску трубопроводов надлежит выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 14202-69 по окраске, предупреждающим знаком и маркировочным щитком для трубопроводов промышленных предприятий.

Отделка помещений должна осуществляться в соответствии с указаниями по строительному проектированию.

17. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА К ПОМЕЩЕНИЮ И ОБОРУДОВАНИЮ КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВЫХ ЦЕХОВ /УЧАСТКОВ/

Кузнечно-прессовые цехи необходимо размещать в одноэтажных зданиях.

Кузнечное производство следует относить к производству с избытками тепла /более 84 КДж/м3.ч/ и, как правило, размещать у наружных стен здания.

Если по условиям технологии указанные помещения или участки не могут быть размещены у наружных стен здания, то допускается принимать иное размещение, но с обязательным обеспечением для них притока наружного воздуха с помощью системы вентиляции.

Окна нагревательных печей должны быть оборудованы специальными вытяжными зонтами.

Работы, осуществляемые в кузнечных цехах, относятся к категории тяжелых работ - III и к работам средней тяжести - IIб, в связи с чем в производственных помещениях, где размещаются эти цехи, должны соблюдаться метеорологические условия, приведенные в табл. 50.

Нормы допустимых метеорологических условий /температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха/ в рабочей зоне производственных помещений

Таблица 50

Категория работ	Холодный и переходный период года				Теплый период года			
	на постоянных рабочих местах			температура воздуха вне постоянных рабочих мест, °С	на постоянных рабочих местах			Температура воздуха вне постоянных рабочих мест в помещениях, °С
	температура воздуха °С	относительная влажность воздуха, % не более	скорость движения воздуха, м/с не более		температура воздуха в помещениях, °С	относительная влажность в помещениях,%	скорость движения воздуха в помещениях,I) м/с	
Средней тяжести Iб	I5-2I	75	0,4	I3-24	Не более чем на 5°С выше средней температуры наружного воздуха в I3ч. самого жаркого месяца, но не более 28	При 28°С-не более 55	0,2-0,5	Не более чем на 5°С выше средней температуры наружного воздуха в I3ч. самого жаркого месяца
						При 27°С-не более 60	0,5-0,7	
						При 26°С-не более 65		
						При 25°С-не более 70	0,5-I,0	
						При 24°С и ниже-не более 75		

Продолжение табл 50

Категория работ	Холодный и переходный период года				Теплый период года			
	на постоянных рабочих местах			температура воздуха вне постоянных рабочих мест, °С	на постоянных рабочих местах			температура воздуха вне постоянных рабочих мест в помещениях, °С
	температура воздуха °С	относительная влажность воздуха, % не более	скорость движения воздуха, м/с не более		температура воздуха в помещениях, °С	относительная влажность в помещениях, %	скорость движения воздуха в помещениях, м/с[1]	
Тяжелая-III	13-19	75	0,5	12-19	То же, но не более 26	При 26°С-не более 65 При 25°С-не более 70 При 24°С-и ниже-не более 75	0,5-1,0	То же

Примечания к табл. 50

I. Большая скорость движения соответствует максимальной температуре воздуха, меньшая - минимальной.

2. Рабочая зона - пространство высотой до 2м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания работающих.

3. Рабочее место - место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности.

4. Постоянное рабочее место - место, на котором работающий находится большую часть /более 50% или более 2ч.непрерывно/ своего рабочего времени. Если при этом работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, постоянным рабочим местом считается вся рабочая зона.

5. Физические работы средней тяжести /категория IIб/ - работы охватывающие виды деятельности, при которых расход энергии составляет 232-293 . К категории IIб относятся работы, связанные с ходьбой и переноской изделий /до 10 кг/ тяжестей.

6. Тяжелые физические работы /категория III/ - работы, связанные с систематическим физическим напряжением, в частности, с постоянными передвижениями и переноской значительных /св.10кг/ тяжестей, энергозатраты свыше 293 Дж/с.

7. Таблица составлена на основании ГОСТ 12.1.005-76.

Рекомендации по освещенности рабочей поверхности в производственных помещениях приведены в приложении табл. 80

18.ЗАЩИТА ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ

На постоянных рабочих местах и в рабочих зонах кузнечно-прессовых цехов уровни звукового давления в октавных полосах частот в дБ, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА не должны превышать допустимых по ГОСТ 12.1.003-76.

При проектировании кузнечно-прессовых цехов в целях защиты от шума, создаваемого оборудованием и затем воздействующего на человека на рабочих местах и в производственных зонах необходимо осуществлять комплекс мер, включающий:

технические средства борьбы с шумом (уменьшение шума оборудования в источнике - тщательная статистическая и динамическая балансировка движущихся деталей, применение принудительной смазки трущихся поверхностей в сочленениях и др);

замену шумного оборудования малошумным;

установку глушителей шума на выхлопе воздуха из муфт прессов и выхлопных труб молотов;

нанесение на металлические поверхности вибропоглощающих покрытий;

строительно-акустические мероприятия в соответствии с требованиями главы СНиП и справочника проектировщика по защите от шума;

средства индивидуальной защиты;

организационные мероприятия (сокращение времени нахождения в шумных условиях, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

Шумовые характеристики кузнечно-прессового оборудования должны отвечать требованиям ГОСТ 8.055-73.

На постоянных рабочих местах в кузнечно-прессовых цехах среднеквадратичные значения виброскорости (в м/с) (или уровни виброскорости в дБ в октавных полосах частот) общей и локальной вибрации не должны превышать допустимых значений по ГОСТ 12.1.012-78.

В целях защиты от общей и локальной вибрации в проектах следует осуществлять комплекс мер, предусматривающий применение:

вибробезопасных машин и оборудования;

средств виброзащиты, снижающих вибрацию на путях ее распространения, в соответствии с рекомендациями руководства по проектированию виброизоляции, ГОСТ 12.4.046-78.

проектировочных решений технологических процессов и цехов в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию фундаментов машин с динамическими нагрузками, ГОСТ 17712-72.

средств индивидуальной защиты работающих в соответствии с ГОСТ 12.4.002-74, ГОСТ 12.4.024-76

организационных мероприятий (улучшение организации рабочих мест, качества используемого виброопасного инструмента и оборудования, улучшение санитарно-гигиенического и лечебно-профилактического обслуживания рабочих.

19.ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ТРЕБОВАНИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЗАЩИТУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

19.1.Охрана водного бассейна

Требования к качеству воды и составу сточных вод, а также расходы их на хозяйственно-питьевые нужды как то: нужды работающих; отопление, полив территории, нужды пожаротушения, мытье полов следует принимать на основании СНиП по проектированию внутреннего водо-

провода и канализации зданий, наружных сетей и сооружений по водоснабжению и канализации.

19.1.1. Водоснабжение

Вода, потребляемая в кузнечных цехах на технологические процессы, используется на охлаждение оборудования.

Водоснабжение осуществляется раздельными сетями:

категория "I" – с повышенными требованиями по бактериологическому составу и с ограничениями по солям жесткости в пределах качества питьевой воды;

категория "II" – без специальных требований к воде, ограничения только по коррозионно-накипным параметрам;

категория "III" – умягченной воды с жесткостью не выше 2,5 мг-экв/л для охлаждения индукционных нагревателей, машинных преобразователей;

категория "IУ" – обессоленной воды для охлаждения статических преобразователей.

Таблица 51

Нормативные требования к качеству воды, используемой в кузнечных цехах

Показатели качества воды	Количество	Примечание
Категория "I" (питьевого качества)		
Температура, ^{o}C	15-18	Практически для технологических нужд вода не используется
Взвешенные вещества, мг/л	До 10	
Жесткость общая, мг-экв/л	" 7	
Удельное электрическое сопротивление, Ом/см	Не менее 4000	

Продолжение табл. 51

Показатели качества воды	Количество	Примечание
Категория "П" (технологическая вода)		
Температура, °С	15-25	Наибольшее использование воды этой категории
Взвешенные вещества, мг/л	До 30	
Масла, мг/л	" 5	
Категория "Ш" (с жесткостью до 2,5 мг-экв/л)		
Температура, °С	15-25	Специального приготовления
Жесткость, мг-экв/л	Не более 2,5	
Взвешенные вещества, мг/л	Не более 20	
pH	7-7,5	
Удельное электрическое сопротивление, Ом/см	Не менее 3000	
Категория "IУ" (обессоленная вода)		
Температура, °С	20-30	Специального приготовления для охлаждения внутреннего контура статических преобразователей
Взвешенные вещества, мг/л	До 10	
Жесткость, мг-экв/л	Не более 0,035	
Удельное электрическое сопротивление, Ом/см	Не менее 5000	
pH	7,5-8,5	

19.1.2. Канализация

В результате технологических процессов в кузнечных цехах образуются следующие виды стоков:

категория "а" - отработанная нагретая вода I и II категорий без загрязнений;

категория "б" - отработанная нагретая вода I и II категорий, загрязненная маслами, взвесями;

категория "в" - нагретая вода III категории умягченная;

категория "г" - нагретая вода IУ категории обессоленная.

Таблица 52

Состав и концентрация загрязнений в сточных водах

Показатели загрязнений сточных вод	Количество	Качество
Категория "а"		
Температура, ^{o}С	25-30	Питьевая
Категория "б"		
Температура, ^{o}С	30-40	
Окалина и взвеси, г/л	I-6	Техническая
Масла, мг/л	До I0	
Категория "в"		Специального
Температура, ^{o}С	45-55	приготовления
Категория "г"		
Температура, ^{o}С	45-55	Обессоленная

I9.I. 3. Мероприятия по охране водных ресурсов

В целях охраны водных ресурсов, экономного использования воды, ликвидации загрязнения водоемов от сбрасываемых стоков предусматривать следующие мероприятия:

Для стоков категории "а". Отработанная нагретая до 25-30°С в результате охлаждения оборудования, вода охлаждается на градирнях и поступает вновь на охлаждение, т.е. заключена в замкнутый оборотный цикл.

В случае использования воды категории "а" в оборотной системе при охлаждении на градирнях в ней происходит испарение и накапливание солей. Следовательно, по мере работы необходимо производить продувку системы и стабилизационную обработку воды для предотвращения зарастания и коррозии трубопроводов и оборудования.

Для стоков категории "б". Отработанная нагретая до 30-40°С в результате охлаждения оборудования вода, загрязненная механическими примесями (окалиной, взвесями), маслами, очищается на очистных сооружениях, охлаждается на градирнях и вновь поступает на охлаждение оборудования по своему замкнутому циклу.

По мере накопления солей при испарении воды следует производить продувку системы и стабилизационную обработку воды.

Для восполнения потерь от испарения и продувки в системе оборотного водоснабжения этого цикла, используется вода I категории и могут использоваться очищенные стоки - вода категории "б".

Для стоков категорий "в" и "г". Нагретая до 45-55°С вода категории "в" охлаждается в теплообменниках практически без потерь. При необходимости пополнения свежей, умягченной на специальных фильтрах, водой и вновь подается на охлаждение оборудования.

Нагретая до 45-55°С обессоленная вода категории "г" охлаждается в теплообменниках и вновь подается в систему воды категории УIУ".

Пополнение системы производить по мере необходимости водой специального приготовления.

Таблица 53

Качество потребляемой воды и отработанных сточных вод, используемых для охлаждения

Оборудование	Среднечасовой расход воды, м³/ч	Назначение воды	Категория воды	
			потребляемая	сточная
Кривошипные горячештамповочные прессы и прочие кривошипные машины	0,5-4,0	Охлаждение тормоза,	II	"а"
		Охлаждение инструмента	II	"б"
Нагреватель индукционный	I5-30	Охлаждение индуктора	III	"в"
Преобразователь токов повышенной частоты	I0-25	Охлаждение электрооборудования	IУ,III	"в","г"
Печь:				
для подогрева штанг перед резкой	I5-30	Охлаждение направляющих	II	"б"
нагревательная камерная	0,2-I,0	Охлаждение гарнитуры	II	"б"
нагревательная полуметодическая и кольцевая	I,0-6,0	То же	II	"б"
нагревательная щелевая	I,0-4,0	Водяная завеса	II	"б"
горизонтально-ковочная машина	3,0-6,0	Охлаждение инструмента	II	"б"

I9.2.Охрана воздушного бассейна

Метеорологические условия для расчета систем отопления и вентиляции следует принимать по СНиП на проектирование отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для категорий тяжелых работ при тепловыделениях более 84 КДж/м3.ч.

Воздухообмен в основных помещениях кузнечно-прессовых цехов следует рассчитывать на ассимиляцию теплоизбытков с проверкой для холодного периода года на растворение вредных веществ до предельно допустимых концентраций в рабочей зоне, установленных санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.

В многопролетных зданиях для средних пролетов, удаленных от наружных стен более 30 м, следует предусмотреть вентиляцию с механическим побуждением.

Температуру, влажность и скорость движения воздуха надлежит принимать в соответствии с приложением по СНиП на проектирование отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для категории тяжелых работ.

На постоянных рабочих местах или участках, подверженных тепловому облучению следует предусматривать воздушное душирование:

при интенсивности теплового излучения у нагревательных печей, прессов, молотов 5000-7600 КДж/м2.ч.;

при интенсивности теплового излучения у мест складирования изделий после штамповки и пультов управления, в кабинах крановщиков I260-5000 КДж/м2.ч.

В установках воздушного душирования необходимо предусматривать очистку воздуха от пыли, охлаждение в теплый и подогрев в холодный периоды года.

В табл.55 приведен перечень технологического оборудования, требующего устройства местных отсосов.

В целях уменьшения загрязнения атмосферы и воздуха рабочей зоны производственных помещений рекомендуется предусматривать замену жидкого топлива, газообразным (природным газом) или электронагревом.

Таблица 54

Ориентировочные нормы количества вредных выбросов в атмосферу при возможном неполном сгорании топлива

Вредные выбросы	Ориентировочные нормы выбросов при сжигании топлива, г	
	I $м^3$ природного газа	I кг мазута
Окись углерода (CO)	-	58,0
Окись азота (NO)	0,2I	0,33
Двуокись азота (O_2)	0,2I	0,33
Сернистый газ (SO_2)	-	0,7I4

Примечания: I. В цех попадает I0% от общего количества вредных выделений, получаемых при сгорании топлива.

2. Табл. 54 составлена на основании работы, утвержденной Черметэнерго "Алгоритм". "Оптимизация распределения топлива по условиям защиты окружающей среды" М.. Гипромез, I979.

Высокая температура отходящих газов дает возможность вторичного использования тепла:

для рекуперационного подогрева воздуха, необходимого для горения;

для получения пара посредством установки котлов-утилизаторов;

для нагрева наружного воздуха приточной вентиляции.

Выбросы в атмосферу воздуха, содержащего вредные вещества, следует предусматривать и обосновывать расчетом так, чтобы концентрации их не превышали:

в атмосферном воздухе населенных пунктов - максимальных разовых концентраций, установленных по СНиП на проектирование промышленных предприятий;

в воздухе, поступающем внутрь производственных помещений через приемные отверстия систем вентиляции и через проемы для естественной вентиляции, - 30% предельно допустимых концентраций вредных веществ в рабочей зоне производственных помещений.

В расчетах защиты атмосферного воздуха от загрязнений, создаваемых вентиляционными выбросами в населенном пункте и на территории предприятий, надлежит учитывать максимальные суммарные выбросы вредных веществ в вентиляционном воздухе, концентрации этих веществ в атмосферном воздухе от технологических выбросов и фоновые концентрации вредностей в районе строительства.

Для вредных веществ, содержащихся в вентиляционных выбросах после очистки или в неочищенных выбросах, должно быть предусмотрено рассеивание вредностей в атмосферном воздухе с соблюдением санитарных норм.

Допустимое содержание пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, составляет 80-100 мг/м^3 при объеме воздуха более 15000м^3/ч, согласно СНиП на проектирование отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха .

Таблица 55

Оборудование, требующее устройства местного отсоса.

Оборудование	Тип местного отсоса	Вредные выделения, удаляемые местным отсосом.
К р и вошипный горячештамповочный пресс	Укрытие	Пары воды, масла, графит
Печь: для подогрева штанг перед резкой/газовая/	Зонт, отвод продуктов сгорания	Продукты сгорания газа
нагревательная для нагрева заготовок /газовая, мазутная/	То же	Продукты сгорания газа и мазута
Обдирочно-шлифовальный станок	Укрытие абразивного круга	Абразивная и металлическая пыль 300мг/м^3 удаляемого воздуха.

Приложения

I. ОСНОВНЫЕ УДЕЛЬНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В табл. 56-70, 71-74 приводятся основные технико-экономические показатели для кузнечно-прессовых цехов, включающих заготовительные участки, штамповочные (ковочные) участки, участки термической обработки и очистки штамповок (поковок) от окалины, участки финишних операций, вспомогательные службы цеха и транспорт, которыми надлежит пользоваться только для контроля уровня эффективности проектных показателей, а не для проектирования.

Во всех таблицах данного раздела показатели трудоемкости, выпуск поковок на одного рабочего и работающего, выпуск с 1м2 общей площади цеха даны для среднеарифметической величины массы поковок по весовой группе и для цехов (заводов) с указанными в таблицах годовыми выпусками поковок из углеродистых, конструкционных и легированных марок стали. В случаях отклонения значений массы поковок от средней величины и отклонений объемов производства от указанных в таблицах следует определять необходимые удельные показатели путем интерполяции.

Под общей площадью цеха в табл. 67, 70, 74 понимается площадь цеха на отметке ± 0,0 м в осях здания /без площади служебно-бытовых помещений).

Удельные показатели таблиц приведены для современных кузнечно-прессовых цехов, оснащенных КГШП, ГКМ, индукционными нагревателями и прочим кузнечным оборудованием.

В тех случаях, когда наряду с КГШП применяются ПШМ, для определения трудоемкости следует принимать повышающий коэффициент:

для массового и крупносерийного производства К=1,1-1,2 к данным табл. 56,57 в зависимости от удельного объема поковок, штампуемых на ПШМ в общем выпуске цеха;

для среднесерийного и мелкосерийного производства К=1,3 к данным табл. 58, 59, 60

Для определения выпуска поковок в год на одного рабочего и одного работающего при применении ПШМ следует вводить понижающий коэффициент:

для массового и крупносерийного производств К=0,92-0,85 к данным табл. 61 и 64;

для среднесерийного и мелкосерийного производств К=0,8 к данным таб. 62, 63, 65, 66.

Данные настоящего раздела рекомендуется использовать при укрупненных расчетах и в сравнительных анализах при отсутствии прямого аналога.

Таблица 56

Показатели
технологической трудоемкости I т выпуска поковок
(для массового и крупносерийного производств)

Средняя масса поковок, кг.	Технологическая трудоемкость изготовления I т.поковок, чел.ч. при общем выпуске поковок в год, тыс.т.					
	: 20	: 50	: 70	: 90	: I20	:I50 и более
До I,0	I7,0	I4,0	I3,0	-	-	-
I,I - I,3	I5,2	I2,5	II,5	-	-	-
I,4 - I,6	I4,0	II,8	I0,5	-	-	-
I,7 - 2,0	I3,0	I0,8	9,5	8,5	8,0	7,5
2,I - 2,5	II,5	9,2	8,5	8,0	7,5	7,3
2,6 - 3,0	I0,8	8,5	7,3	7,5	7,2	7,0
3,I - 3,5	I0,4	8,0	7,5	7,2	7,0	6,8
3,6 - 4,0	I0,0	7,6	7,I	6,9	6,7	6,5
4,I - 5,0	9,7	7,2	6,8	6,6	6,4	6,2
5,I - 6,0	9,5	7,0	6,5	6,3	6,0	5,8
6,I - 8,0	-	6,5	6,2	6,0	5,7	5,4
8,I - I0,0	-	-	6,0	5,7	5,4	5,0

Таблица 57

Показатели технологической
трудоемкости I т выпуска поковок/без термообработки
и очистки от окалины/ для массового и крупносерийного
производств

Средняя масса поковки, кг	Технологическая трудоемкость изготовления I т поковок, чел.ч, при общем выпуске поковок в год, тыс.т.					
	: 20	: 50	: 70	: 90	: I20	: I50 и более
До I,0	I3,5	II,0	I0,3	-	-	-
I,I - I,3	I2,0	9,8	9,5	-	-	-
I,4 - I,6	II,0	9,3	8,5	-	-	-
I,7 - 2,0	I0,0	8,2	7,2	6,4	6,0	5,6
2,I - 2,5	8,4	6,7	6,2	5,9	5,5	5,3
2,6 - 3,0	7,9	6,2	5,9	5,5	5,3	5,I
3,I - 3,5	7,4	5,6	5,3	5,I	4,9	4,7
3,6 - 4,0	7,0	5,3	5,I	4,9	4,7	4,5
4,I - 5,0	6,8	5,I	4,9	4,7	4,5	4,3
5,I - 6,0	6,6	4,9	4,6	4,4	4,2	4,0
6,I - 8,0	-	4,5	4,3	4,2	4,0	3,8
8,I - I0,0	-	-	4,2	4,0	3,8	3,6

Примечание к табл. 56,57

Приведены примерные данные по технологической трудоемкости в современных кузнечных цехаха, оснащенных КПШП. ГКМ и индукционными нагревателями и другим кузнечным оборудованием.

Показатели технологической трудоемкости I т выпуска поковок для среднесерийного и мелкосерийного производств

Таблица 58

Средняя масса поковок, кг	Трудоемкость изготовления I т поковок, чел.-ч, при общем выпуске в год тыс.т											
	среднесерийное						мелкосерийное					
	I0	20	30	50	70	I00	I0	20	30	50	70	I00
До I,0	25,0	2I,0	I8	I5	I5,0	-	3I,0	25,0	23,0	I9,0	I8,0	-
I,I-I,3	24,0	20,0	I7	I5	I4,0	-	30,0	24,0	2I,0	I8,5	I7,0	-
I,4-I,6	23,0	I9,0	I6	I4	I3,0	-	29,0	23,0	I9,0	I8,0	I6,0	-
I,7-2,0	22,0	I7,0	I5	I3,5	I2,0	II,0	27,0	2I,0	I8,5	I7,0	I5,0	I4,0
2,I-2,5	20,0	I6,0	I4	I3,0	II,5	I0,0	25,0	I9,0	I8,0	I6,0	I4,5	I3,5
2,6-3,0	-	I5,0	I3,5	I2,5	II,0	9,7	-	I8,7	I7,5	I5,5	I3,5	I3,0
3,I-3,5	-	I5,5	I3,2	I2,0	I0,5	9,4	-	I8,3	I7,0	I5,0	I3,0	I2,5
3,6-4,0	-	I4,0	I3,0	II,5	I0,0	9,0	-	I8,0	I6,5	I4,5	I2,5	I2,0
4,I-5,0	-	I3,0	I2,5	II,0	9,5	8,7	-	I7,5	I5,0	I4,0	I2,0	II,5
5,I-6,0	-	I2,0	I2,0	I0,5	9,0	8,4	-	I7,0	I5,5	I3,5	II,5	II,0
6,I-8,0	-	-	II,0	I0,0	8,5	8,0	-	I6,0	I4,0	I3,0	II,0	I0,5
8,I-I0,0	-	-	I0,0	9,0	8,3	7,0	-	-	I3,0	II,0	I0,5	I0,0
I0,I-I6,0	-	-	-	8,0	7,0	6,0	-	-		I0,0	8,5	7,0
I6,I-25,0	-	-	-	7,0	6,0	5,0	-	-	-	9,0	8,0	6,0
25,I-40,0	-	-	-	-	5,5	-	-	-	-	-	7,0	5,0
Св.40,0	-	-	-	-	5,0	4,0	-	-	-	-	6,0	4,5

Таблица 59

Показатели технологической трудоемкости I т выпуска поковок для среднесерийного и мелкосерийного производств

Средняя масса поковок кг.	Трудоемкость изготовления I т поковок, чел.-ч, при общем выпуске поковок в год, тыс.т.											
	среднесерийное производство						мелкосерийное производство					
	I0	20	30	50	70	I00	I0	20	30	50	70	I00
до I,0	20,2	I6,7	I4,0	I3,3	II,9	-	25,8	20,2	I8,4	I4,8	I4,0	-
I,I-I,3	I9,4	I5,8	I3,I	II,4	II,0	-	25,0	I9,4	I6,6	I4,4	I3,I	-
I,4-I,6	I8,6	I4,9	I2,2	I0,5	I0,I	-	24,2	I8,6	I4,7	I4,0	I2,2	-
I,7-2,0	I7,7	I3,I	II,2	I0,I	9,I	8,3	22,4	I7,7	I4,3	I3,I	II,2	I0,3
2,I-2,5	I5,8	I2,I	I0,3	9,7	8,7	7,4	20,5	I5,8	I3,9	I2,I	I0,7	9,8
2,6-3,0	-	II,I	9,8	9,2	8,2	7,I	-	I4,6	I3,5	II,7	9,8	9,3
3,I-3,5	-	I0,7	9,6	8,7	7,8	6,8	-	I4,3	I3,I	II,2	9,8	9,3
3,6-4,0	-	I0,2	9,4	8,3	7,3	6,5	-	I4,0	I2,I	I0,7	9,0	8,4
4,I-5,0	-	9,2	9,0	7,8	6,9	6,3	-	I3,8	II,2	I0,3	8,4	7,9
5,I-6,0	-	8,3	8,3	7,3	6,4	5,9	-	I3,I	I0,7	9,8	7,9	7,3
6,I-8,0	-	-	7,5	6,9	5,9	5,5	-	I2,2	I0,3	9,3	7,4	7,0
8,I-I0,0	-	-	6,5	5,9	5,8	4,6	-	-	9,3	7,4	7,0	6,3
I0,I-I6,0	-	-	-	4,9	4,5	3,6	-	-	-	6,4	5,0	4,8
I6,I-25,0	-	-	-	3,9	3,5	2,6	-	-	-	5,4	4,3	3,0
25,I-40,0	-	-	-	-	3,0	2,I	-	-	-	-	3,5	2,3
Св.40,0	-	-	-	-	2,5	I,6	-	-	-	-	2,3	2,I

Таблица 60

Показатели

технологической трудоемкости 1 т выпуска поковок по кузнечным заводам" Центрокуван" межотраслевого производства.

Для среднесерийного и мелкосерийного производств.

Средняя масса поковок, кг.	Трудоемкость изготовления 1т. поковок, чел-ч, при общем выпуске поковок в год, тыс.т.					
	Среднесерийное производство			Мелкосерийное производство		
	100	200	300	100	200	300
До 2,5	10,0	9,0	8,0	13,0	11,0	10,0
2,5-3,0	9,7	8,7	7,7	12,5	10,7	9,7
3,1-3,5	9,4	8,4	7,4	11,5	10,4	9,4
3,6-4,0	9,0	8,0	7,0	11,0	10,0	9,0
4,1-5,0	8,7	7,7	6,7	10,7	9,7	8,7
5,1-6,0	8,4	7,4	6,4	10,4	9,4	8,4
6,1-8,0	8,0	7,0	6,0	10,0	9,0	8,0
8,1-10,0	7,0	6,0	5,5	9,0	8,0	7,0
10,1-16,0	6,0	5,0	4,5	8,0	7,0	6,0
16,1-25,0	5,5	4,5	4,2	7,0	6,0	5,0
25,1-40,0	-	4,2	4,0	-	5,0	4,5
Св. 40,0	-	4,0	3,5	-	4,5	4,0

Таблица 61

Показатели выпуска поковок в год на одного рабочего , т.

Для массового и крупносерийного производств.

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок в год на одного рабочего, т. при общем выпуске поковок тыс.т.					
	20	50	70	90	120	150 и более
До 1,0	48	58	62	–	–	–
1,1-1,3	53	65	70	–	–	–
1,4-1,6	58	68	76	–	–	–
1,7-2,0	62	74	85	95	101	103
2,1-2,5	70	89	95	101	108	110
2,6-3,0	74	95	102	103	112	115
3,1-3,5	78	101	103	112	115	119
3,6-4,0	81	106	113	117	121	123
4,1-5,0	84	112	119	122	126	130
5,1-6,0	85	115	123	128	134	139
6,1-8,0	–	123	130	134	141	149
8,1-10,0	–	–	134	141	149	161

Таблица 62.

Показатели выпуска поковок в год на одного рабочего, т., для среднесерийного и мелкосерийного производства.

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок в год на одного рабочего, т., при общем выпуске поковок тыс.т.											
	среднесерийное производство						мелкосерийное производство					
	10	20	30	50	70	100	10	20	30	50	70	100
До 1,0	37/42	40/46	45/51	49/56	-	-	26/37	31/36	35/40	38/44	-	-
1,1-1,3	39/44	44/50	48/56	54/62	-	-	34/39	35/40	40/46	41/47	-	-
1,4-1,6	45/52	48/56	53/60	57/65	61/70	-	38/44	40/46	42/48	44/50	48/55	-
1,7-2,0	48/55	52/60	57/65	62/72	70/80	78/90	41/47	43/50	45/52	50/57	57/65	61/70
2,1-2,5	50/58	60/68	67/77	74/85	78/90	85/97	42/48	49/56	54/62	56/65	61/70	67/77
2,6-3,0	52/60	62/70	70/80	78/90	84/97	92/105	-	50/58	56/65	61/70	68/78	74/85
3,1-3,5	55/63	64/74	74/85	82/95	88/102	95/110	-	53/62	61/70	65/75	75/85	83/95
3,6-4,0	58/66	68/78	78/90	85/100	94/108	100/115	-	55/63	65/75	75/85	82/93	87/100
4,1-5,0	62/70	70/80	81/93	92/106	100/115	102/120	-	57/65	68/78	78/90	84/97	92/105
5,1-6,0	-	72/82	83/96	96/110	102/120	112/130	-	59/67	70/81	83/95	92/105	100/115
6,1-8,0	-	-	88/102	100/115	107/125	122/140	-	-	75/85	87/100	100/115	110/125
8,1-10,0	-	-	96/110	105/120	112/130	130-150	-	-	78/90	92/105	105/120	115/135
10,1-16,0	-	-	105/120	110/130	120/140	140/160	-	-	85/95	100/112	110/130	120/140
16,1-25,0	-	-	-	120/140	130/150	150/170	-	-	-	110/130	120/140	130/150
25,1-40,0	-	-	-	-	150/170	160/180	-	-	-	-	130/150	140/160
Св. 40,0	-	-	-	-	160/180	170/190	-	-	-	-	140/160	150/170

Примечание В числителе указан выпуск на 1 рабочего с учетом рабочих ремонтных и штампово-инструментальных служб, в знаменателе- без них.

Таблица 63.

Показатели выпуска поковок в год на одного рабочего, т. , по кузнечным заводам " Центрокуз" межотраслевого производства.

Для среднесерийного мелкосерийного производств.

Средняя масса поковок, кг	Выпуск поковок в год на одного рабочего, т, при общем выпуске поковок, тыс.,т.					
	среднесерийное производство			мелкосерийное произвол.		
	100	200	300	100	200	300
До 2,5	60	70	85	45	60	70
2,6-3,0	64	75	90	50	64	75
3,1-3,5	67	80	95	55	67	80
3,6-4,0	70	85	100	60	70	85
4,1-5,0	75	90	105	63	75	90
5,1-6,0	80	95	110	67	80	95
6,1-8,0	85	100	115	70	85	100
8,1-10,0	100	115	130	85	100	115
10,1-16,0	115	130	145	100	115	130
16,1-25,0	130	140	155	110	130	145
25,1-40,0	-	155	170	-	140	160
Св. 40,0	-	170	185	-	160	175

Таблица 64

Показатели выпуска поковок в год на одного работающего, т.

Для массового и крупносерийного производств.

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок в год на одного работающего, т. при общем выпуске поковок тыс.т.					
	20	50	70	90	I20	I50 и более
До I,0	4I	50	53	-	-	-
I,I-I,3	46	56	60	-	-	-
I,4-I,6	50	59	65	-	-	-
I,7-2,0	53	64	73	82	87	93
2,I-2,5	60	77	82	87	93	95
2,6-3,0	64	82	87	93	96	99
3,I-3,5	67	87	93	96	99	I02
3,6-4,0	70	9I	97	I00	I04	I06
4,I-5,0	72	96	I02	I05	I08	II2
5,I-6,0	73	99	I06	II0	II5	II9
6,I-8,0	-	I06	II2	II5	I2I	I28
8,I-I0,0	-	-	II5	I2I	I28	I38

Таблица 65

Показатели выпуска поковок в год на одного работающего, т., для среднесерийного и мелкосерийного производств.

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок в год на одного работающего, т. при общем выпуске поковок тыс.т.											
	Среднесерийное производство						Мелкосерийное производство					
	10	20	30	50	70	100	10	20	30	50	70	100
До 1,0	27/30	31/35	35/40	40/45	44/50	-	23/25	27/30	29/33	35/39	37/42	-
1,1-1,3	28/32	33/37	38/43	45/50	49/55	-	23/26	28/32	32/36	36/40	39/44	-
1,4-1,6	29/33	35/40	42/47	49/55	53/60	-	24/27	29/33	34/38	37/42	42/47	-
1,7-2,0	30/34	40/45	46/52	53/60	58/65	65/73	25/28	31/35	35/39	39/43	43/40	50/57
2,1-2,5	31/35	44/50	51/57	58/65	62/70	70/76	26/30	33/37	36/40	40/45	45/50	52/58
2,6-3,0	-	46/52	52/59	59/67	65/73	71/80	-	34/38	37/41	43/48	49/55	56/63
3,1-3,5	-	47/53	54/61	60/68	68/77	74/83	-	35/39	38/43	43/52	52/58	60/67
3,6-4,0	-	49/55	56/63	62/70	70/80	76/85	-	36/40	40/45	49/55	55/62	62/70
4,1-5,0	-	50/56	57/64	67/75	74/83	79/89	-	37/42	43/48	51/56	57/64	64/72
5,1-6,0	-	51/57	59/66	71/80	77/87	82/92	-	39/44	46/52	52/57	59/66	66/74
6,1-8,0	-	62/58	59/67	76/85	80/90	85/95	-	40/45	49/55	52/58	60/67	67/75
8,1-10,0	-	-	71/80	84/95	88/105	95/110	-	-	52/58	62/70	70/78	76/85
10,1-15,0	-	-	85/100	95/110	100/115	105/120	-	-	58/65	70/80	80/90	90/110
15,1-25,0	-	-	-	100/115	105/120	115/130	-	-	-	80/90	90/100	100/115
25,1-40,0	-	-	-	-	115/130	125/140	-	-	-	-	100/115	110/125
Св.40,0	-	-	-	-	125/140	140/150	-	-	-	-	110/125	120/140

Примечание. В числителе указан выпуск на одного работающего с учетом работающих ремонтных и инструментальных служб, в знаменателе - без них.

Таблица 66

Показатели выпуска поковок на одного работающего, т, по кузнечным заводам " Центрокуза" мелкосерийного производства.

Для среднесерийного и мелкосерийного производств.

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок в год на одного работающего, т. при общем выпуске поковок в год, тыс.т.					
	среднесерийное производство			мелкосерийное производство		
	I00	200	300	I00		300
До 2,5	40	50	60	30	40	50
2,6-3,0	43	54	63	34	43	54
3.I-3,5	47	58	67	38	47	58
3,6-4,0	50	60	70	40	50	70
4,I-5,0	53	64	73	44	53	
5,I-6,0	57	68	77	46	57	
6,I-8,0	60	70	80	50	60	70
8,I-I0,0	70	80	9 0	60	70	80
I0,I-I6,0	80	90	I00	70	80	90
I6,I-25,0	90	I00	II0	80	90	I00
25,I-40,0	-	II0	I20	-	I00	II0
Св. 40,0	-	I20	I40	-	II0	I30

Таблица 67

Показатели выпуска поковок в год с I м^2 общей площади цеха(без складов металла и готовой продукции - поковок) при работе цеха в две смены

Для массового и крупносерийного производств.

Средняя масса поковок,кг	Выпуск поковок, т. с I м^2 общей площади при общем выпуске поковок в год, тыс.т.					
	20	50	70	90	I20	I50 и более
До I,0	I,4	I,6	I,8	2,0	-	-
I,I-I,3	I,5	I,7	I,9	2,I	2,3	-
I,4-I,6	I,6	I,8	2,0	2,2	2,4	-
I,7-2,0	I,7	I,9	2,I	2,3	2,5	2,7
2,I-2,5	I,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,9
2,6-3,0	I,9	2,I	2,3	2,5	2,7	3,0
3,I-3,5	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,I
3,6-4,0	2,I	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2
4,I-5,0	-	2,4	2,6	2,8	3,I	3,4
5,I-6,0	-	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6
6,I-8,0	-	-	2,9	3,2	3,5	3,8
8,I-I0,0	-	-	3,I	3,4	3,7	4,0

Таблица 68

Показатели выпуска поковок в год с I м^2 условной общей площади цеха (без участков термообработки и участка очистки поковок от окалины, складов металла и поковок)

Для массового и крупносерийного производства

Ср.масса поковок, кг.	Удельный выпуск поковок в тоннах с I м^2 условной общей площади цеха при выпуске поковок в год, тыс.т.					
	20	50	70	90	I20	I50 и более
До I,0	I,8	2,2	2,4	2,7	-	-
I,I-I,3	I,9	2,3	2,5	2,8	3,I	-
I,4-I,6	2,I	2,5	2,7	3,0	3,3	-
I,7-2,0	2,2	2,6	2,8	3,I	3,5	3,9
2,I-2,5	2,4	2,8	3,0	3,3	3,7	4,0
2,6-3,0	2,5	2,9	3,I	3,4	3,8	4,2
3,I-3,5	2,7	3,0	3,2	3,5	3,9	4,3
3,6-4,0	2,8	3,I	3,4	3,7	4,0	4,5
4,I-5,0	-	3,2	3,5	3,9	4,3	4,7
5,I-6,0	-	3,4	3,7	4,2	4,6	5,0
6,I-8,0	-	-	3,9	4,4	4,8	5,3
8,I-I0,0	-	-	4,2	4,6	5,I	5,6
II,0 -I6,0	-	-	4,5	4,9	5,4	5,9
I7,0-25,0	-	-	-	5,3	5,8	6,3
26,0-40,0	-	-	-	5,7	6,2	6,7
Св. 40,0	-	-	-	-	6,7	7,2

Примечание. Показатели даны для среднеарифметической величины масс поковок по весовой группе и для цехов с указанными в табл. 68 годовыми выпусками поковок.

При отклонении значений массы поковок от средней величины и объемов производства от указанных в табл. 68 следует определять значение показателя путем интерполяции.

Распределение условной общей площади цеха объемной (горячей) штамповки, полученной укрупненным способом, приводится в соответствии с данными табл. 69, 70

Таблица 69

Примерное распределение условной общей площади цеха для массового и крупносерийного производств(безучастков термообработки и участка очистки поковок от окалины, складов металла и поковок),%.

Службы цеха	Процентное распределение условной общей площади при средней массе, кг.	
	до 2,0	св. 2,0
Участок:		
заготовительный (со складом заготовок)	I3	I5
штамповочный	53	46
Участок правки, чеканки и СТК	I0,5	9,5
Станция преобразователей токов повышенной частоты	I0,5	I2,5
Вспомогательные службы	I3	I7

Примечание. При малоотходной технологии и безоблойной штамповке, требующих дополнительных операций(правка исходного проката, снятие обезуглероженного слоя, нанесение смазки и т.п) площадь заготовительного участка должна быть увеличена в каждом конкретном случае

Таблица 70

Примерное распределение общей площади цеха для массового и крупносерийного производств (по цеху в целом)

Службы цеха	Занимаемая площадь, % от общей площади цеха		
	универсальные цехи	специализированные цехи	автоматизированные цехи
Производственные участки склады	45 28	50 23	35 35
Вспомогательные службы	7	7	7
Помещение установок приточно-вытяжной вентиляции	I0	I0	8
Станция преобразователей токов повышенной частоты	7	7	I0
Трансформаторные подстанции и энергетические вводы	3	3	4

Таблица 71

Показатели выпуска поковок в год с 1 м² общей площади цеха (без площади металла и готовой продукции- поковок) при работе цеха в две смены

Для среднесерийного и мелкосерийного производств.

Средняя масса поковок, кг	Выпуск поковок, т., с 1 м² общей площади при общем выпуске поковок в год, тыс.т.					
	среднесерийное производство					
	10	20	30	50	70	100
До 1,0	1,2/1,6	1,3/1,7	1,4/1,8	1,5/1,9	-	-
1,1-1,3	1,3/1,7	1,4/1,8	1,5/1,9	1,6/2,0	-	-
1,4-1,6	1,4/1,8	1,5/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	-
1,7-2,0	1,5/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3	1,9/2,4
2,1-2,5	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,9/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5
2,6-3,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5	2,1/2,6
3,1-3,5	1,8/2,2	1,9/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5	2,1/2,6	2,2/2,7
3,6-4,0	1,9/2,3	2,0/2,4	2,0/2,5	2,0/2,6	2,1/2,7	2,2/2,8
4,1-5,0	2,0/2,4	2,1/2,5	2,0/2,6	2,1/2,7	2,2/2,8	2,3/2,9
5,1-6,0	-	2,2/2,6	2,2/2,7	2,3/2,8	2,3/2,9	2,4/3,0
6,1-8,0	-	-	2,3/2,8	2,4/2,9	2,4/3,0	2,5/3,1
8,1-10,0	-	-	2,4/3,0	2,4/3,1	2,5/3,2	2,6/3,3
10,1-15,0	-	-	-	2,5/3,2	2,6/3,3	2,7/3,4
15,1-25,0	-	-	-	2,6/3,3	2,7/3,4	2,8/3,5
25,1-40,0	-	-	-	-	2,8/3,5	2,9/3,7
Св.40,0	-	-	-	-	2,9/3,7	3,1/4,0

Продолжение табл. 71

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок, т. с 1 м^2 общей площади при общем выпуске поковок в год, тыс.т.					
	мелкосерийное производство					
	10	20	30	50	70	100
До 1,0	1,1/1,4	1,2/1,5	1,3/1,6	1,4/1,7	-	-
1,1-1,3	1,2/1,5	1,3/1,6	1,4/1,7	1,5/1,8	-	-
1,4-1,6	1,3/1,6	1,4/1,7	1,5/1,8	1,6/1,8	1,6/2,0	-
1,7-2,0	1,4/1,7	1,5/1,8	1,6/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2
2,1-2,5	1,5/1,8	1,6/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3
2,6-3,0	1,6/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3	1,9/2,4
3,1- 3,5	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5
3,6-4,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5	2,0/2,6
4,1-5,0	1,8/2,2	1,8/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5	2,0/2,6	2,2/2,7
5,1-6,0	-	1,9/2,4	2,0/2,5	2,0/2,6	2,2/27	2,3/2,8
6,1-8,0	-	-	2,2/2,6	2,2/2,7	2,3/2,9	2,4/3,0
8,1-10,0	-	-	2,3/2,8	2,4/2,9	2,4/3,0	2,5/3,1
10,1-16,0	-	-	-	2,4/3,0	2,5/3,1	2,6/3,2
16,1-25,0	-	-	-	2,5/3,1	2,6/3,2	2,7/3,6
25,1-40,0	-	-	-	-	2,7/3,6	2,8/3,6
Св. 40,0	-	-	-	-	2,8/3,6	3,0/3,8

Примечание. В числителе указан выпуск с 1м^2 общей площади цеха, в состав которой входят ремонтные и штампо-инструментальные службы, в знаменателе – без них.

Таблица 72

Показатели выпуска поковок в год с I м^2 общей площади по кузнечным заводам " Центрокузам" межотраслевого производства при работе в две смены.

Для среднесерийного и мелкосерийного производств.

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок, т. с I м^2 общей площади кузнечного завода " Центрокуз" при общем выпуске поковок в год, тыс.т.					
	среднесерийное производство			мелкосерийное производ.		
	100	200	300	100	200	300
До 2,5	1,10	1,20	1,30	1,0	1,10	1,20
2,6-3,0	1,15	1,25	1,35	1,05	1,15	1,25
3,1-3,5	1,20	1,30	1,40	1,10	1,20	1,30
3,6-4,0	1,25	1,35	1,45	1,15	1,25	1,35
4,1-5,0	1,30	1,40	1,50	1,20	1,30	1,40
5,1-6,0	1,35	1,45	1,55	1,25	1,35	1,45
6,1-8,0	1,40	1,50	1,60	1,30	1,40	1,50
8,1-10,0	1,45	1,55	1,65	1,35	1,45	1,55
10,1-16,0	1,50	1,60	1,70	1,40	1,50	1,60
16,1-25,0	1,60	1,70	1,80	1,50	1,60	1,70
25,1-40,0	-	1,9	2,0	-	1,70	1,80
Св. 40,0	-	2,0	2,1	-	1,80	1,90

Таблица 73

Технико-экономические показатели кузнечных цехов, участков ковки с заготовительным производством, термообработкой и адъюстажными операциями.

Показатели	Группа цехов					
	I и II	III	IУ	У	УI	УII
	Годовой выпуск,* тнс.т.					
	до I0	св.I0 до 20	св.20 до 30	св.30 до 50	св.50 до 75	св.75 до I00
Выпуск с I м^2 площади цеха, участка(без учета подвалов, антресолей,эстакад и служебно-бытовых помещений),т.	I,6	I,6-I,75	I,75-I,8	I,8-I,9	I,9 - 2,0	2,0-2,2
Трудоемкость I т. выпуска, чел-ч	I6,3	I6,3-I0,7	I0,7-8,3	8,3-5,2	5,2-4,5	4,5-4,0
Выпуск на I рабочего, т.	80	80-I20	I20-I40	I40-280	280-320	320-360

Таблица 74

Технико- экономические показатели кузнечных цехов, участков ковки с заготовительным производством без учета термообработки и адъюстажных операций.

Показатели	Группа цехов					
	I и II	III	IУ	У	УI	УII
	Годовой выпуск,* тнс. т.					
	до I0	св.I0 до 20	св.20 до 30	св.30 до 50	св.50 до 75	св.75 до I00
Выпуск на I м^2 площади цеха,участка(без учета подвалов, антресолей, эстакад и служебно-бытовых помещений),т	2,5	2,5-3,0	3,0-3,3	3,3-3,5	3,5-3,8	3,8-4,3
Трудоемкость I т выпуска, чел-ч	I2,3	I2,8-7,7	7,7-5,8	5,8-2,9	2,9-2,6	2,6-2,3
Выпуск на I рабочего, т.	I05	I05-I70	I70-205	205-625	625-630	630-730

* Большему значению выпуска цеха соответствует большая величина показ.

Таблица 75

Номенклатура и назначение вспомогательных материалов

Материалы	Назначение
Смазочные и промывочные – жидкая смазка, консистентная смазка, эмульсия и др.	Для смазки оборудования и оснастки, промывки деталей
Химические – различные краски, сода каустическая, кислоты, канифоль, бура техническая и др.	Для ремонтных целей и приготовления технологических смазок
Текстильные и бумажные – ветошь, концы; салфетки, войлок технический капрон.	Протирка поверхностей деталей оборудования и оснастки, изготовление прокладок, предохранение рук от механических повреждений.
Для ремонта нагревательных установок – огнеупорный кирпич, асбест листовой, глина огнеупорная	Футеровка и теплоизоляция нагревательных устройств.
Прочие – резиновые и кожаные материалы, текстолит, метизы, лесоматериалы и др.	Для ремонтных целей и других работ.

Таблица 76

Масса и габариты штампов, пакетов

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Штампы, пакеты в сборе		
		габариты, м	средняя масса, кг	максимальмасса, кг.
КПШП	6300	750x630x574	1220	–
	10000	750x710x570	1625	–
	16000	1040x900x666	2937	–
	25000	1200x1120x900	6230	–
	40000	1600x1600x1010	12400	–
	63000	2000x1800x1160	19910	–
ПШМ	630	350x350x325	250	400
	1000	420x420x375	400	700
	2000	400x560x460	800	1400
	3150	500x500x567	1260	2200
	5000	600x600x630	2000	3500
	10000	900x960x722	4000	7000
	16000	1000x1200x785	6400	11600
	25000	1300x1200x930	10000	17000

Продолжение табл.76

Оборудование	Усилие, кН или МПа, кг	Штампы, пакеты в сборе		
		габаритн.мм	средняя масса кг	наибольш. масса, кг.
ГКМ(блоки пуансонов	2500	500xI00x450	I75	-
	4000	580xI30x560	262	-
	6300	690xI60x680	423	-
	8000	760x200x750	625	-
	I2500	860x230x920	I000	-
	20000	I036x280xII30	2230	-
	3I500	I500x3000xI450	4700	-
ГКМ(блоки вставок	2500	230x280x380	250	-
	4000	360x320x400	440	-
	6300	500x400x5[illegible]	[illegible]	-
	8000	500x4[illegible]	I2[illegible]	-
	I2500	630x520x820	2080	-
	20000	850x640xI030	4020	-
	3I500	I020x780xI300	7240	-
Пресс кривошипный обрезной	I600	4I0x500x480	380	-
	2000	365x500x390	5[illegible]	-
	2500	820x460x450	695	-
	4000	770x635x580	980	-
	6300	820x800x500	I000	-
	I0000	I200x600x525	I380	-
Пресс чеканочный	400	280x320x290	I30	-
	6300	400x450x330	270	-
	8000	400x450x350	290	-
	I0000	400x450x375	335	-
	I2500	560x560x400	550	-
	I6000	630x7I0x425	877	-
Пресс фрикционный	2500	500x500x344	424	-
	4000	560x630x4I0	770	-
	6300	630x7I0x430	I08I	-
Ножницы кривошипные	3I50	48x260xI4I	22	-
	4000	60x398x232	80	-
	5000	60x4I8x2I5	82	-
	6300	52x457x280	83	-
	I0000	80x390x280	II0	-

Продолжение табл.76

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Штампы, пакеты в сборе		
		габариты, мм	средняя масса кг.	максимальная масса, кг.
	I6000	77x349x2I5	70(570*)	-
Вальцы ковочные	500	Номинальный диаметр штампов-320мм	50	-

Примечание. Для кривошипных ножниц приведены габариты ножа(верхнего и нижнего).

* С учетом державок(верхней и нижней)

Таблица 77

Перечень групп вторичных черных металлов наиболее применяемых сталей.

Условное обозначение группы	Перечень основных марок сталей, входящих в группу.
Углеродистые стали	Все марки
Легированные стали Б I	От IIX до 50X, от 45XI до 45XI, 5XI от 4XC до 40XC, от I8XГ до 50XГ, 35XГ2 XГC, от 5XГC до 35XГC, от 7XФ до 75XФ, от [illegible] до [illegible], от I5XГ до 40XГ, от 20XГГ до 40 XГГ, от I5XГТ до 30XГТ, 40XГТР, 45XН, 20XГ2Н, 10XI5СГ, [illegible]СГ
Б3	[illegible], 40XНМА, [illegible], 40XН2М, 45XН2МФ, 5XНМ, 5XНМФ, 5XГНМ, 25XГНМ, 40XНММ, 30XН2М
БII	от 0XМ до 38 XМ, 5XГМ, 25XГМ, I2XCМ, от 35XМФ до 40XМФ, I2XМФ, 25X2МФ,
БI3	от [illegible] до 60XН, от 12XН2 до I7XН2, от I4XГН до 38XГН, от 5XНТ до 20XНТ, I5XГА2Т, I5XГНТ, от 50XНФ до 60XНФ
Б23	25X2МФ, I5XIМФ, 25XIМФ, ЧXCМФ

Рекомендации по выбору системы уборки облоя для массового и крупносерийного производства

Таблица 78

Среднее количество облоя в час на один пресс, тар/час	Вид транспорта
До 2	Напольный колесный транспорт
Св. 2	Механизированная уборка облоя (система пластинчатых конвейеров)

Таблица 79

Средства механизации и их назначение

Средства механизации	Отношение длины к диаметру заготовки	Назначение
Лоток	До 5 (масса до 15кг)	Межоперационная передача заготовок и полуфабрикатов от одной единицы оборудования к другой на расстояние до 2м
Однорельсовые пути	До 10(масса до 15кг)	То же на расстояние до 30м
Конвейеры:		
роликовые	5-10	Подача нагретых заготовок от нагревательной установки к молоту или прессу
Цепные напольные	До 15	То же и подача холодных заготовок из кассеты или питателя в зону действия толкателя нагревательной установки
Пластинчатые	До 10	То же полуфабрикатов к обрезному прессу: удаление поковок и облоя от обрезного пресса
Скребковые	До 10	Удаление поковок из приемников горизонтально-ковочной машины в тару
Ленточные (стальная лента или проволочная сетка)	До 10	Подача полуфабрикатов от штамповочного пресса (молота) к обрезному прессу; удаление поковок и облоя от обрезного пресса в тару
Ленточные (прорезиненная лента)	Масса до 3 кг.	Удаление поковок и облоя от обрезного пресса при холодной обрезке облоя

Продолжение табл. 79

Средства механизации	Отношение длины к диаметру заготовки	Назначение
Манипуляторы:		
рельсовые	До 10(масса до 100кг)	Межоперационная передача заготовок и полуфабрикатов от одной единицы оборудования к другой при массовом производстве поковок.
безрельсовые		То же, удаление поковок и обоймы от обрезного пресса
Подвесные конвейеры	До 10(масса до 100кг)	Передача заготовок и поковок с одного уч-ка на другой
Напольные перекладчики работы, манипуляторы, шарнирные машины	До 3(масса до 30 кг)	Передача заготовок и полуфабрикатов из одного ручья штампа в другой.

Таблица 80

Рекомендации по освещенности рабочей поверхности в производственных помещениях

Цех, участок, помещение	Характеристика фона	Разряд и подразряд зрительных работ	
		система комбинированного освещения(общее+местн)	система общего освещения
Кузнечно-прессовый цех	Независимо от характеристики фона и контраста объекта с фоном	УП	УП
Насосно-аккумуляторная станция	Средний	Уб	Уб
Кладовые	То же	Уб	Уб
Комната мастера	"	Уб	Уб

Примечания. 1. Нормы освещенности следует повышать на одну ступень при работах, если напряженная зрительная работа выполняется непрерывно более половины рабочего дня.

2. Фон- поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различия, на котором он рассматривается. Фон считается средним при коэффициенте отражения поверхности от 0,2 до 0,4.

Продолжение примечаний к табл.80

3. Табл. 80 составлена на основании СНиП по нормам проектирования естественного и искусственного освещения, отраслевых норм, " Инструкций " по эксплуатации осветительных установок и по искусственному освещению основных предприятий станкостроительной и инструментальной промышленности(НИИМАШ), 1976г.).

Таблица 8I

Классификация кузнечных цехов ковки

	Группа цехов	Годовой выпуск. тыс.руб.	Максимальная масса,т. фасонных валов слитков,проковываемых на прессах			
			кованных гладких поковок		с осадкой	без осадки
I *	и П *	До I0	0,7	I,5	-	-
Ш		Св.I0 20	0,7	I,5	2,0	5,0
IУ		" 20 30	0,7	I,7	4,0	I0,0
У		" 30 50	-	-	25,0	40,0
УI		" 50 75	-	-	I20,0	I80,0
УП		" 75 I00	-	-	I90,0	300,0

---

* Для реконструируемых цехов основного производства или цехов (участков) ремонтно-эксплуатационных нужд завода.

Таблица 82

Примерный состав основного ковочного оборудования цехов ковки.

Группа цехов	Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг
I и II	Молот ковочный:	
	пневматический	I50
	То же	250
	"	400
	"	750-I000
	паровоздушный	2000
	То же	3I50
	"	5000
	пневматический	I50
	То же	250
	"	400
	"	750-I000
	паровоздушный	2000
	То же	3I50
	"	5000
	Пресс гидравлический ковочный	8000
	Молот ковочный:	
	пневматический	250
	То же	400
	"	750-I000
	паровоздушный	2000
	То же	3I50
	Пресс гидравлический ковочный	8000
	То же	I2500
	"	I2500
	"	20000
	"	3I500
	"	I2500
	"	3I500
	"	63000
	"	I2500
	"	20000
	"	3I500
	"	I00000

В табл. 82 приводятся максимальные массы поковок и слитков из углеродистых и низколегированных марок сталей, прокованных на оборудовании различной марки мощности.

Таблица 83

Характеристика поковок для выбора оборудования

Тип оборудования	Усилие, кН или МПЧ, кг	Максимальная масса поковок, кг.		Максимальное сечение заготовок (диаметр или сторона квадрата), мм	Максимальная масса слитков, прокованных на прессе, т.	
		бабонных	гладких валов		с осадкой	без осадки
Молот:						
пневматический	50	I,5	6	30	–	–
	75					
	I50	4	I5	60	–	–
	250	8	35	75	–	–
	400	I8	60	I00	–	–
	750	40	I40	I35	–	–
	I000	70	250	I60	–	–
паровоздушный	2000	I80	500	225	–	–
ковочный	3I50	320	750	275	–	–
	5000	700	I500	350	–	–
Пресс гидравлический	8000	–	–	–	2	5
	I250C	–	–	–	4	I0
	20000	–	–	–	I0	25
	3I50C	–	–	–	25	40
	63000	–	–	–	I20	I80
	I00000	–	–	–	I90	300
Автоматизированный ковочный комплекс						
АКП 500/2,5	5000	–	–	–	I,2	2,5
АКП 800/2,5	8000	–	–	–	I,5	2,5
АКП I250/2,5	I2500	–	–	–	2,5	2,5
АКП I250/5	I2500	–	–	–	3,5	5,0
АКП I250/I0	I2500	–	–	–	3,5	I0,0

Продолжение табл. 83

Тип оборудования	Усилие, кН или МПЧ, кг	Максимальная масса поковок, кг.		Максимальное сечение заготовок (диаметр или сторона квадрата), мм	Максимальная масса слитков, прокуваемых на прессе, т	
		фасонных	гладких валов		с осадкой	без осадки
АКП 2000/I0	20000	-	-	-	7,5	I0,0
АКП 2000/20	20000	-	-	-	7,5	20,0
АКП 3I50/I0	3I500	-	-	-	I0,0	I0,0
АКП 3I50/20	3I500	-	-	-	I9,5	20,0
АКП 3I50/40	3I500	-	-	-	I9,5	40,0

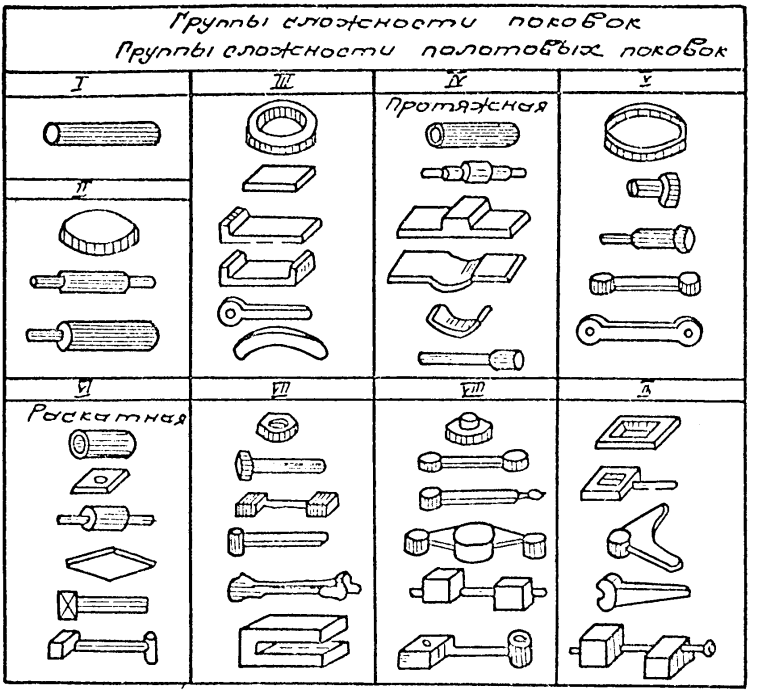


Рис. 23

Группы сложности прессовых поковок

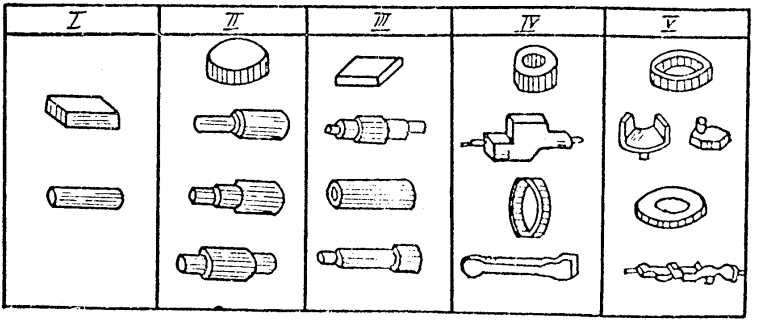


Рис. 24

Средняя часовая производительность ковочных молотов

Таблица 84

Группа сложности поковок	Масса падающих частей молота, т.								
	0,05-0,075	0,I5	0,25	0,4	0,75	I,0	2,0	3,I5	5,0
	Часовая производительность молота, кг.								
I	80	I20	239	4I9	770	I050	I750	2450	350[illegible]
II	22	44	83	I54	440	600	I000	I400	2000
III	I7	34	68	II9	308	420	700	980	I400
IУ	I4	28	56	98	264	360	600	840	I200
У	I2	20	40	70	2[illegible]0	300	500	700	I000
УI	9	I4	28	49	I98	270	450	630	900
УII	7	I2	24	42	I32	240	4I4	560	825
УIII	5	I0	20	35	I32	I[illegible]0	300	420	600
IX	3	6	I2	2I	70	9[illegible]	I[illegible]0	224	32[illegible]

Таблица 85

Средняя часовая производительность гидравлических ковочных прессов

Группа сложности поковок	Усилие пресса, кГ					
	8000	I2500	20000	3I500	63000	I00000
	Часовая производительность пресса, кг.					
I	2800	4200	5200	6600	[illegible]00	I5000
II	I820	2730	3380	4290	6370	9750
III	I400	2I00	2600	3300	490[illegible]	7500
IУ	880	I325	I640	20[illegible]0	3[illegible]0	4720
У	490	735	9I0	II55	I7I5	2630

Часовая производительность определяется по формуле

$$Z_{час} = Z \cdot E_1 \cdot E_2 ,$$

где Z - среднечасовая производительность из табл. 84, 85

E_1 - коэффициент, учитывающий размер партии поковок из табл. 86

Таблица 86

Коэффициент	Размер партии, шт					
	1-2	3-5	6-8	9-15	16-30	свыше 30
E_1	0,8	0,85	0,9	1,0	1,2	1,3

E_2 - Коэффициент, учитывающий марку стали, определять по табл. 87.

Таблица 87

Группа марок стали	Марки стали	Коэффициент E_2
I	Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 15Г, 20Г, 30Г, 15М, 30М, 25Н, 30Н, 20Х, 30Х, латунь	1,0
II	Ст7, 50, 55, 60, 70, 40Г, 50Г, 60Г, немагнитная сталь, 0Х1, 35Х, 40Х, 45Х, 50Х, 38ХГМ, 35ХМ, 12ХГЗ, 20Х2Н4А, 0ХС	0,91
III	0ХН3М, У7, У8, У9, У10, 5ХГМ, 18ХНВА, 18Х2Н4МА, 34Н3М, нержавеющая сталь	0,87
IУ	ШХ15	0,84
У	1Х13, 2Х13, 3Х13, 4Х13, 9Х2В, 9Х2МФ, бронза	0,8
УI	1Х14Н14, В2М (ЭИ257)	0,74
УII	Быстрорежущая сталь и ее заменители	0,5

Ориентировочные размеры площадей пода пламенных нагревательных печей

Таблица 88

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Часовая производительность кузнечного оборудования, кг/ч	Количество нагревателей и вспомогательного металла, кг/ч	Средний объем с 1м2 площади пода печи кг/ч	Потребное количество площадей пода нагрев. печей м2	Нагревательные печи: Характеристика	Размеры подачи печи, м	Количество, ед.	Общая площадь, м2	Примечание
Молот пневматический ковочный	До 150	20	1	23	150	0,2	Печь камерная со стационарным подом	0,6х0,6	1	0,36	Для данного оборудования можно применять эл.печь типа СНЗ
То же	250	40	1	46	150	0,3	То же	0,8х0,6	1	0,36	То же
-"-	400	70	1	80	150	0,5	-"-	0,9х0,7	1	0,63	
-"-	750	220	1,1	350	150	2,3	-"-	1,4х1,8	1	2,5	-"-
-"-	1000	300	1,2	400	150	2,7	-"-	2,0х1,6	1	3,2	
Молот паровоздушный ковочный	1000	300	1,2	400	150	2,7	-"-	2,0х1,6	1	3,2	
То же	2000	500	1,5	830	150	5,5	-"-	2,0х1,6	2	6,4	
-"-	3150	700	1,8	1600	150	11	-"-	2,0х3,0	2	12,0	
-"-	5000	1000	2,2	2550	150	17	-"-	3,0х3,0	2	18,0	
Пресс гидравлический ковочный										
Передача нагретых слитков под пресс шарнирмашиной	8000	1400	2,3	4928	130	38	-"-	3,5х3,5	4	49	

Продолжение табл. 88

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Часовая производительность ковочного оборудования, кг/ч	Количество нагревов и подогревов	Количество нагреваемого металла, кг/ч	Средний объем с Iм2 площади пода печи кг/ч	Потребное кол-во площадей пода нагрев. печей м2	Нагревательные печи: Характеристика	Размеры пода печи м	Кол-во ед	Общая площадь м2	Примечание
Пресс гидравлический ковочный Передача нагретых слитков под пресс шаржир-машиной	I2500	2I00	2,3	7730	I30	59	-"-	4,0x4,0	4	64	
Пресс гидравлический ковочный передача нагретых слитков под пресс мостовым краном	20000	2600	2,4	8320	I30	64	Печь камерная с выкатным подом	4,0x3,0	I	32	Для копежа(без расчета
							То же	3,5x7,0	3	73,5	
							-"-	3,0 x4,6	2	27,6	
							Печь камерная со стационарным подом	4,0x4,0	I	I6,0	Для нагрева концов (без расчета)
Пресс гидравлический ковочный Передача нагретых слитков под пресс мостовым краном	3I500	3000	3	I3500	I30	I04	Печь камерная с выкат. подом	4,0x3,0	I	32,0	Для копежа(без расчета)
							То же	3,5x7,0	5	I22,5	
							Печь камерная со стационарным подом	4,0x4,0	I	I6,0	Для нагрева концов (без расчета)

Продолжение табл. 88

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Часовая производит. ковоч. обор. кг	Количество нагревов и подогревов	Количество нагреваем. металла, кг/ч	Средний объем с 1м2 площади пода печи кг/ч	Потребное к-во площадей пода нагреват. печей, м2	Нагревательные печи: Характеристика	Размеры пода печи	К-во ед	Общая площадь м2	Примечание
Пресс гидравлический ковочный. Передача нагретых слитков под пресс мостовым краном			3	21000	130	162	Печь камерная с выкатным подом	4,5x13,0	1	58,5	Для копежа (без расчета)
							То же	4,5x9,0	3	121,5	
							-"-	3,0x9,0	3	81,0	
То же	100000	7500	3	30000	130	231	-"-	4,5x13,0	1	58,5	Для копежа (без расчета)
							-"-	4,5x13,0	1	58,5	
							-"-	4,5x9.0	4	162,0	
							-"-	3,0x6,0	1	18,0	

ПРИМЕЧАНИЕ. Размеры пода пламенных печей уточняются в каждом конкретном случае с ВНИПИ" Теплопроект

Размеры пода печей и их количество, необходимые для обеспечения работы АКП уточняются с ВНИПИ "Теплопроект" после согласования производительности комплекса и технологии.

Для специальных печей, предназначенных для нагрева поковок типа валов длиной до 28 м и др., размер пода выбирается индивидуально.

ПРИМЕР РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАГРУЗКИ

Таблица 89

Данные	Наименование и мощность оборудования КГШП 10000кН	КГШП 40000кН	Примечание
№ детали	годовая программа, тыс. шт	производительность, шт/ч / станоемкость на годовую программу, ст-ч	
1			Производительность в час. определять по отраслевым нормам
2			
3			
I. Суммарная годовая станоемкость, ст-ч	C_1	C_2	
II Время на наладку, ст-ч	$t_{н_1}\frac{C_1}{100}$	$t_{н_2}\frac{C_2}{100}$	Время на наладку принимать по табл I
Расчетная суммарная годовая станоемкость оборудования; ст-ч	$C_1\left(\frac{t_{н_1}}{100}+1\right)$	$C_2\left(\frac{t_{н_2}}{100}+1\right)$	
/п.1 + п.11/ Эффективный годовой фонд времени работы оборудования, ч	3890	3810	
Расчетное количество оборудования, ед.	$\frac{C_1\left(\frac{t_{н_1}}{100}+1\right)}{3890}$	$\frac{C_2\left(\frac{t_{н_2}}{100}+1\right)}{3810}$	
Принятое* количество оборудования, ед	$H_{п_1}$	$H_{п_2}$	
Коэффициент загрузки оборудования	$\frac{C_1\left(\frac{t_{н_1}}{100}+1\right)}{H_{п_1}\cdot 3890}$	$\frac{C_2\left(\frac{t_{н_2}}{100}+1\right)}{H_{п_2}\cdot 3810}$	

*Округленное до целого числа расчетное количество оборудования

ПРИМЕР РАСЧЁТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ТРУДОЁМКОСТИ И КОЛИЧЕСТВА ОСНОВНЫХ РАБОЧИХ

Таблица 90

Наименование данных	Наименование и мощность оборудования КПШ: 10000 кН	КПШ: 40000 кН	Примечание
Расчетная загрузка оборудования, ст.-ч.	$C_1 \left(\frac{t_{шт}}{100} + I \right)$	$C_2 \left(\frac{t_{шт}}{100} + I \right)$	
Состав бригады, чел.	3	4	Принимать по табл. 2
Технологическая трудоемкость годовой программы, чел.-ч.	$C_1 \left(\frac{t_{шт}}{100} + I \right) 3$	$C_2 \left(\frac{t_{шт}}{100} + I \right) 4$	Определяется умножением п.I на п.II
Эффективный годовой фонд работы рабочего, ч.	I820	I820	
Расчетное количество основных рабочих, чел.	$\frac{C_1 \left(\frac{t_{шт}}{100} + I \right) 3}{I820}$	$\frac{C_2 \left(\frac{t_{шт}}{100} + I \right) 4}{I820}$	Определяется делением п. III на п. IV
Принятое количество основных рабочих, чел.	$Апр_1$ *	$Апр_2$ *	

* Округленное до целого числа расчетное количество основных рабочих.

Таблица 91

Средние коэффициенты загрузки оборудования.
(без учета потери времени по организационно-техническим причинам)

Группы оборудования	Характеристика оборудования	Количество смен работы оборудования	Средний коэффициент загрузки оборудования, K_3
КГШП	усилие, кН до 16000	2-3	0,85
	25000÷ 40000	2-3	0,85
	63000	2-3	0,8
ШМ	МПЧ, кг до 2000	2-3	0,85
	3150-5000	2-3	0,85
	10000	2-3	0,8
	16000-25000	2-3	0,78
ГКМ	Усилие, кН до 8000	2-3	0,87
	12500-16000	2-3	0,8
	20000-31500	2-3	0,78
Автоматы и автоматические линии	-	2-3	0,75
Пневматические ковочные молоты	МПЧ, кг : до 1000	2-3	0,85
Паровоздушные ковочные молоты	МПЧ, кг до 2000	2-3	0,87
	3150-5000	2-3	0,9
Гидравлический ковочный пресс	Усилие, кН 8000	2-3	0,85
	12500	3	0,74
	20000	3	0,75
	32000	3	0,78
	40000-63000	3	0,8
	10000 и выше	3	0,85
АКП	5000-31500	3	0,8
Прочее кузнечно-прессовое оборуд. (отдельно стоящие обрезные прессы, чеканочные и винтовые прессы, пресс-ножницы, ковочные вальцы и пр.)	-	2-3	0,85

4. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов ... "Высшая школа", 1969.

2. Злотн... С.А., Казакевич П.И., Михайлова В.А. Техника безопасности в куз... но-прессовых цехах. М., "Машиностроение", 1974.

2а. Ковка и объемная шта... вка. Справочник под ред. Ямпольского Е.С. тт. 1-4 М., "Машиностроение", ...67.

3. Мансуров А.М. Технология горячей штамповки. М., "Машиностроение", 1971.

4. Норицин И.А., Власов В.И. Автоматизация и механизация технологических процессов ковки и штамповки. М., "Машиностроение", 1967.

5. Норицин И.А., Шехтер В.Я., Мансуров А.М. Проектирование кузнечных и холодноштамповочных цехов и заводов. М., "Высшая школа", 1977.

6. Проектирование машиностроительных заводов и цехов. Справочник, т.3. Проектирование цехов обработки давлением и сварочного производства. Под. ред. Мансурова А.М., "Машиностроение", 1974.

7. Семенов Е.И. Ковка и объемная штамповка. М., "Высшая школа", 1972г

8. Хрисановский С.Н. Проектирование кузнечных цехов и заводов. Методические указания. М., "Машиностроение", 1972.

9. "Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения" (утверждены постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих машиностроения 29.09.58).

10."Санитарные нормы организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию" (утверждены Главным санитарно-эпидемическим управлением Министерств здравоохранения СССР 04.04.73 № 1042-73).

11.Строительные нормы и правила СНиП П-2-80 "Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений".

12.Строительные нормы и правила СНиП П-М2-72* "Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования" (утверждены Госстроем СССР 03.04.72).

13.Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН 245-71 " (утверждены Госстроем СССР 05.11.71).

14.Санитарные нормы СН 463-74 "Указания по определению категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности".

15."Нормы проектирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха" СНиП П-33-75.

16."Нормы проектирования вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий" СНиП П-92-76

17. СНиП П-4-79 "Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования".СНиП П-6-74 "Нагрузки и воздействие"

18.СН 223-62 "Основные положения по унификации объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий". М., 1962.

19.Перечень производств на предприятиях Министерства автомобильной промышленности с установлением их категорий по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности. Нормы категорирований. ВСН 01-76
Минавтопром

20."Перечень производственных процессов и распределение основных профессий рабочих по группам санитарной характеристики в цехах заводов автомобильной промышленности", арх.№ 18588-И, Гипроавтопром, 1972.

21.Перечень производств и помещений по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности на предприятиях Минтяжмаша.М.,Гипротяжмаш,1976.

22.Перечень зданий и помещений предприятий Минтяжмаша, подлежащих оборудованию автоматическими средствами пожаротушения, М.,Гипротяжмаш,1976.

23.Инструкция по санитарному содержанию помещений и оборудования производственных предприятий. М., Минздрав СССР,1967.

24.Перечень производств и помещений Минтяжмаша, требующих специальных мер по обеспечению безопасной эксплуатации. М., Гипротяжмаш,1978.

25.Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, М., "Металлургия",1970.

26.Правила технической эксплуатации электроустановок и потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

27.Сборник типовых инструкций по технике безопасности.М., "Машиностроение,1974.

28."Гигиенические нормы допустимых уровней звукового давления и уровней звука на рабочих местах" (№ 1004-73, утверждены главным санитарным врачем СССР).

29."Санитарные нормы и правила при работе с источниками электромагнитных полей высоких, ультравысоких и сверхвысоких частот № 848-70.

30.ССБТ "Пожарная безопасность. Общие требования". ГОСТ 12.1.004-76.

31.ССБТ "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования". ГОСТ 12.1.005-76.

32.ССБТ "Оборудование производственное. Общие требования безопасности". ГОСТ 12.2.003-74.

33.ССБТ "Процессы производственные. Общие требования безопасности". ГОСТ 12.3.002-75.

34.Правила устройств электроустановок. ПУЭ, 1966г.

35.ССБТ "Изделия электротехнические. Общие требования безопасности". ГОСТ 12.2.007.0-75.

36.ССБ "Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности" ГОСТ 12.2.007 14-75.

37.ССБТ "Опасные и вредные производственные факторы. Классификация".ГОСТ 12.0.003-74.

38.ССБ"Средства защиты работающих.Классификация". ГОСТ 12.4.011-75.

39."Рекомендации по применению электрической пожарной сигнализации "(ВНИИПО МВД СССР 1971г.).

40."Правила безопасности в газовом хозяйстве" (утверждены ГКНТ СССР 28.10.69).

41.Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий (утверждены Главным управлением пожарной охраны МВД СССР 1975 г.).

42.Строительные нормы и правила."Полы. Нормы проектирования". СНиП П-В.8-71.

43."Нормы технологического проектирования кузнечных цехов единичного и мелкосерийного производства" ОНТП 01- 76
Минтяжмаш

(утверждены Министерством тяжелого и транспортного машиностроения 30.12.76 № 29 по согласованию с Госпланом СССР и Госстроем СССР.

44."Межотраслевые нормы технологического проектирования механических, сборочных и механосборочных цехов серийного производства и нормы технологического проектирования общезаводских складов машиностроительных заводов. М, Гипростанок,1976. УДК 621.757.006.3.001.2(083.75).

45."Общемашиностроительные нормы технологического проектирования термических цехов предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки". М., Гипростанок, 1979. УДК 621.78.006.3.001.63(083.74)

46."Нормы технологического проектирования кузнечных цехов автомобильных и подшипниковых заводов" арх.№ 18675-И (утверждены Глававтопроектом Минавтопрома 01.08.74 и согласованы с Госстроем СССР 20.08.73г.)М.,Гипроавтопром,1973

47.ССБТ "Система стандартов безопасности труда. Шум.Общие требования безопасности".ГОСТ 12.1.003-76.

48."Защита от шума. Нормы проектирования". СНиП II-12-77.

49."Защита от шума".Справочник проектировщика под ред. Юдина Е.Я. М., Стройиздат, 1974.

50."Средства индивидуальной защиты органов слуха.Общие технические условия". ГОСТ 12.4.051-78.

51."Машины. Методика выполнения измерений для определения шумовых характеристик". ГОСТ 8.055-73.

52."Шумовые характеристики кузнечно-прессовых машин. Нормативы и методы определения" РТМ 2-189-6-79, Воронеж, 1979.

53.ССБТ "Вибрация. Общие требования безопасности".ГОСТ 12.1.012-78.

54.Руководство по проектированию виброизоляции и оборудования. М., Стройиздат., 1972.

55."Фундаменти машин с динамическими нагрузками.. Нормы проектирования" СНиП II-I9-79г

56.ССБТ "Методы и средства вибрационной защиты. "Классификация". ГОСТ I2.4.046-78.

57."Вибрация. Опоры виброизолирующие резинометаллические равночастотные для установки стационарных машин.Параметрический ряд. Технические требования". ГОСТ I7712-72.

58.ССБТ "Средства индивидуальной защиты для рук от вибрации. Общие технические требования". ГОСТ I2.4.002-74.

59.ССБТ "Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования". ГОСТ I2.4.024-76.

60."Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Фонды времени работы оборудования и рабочих" ОНТП 06-80. Минстанкопром, Гипростанок, I980г.

6I. Общесоюзные нормы технологического проектирования общезаводских складов предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки ОНТП 0I-80 Минприборсвязь.

О Г Л А В Л Е Н И Е

I.Общая часть 5
I.I.Основные положения 5
2.Фонды времени работы оборудования и расчет количества оборудования 6
2.I.Расчет количества оборудования 7
2.2.Коэффициент загрузки оборудования 9
2.3.Коэффициент сменности оборудования 9
3.Фонды времени работы рабочих, расчет трудоемкости и количества основных рабочих I0
3.I.Фонды времени работы рабочих I0
3.2.Расчет количества основных рабочих I0
4.Определение состава и численности работающих в кузнечных цехах I2
4.I.Определение состава вспомогательных рабочих. .Вклейка 4 (между
4.2.Распределение работающих по сменам и I4 и I5 стр.)
соотношение мужчин и женщин в общем количестве работающих I6
5.Распределение работающих по группам санитарной характеристики производственных процессов I7
6.Коэффициент сменности рабочих I9
7.Объемно-планировочные решения I9
7.I.Определение площадей кузнечно-прессового цеха I9
7.2.Основные строительные параметры зданий . . . . Вклейка 6 (между
7.3.Нормы расстояний между оборудованием и 20 и 2I стр.)
строительными элементами зданий 22

8.Технологические требования к покрытиям полов 47
9.Нормы расхода, требования к параметрам и качеству основных материалов 50
10.Нормы расхода, требования к параметрам и качеству вспомогательных материалов 54
11.Нормы расхода энергоносителей 58
12.Организация цеховых складов, механизация и автоматизация транспортно-складских работ 64
13.Выбор и размещение систем уборки отходов 69
14.Механизация и автоматизация технологических процессов 72
14.1.Выбор средств механизации и автоматизации . . . 72
14.2.Степень механизации труда основных и вспомогательных рабочих 74
15.Пожаро- и взрывобезопасность 75
16.Техника безопасности, производственная санитария и охрана труда. 75
17.Основные требования технологического процесса к помещению и оборудованию кузнечно-прессовых цехов (участков). 76
18.Защита от шума и вибрации 81
19.Охрана окружающей среды, требования, регламентирующие биологическую защиту окружающей среды 82
19.1.Охрана водного бассейна 82
19.1.1.Водоснабжение 83
19.1.2.Канализация 84
19.1.3.Мероприятия по охране водных ресурсов 85
19.2.Охрана воздушного бассейна 88

ПРИЛОЖЕНИЯ

I. Основные удельные технико-экономические показатели 92

2. Пример расчета количества формообразующего оборудования и определение коэффициента загрузки . . .I27

3. Пример расчета технологической трудоемкости и количества основных рабочих I28

4. Список использованной литературы I30

gost.e-ecolog.ru