Министерство автомобильной промышленности СССР

ОБЩЕСОЮЗНЫЕ НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ, ПРИБОРОСТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВЫЕ ЦЕХИ

ОНТИ 01-86

Минавтопром

Утверждены Минавтопромом

протокол № 3 от 05.03.86 по согласованию с Госстроем СССР и ГКНТ письмо № 45-13 от 23.01.86

gost.e-ecolog.ru

"Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Кузнечно-прессовые цехи" ОНТП 01-86 разработаны Государственным ордена "Знак Почета" институтом по проектированию заводов автомобильной промышленности (Гипроавтопром).

В разработке норм принимали участие: ПО "Союзтяжмашпроект" Минтяжмаша, ГипроНИИмаш Минстанкопрома, ЛГПИ Минпромсвязи.

С введением настоящих норм утрачивают силу "Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Кузнечно-прессовые цехи" ОНТП 01-82, утвержденные Минавтопромом протоколом № 4 от 18 марта 1982 года и согласованные Госстроем СССР письмо от 11 января 1981 года № АБ-104-20/8 и ГКНТ письмо от 3 августа 1981 года № 45-63.

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

Замечания и предложения направлять по адресу: 125299, Москва, ул. Космонавта Волкова, 18.

Министерство автомобильной промышленности СССР (Минавтопром)	Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Кузнечно-прессовые цехи	ОНТП 01-86 Минавтопром Взамен ОНТП 01-82 Минавтопром

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. 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 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 машиностроения, приборостроения и металлообработки."

Внесены Гипроавтопромом	Утверждены Минавтопромом, протокол № 3 от 5 марта 1986 г.	Срок введения в действие 1 июля 1986 г.

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

Отличительным признаком типа производства условно принимается 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
ПШМ - 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 времени работы оборудования следует принимать по ОНТП 06 "Фонды времени работы оборудования и рабочих".

2.1. Расчет количества оборудования

Расчет числа единиц формообразующего оборудования следует производить по формуле (I):

$$H_p = \frac{C}{\Phi_э}, \qquad (I)$$

где $H_р$ – расчетное число единиц формообразующего оборудования;

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

$Ф_э$ – эффективный годовой фонд времени работы оборудования (принимать по ОНТП 06 "Фонды времени работы оборудования и рабочих").

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

$$C = \Sigma \frac{M}{Z} \left(\frac{t_н}{100} + 1 \right), \qquad (2)$$

где M – годовой выпуск штамповок, шт.;

Z – среднечасовая производительность единицы оборудования – должна определяться по отраслевым нормам производительности оборудования, согласованным с Госстроем СССР и ГКНТ, шт/ч;

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

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

$$C = \Sigma \frac{M}{Z}, \qquad (3)$$

где M – годовой выпуск поковок, кг;

Z – среднечасовая производительность единицы оборудования – должна определяться по отраслевым нормам производительности оборудования, согласованным с Госстроем СССР и ГКНТ, кг/ч.

Пример расчета количества формообразующего оборудования приведен в приложении I3.

Нормы времени на наладку штампов, % приведены в табл. I.

Таблица I

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 21 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
КБМ	МШ, 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 оборудование	Отдельностоящие обрезные прессы, чеканочные, винтовые, пресс-ножницы, ковочные вальцы	2-3	4-5	6-7	I0-I5	I7-20

Примечания:

I. В таблице 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.

2.2. Коэффициент загрузки оборудования

Коэффициент загрузки оборудования $K_З$ следует определять отношением расчетного количества оборудования $H_р$ к принятому $H_{пр}$ (4):

$$K_З = \frac{H_р}{H_{пр}} . \qquad (4)$$

Средний коэффициент загрузки оборудования $K_З$ следует принимать по табл. 2.

Таблица 2

Группы оборудования	Характеристика оборудования	Средний коэффициент загрузки оборудования $K_З$
КГШП	Усилие, кН до 40000 63000	0,88 0,83
ГШМ	МПЧ, кг до 5000 I0000 I6000-25000	0,88 0,83 0,8I
ГКМ	Усилие, кН до 8000 I250Q-I6000 20000-3I500	0,90 0,83 0,8I
Пневматические ковочные молоты	МПЧ, кг до I000	0,88
Паровоздушные ковочные молоты	МПЧ, кг до 2000 3I50-5000	0,90 0,90
Гидравлические ковочные прессы	Усилие, кН 8000-I00000 и выше	0,80

Группы оборудования	Характеристика оборудования	Средний коэффициент загрузки оборудования K_3
Прочее кузнечно-прессовое оборудование (отдельностоящие обрезные прессы, чеканочные и винтовые прессы, пресс-ножницы, ковочные вальцы и т.п.)	-	0,88

Примечания: I. Уникальное и роботизированное оборудование должно работать в 3 смены.

2. Допускается загрузка оборудования на 100%.

3. Средний коэффициент загрузки оборудования не учитывает потери времени по организационно-техническим причинам.

2.3. Коэффициент сменности основного технологического оборудования

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

$$K_{см} = \frac{n_I + n_2 + n_3}{n}, \qquad (5)$$

где n_I, n_2, n_3 – число единиц оборудования, работающего соответственно в первой, второй и третьей сменах;

n – количество единиц оборудования, установленного в цехе.

При двухсменном режиме работы коэффициент сменности оборудования приближается к 2,0 и должен быть не ниже I,5, а при трехсменном режиме – к 3,0 и должен быть не ниже 2,25.

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

3.1. Фонды времени работы рабочих

Эффективные годовые фонды работы рабочих следует принимать по ОНТП 06 "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;

T – трудоемкость годового выпуска, чел.-ч;

Ф – эффективный годовой фонд работы рабочего, ч.

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

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

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

q – состав бригад рабочих (см.табл. 3), чел.

Нормы состава бригад при работе на кузнечно-прессовом оборудовании приведены в табл. 3.

Таблица 3

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Всего человек в бригаде	В том числе по профессиям, чел.							Примечание
			Резчик	Наладчик роботов	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 шаржирмашины	
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	–	–	–	–	–	–	–	–	–	В отдельных случаях нагревальщик может обслуживать две печи, если имеется бункер-загрузчик
Пресс горячештамповочный кривошипный	до 25000	3[I)]	–	–	2	–	–	–	–	–	I[2)]	–	При установке дополнительного оборудования для подготовительных и правочных операций количество членов бригады (если это необходимо) следует увеличить по I человеку на каждую добавляемую единицу оборудования
То же	40000–63000	4[I)]	–	–	3	–	–	–	–	–	I[2)]	–	
– " –	до 63000	I	–	I	–	–	–	–	–	–	–	–	При наличии в линии роботов
Молот штамповочный паровоздушный двойного действия	до 2000	3[I)]	–	–	2	–	–	–	–	–	I	–	Количество кузнецов-штамповщиков принимать при массе штамповок до 25 кг включительно – 2 чел., свыше 25 кг – 3 чел.
То же	3I50–5000	3–4[I)]	–	–	2–3	–	–	–	–	–	I	–	
– " –	I0000	6–7[I)]	–	–	3	–	–	–	–	2	I–2	–	Количество нагревальщиков принимать при массе штамповок до 25 кг – I чел., свыше 25 кг – 2 чел.
– " –	I6000–25000	7–8[I)]	–	–	4	–	–	–	–	2	I–2	–	

Продолжение табл. 3

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Всего человек в бригаде	В том числе по профессиям, чел.										Примечание
			Резчик	Наладчик роботов	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	
Машина горизонтально-ковочная	до 12500	2	-	-	1	-	-	-	-	-	1[2)]	-	При работе от прутка количество кузнецов-штамповщиков увеличивается на 1 чел.
То же	20000-31500	3	-	-	2	-	-	-	-	-	1[2)]	-	
Пресс винтовой (для штамповки)	до 6300	2	-	-	1	-	-	-	-	-	1[2)]	-	При наличии в составе линии прессов для горячей обрезки количество кузнецов следует увеличить на 1 чел.
Прессы чеканочные или винтовые (для правки)	Любого усилия	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Стан клиновый прокатный	Диаметр валков до 800 мм	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
То же	Св. 800 мм	3	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-
Радиально обжимная машина	до 1600	3	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-
Молот ковочный пневматический	50-75	1	-	-	-	1[3)]	-	-	-	-	-	-	-
То же	150	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
- " -	250-400	3	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-
- " -	750-1000	4	-	-	-	2	-	1	-	1	-	-	-
Молот ковочный паровоздушный	1000-2000	5	-	-	-	2	-	1	-	1	-	1	-
То же	3150-5000	5	-	-	-	2	-	1	-	1	-	1	-
Пресс гидравлический ковочный	8000-12500	5	-	-	-	2	-	1	-	1	-	1	-

Окончание табл. 3

Оборудование	Усилие, кН или МДж, кг	Всего человек в бригаде	В том числе по профессиям, чел.								Примечание
			Розчик	Наладчик роботов	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 шарнирмашины	
Пресс гидравлический ковочный	20000	5	-	-	-	2	-	I	I	I	-	-	-
То же	3I500	6	-	-	-	3	-	I	I	I	-	-	-
- " -	63000	7	-	-	-	4	-	I	I	I	-	-	-
- " -	I00000	8	-	-	-	5	-	I	I	I	-	-	-
Автоматизированный ковочный комплекс 4)													
типа АКП 500/2,5	5000												
То же 800/2,5	8000												
- " - I250/2,5	I2500												
- " - I250/5	I2500												
- " - I250/I0	I2500												
- " - 2000/I0	20000												
- " - 2000/20	20000												
- " - 3I50/I0	3I500												
- " - 3I50/20	3I500												
- " - 3I50/40	3I500												

Примечания:

I) В составе бригады учтен рабочий обрезного пресса.

2) При наличии автоматического бункера-загрузчика наг

3) Функцию нагревальщика выполняет кузнец на молотах.

4) Количественный состав бригады при АКП с программны по отношению к количественному составу бригады, об с одним манипулятором без синхронизации его работы

При установке у пресса второго манипулятора ковочн увеличивается на I человека.

При установке в цехе пресса в системе "Пресс-мани

ревальщик металла не требуется.

м управлением (ориентировочно может быть снижен в I,5-I,7 раза служивающей обычный гидравлический ковочный пресс при работе его с прессом).

ый кран не предусматривается, количество машинистов манипуляторов

пулятор" функции машиниста манипулятора передается кузнецу.

При укрупненном расчете количество основных рабочих $A_{пр}$ может быть определено по формуле (8) :

$$A_{пр} = Mt / Ф, \qquad (8)$$

где M – масса штамповок на годовую программу, т;

t – трудоемкость I т штамповок (поковок), чел.-ч;

Ф – эффективный годовой фонд работы рабочего, ч.

Численность основных рабочих по участкам можно определить ориентировочными процентными соотношениями трудоемкости отдельных видов работ в зависимости от средней массы штамповок (поковок) по табл. 4.

Таблица 4

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	88,5	84,0	83,0
Правка, чеканка, заточка	6,0	8,0	8,5
Всего	I00,0	I00,0	I00,0

Примечание. Для единичного и мелкосерийного производства, а также при малоотходной технологии и безоблойной штамповке, требующих дополнительных операций (правка исходного проката, снятие обезуглероженного слоя, нанесение смазки и т.п.) , трудоемкость заготовительных операций должна быть увеличена в каждом конкретном случае до 8–I0%.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ В КУЗНЕЧНЫХ ЦЕХАХ

4.1. Определение состава вспомогательных рабочих

Количество вспомогательных рабочих при укрупненных расчетах определять в процентном отношении к числу основных рабочих.

Ориентировочные соотношения между категориями работающих для укрупненных расчетов, % принимать по табл. 5.

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.

Категория работающих	Горячая (объемная) штамповка					
	массовое и крупносерийное				серийное и мелкосерийное	
	Выпуск, тыс.т					
	в целом		без работающего термообработки, очистки от окалины, ремонтных баз и транспортно-складского хозяйства		в целом	
	до 70	св.70	до 70	св.70	до 50	св.50
Вспомогательные рабочие от числа основных рабочих	I00	II0	60	70	I40	I50
Инженерно-технические работники (ИТР) от общего количества рабочих	I4	I4	I4	I4	I4	I4
Служащие от общего количества рабочих	2	2	2	2	2	2
Младший обслуживающий персонал от общего числа рабочих	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
Контролеры (рабочие) от количества основных рабочих	8	8	8	8	8	8

В состав ИТР входят технологи и конструкторы по штампам.

Таблица 5

Ковка						
Выпуск, тыс.т						
без работающего ремонтных и инструментальных служб		до I0	св.I0 до 20	св.20 до 30	св.30 до 50	св.50 до 75	св.75 до I00
до 50	св. 50						
90	I00	40-45	40-45	50-55	85-90	75-80	75-80
I4	I4	II	I3	I4	24	24	24
2	2	I	4	4	5	5	5
2	2	2	2	2	2	2	2
20	20	20	20	20	20	20	20
I0	I0	5	4	4	4	4	4

4.I. Определение состава вспомогательных рабочих.

Номенклатура профессий и расчет численности вспомогательных рабочих приведены в табл. 6.

Таблица 6

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.п.)	Разжигание печей и разные работы	I рабочий в смену на I0 единиц обслуживаемого оборудования	I рабочий в смену на I0 единиц обслуживаемого оборудования
Печники, кладовщики на складе штампов	Ремонт печей, выдача и приемка штампов, комплектация, направление на ремонт	I рабочий в смену на I0 единиц формообразующего оборудования	-
Смазчики	Приготовление технологической смазки, слив и заполнение смазочных систем оборудования	I рабочий в смену на I50 единиц оборудования для кузнечных цехов с ПШМ То же на I00 ед. для кузнечных цехов КГШП и ГКМ То же на 75 единиц автоматического оборудования	I рабочий в смену на I50 единиц оборудования
Пирометристы	Контроль температуры, нагрев заготовок	I рабочий в смену	I рабочий в смену
Кладовщики	Раздача и хранение инструмента	I рабочий в смену на I0 единиц 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 в смену на I00-I20 ед. оборудования для кузнечных цехов с ПШМ То же на I50-I75 единиц для цехов с КГШП и ГКМ	
Слесари и электромонтеры (дежурные)	Межремонтное обслуживание оборудования	I слесарь на две смены на 20 единиц оборудования I электромонтер на две смены на 30 единиц оборудования	

*) 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) ковки
Б. Вспомогательное производство			
	Б – I Служба механика цеха Нормы технологического проектирования ремонтно-механических цехов и баз машиностроительных заводов		–
	Б – 2 Служба энергетика цеха Общесоюзные нормы технологического проектирования электромонтажных цехов (отделений) машиностроительных предприятий		
Печники-футеровщики	Приготовление раствора, кладка, футеровка печей		При годовом выпуске, тыс.т до 20 – 2 чел. 2I...30 – 4...6 то же 3I...50 – 7...9 " 5I...75 – 8...I0 " 76..I00 –II...I5 "
Сварщики	Исправление дефектов деталей сваркой		–
Кладовщики	Получение, хранение и выдача материалов		–
	Б – 3 Служба штампово-инструментального хозяйства Нормы технологического проектирования инструментальных цехов машиностроительных заводов		
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. 5 т I чел. в смену 2 крана г/п 5...30 т I чел. в смену св. 30 т 2 чел. в смену 3 крана г/п 5...30 т 2 чел. в смену св. 30 т 3 чел. в смену	При годовом выпуске, тыс.т до I0 – 9 чел. II...20 – I3 то же 2I...30 – I4 " 3I...50 – 50 " 5I...75 – I9 " 76...I00 – I0...23 чел.

Окончание табл. 6

Профессия	Основные функции	Нормы для расчета количества рабочих	
		Цехи (участки) объемной (горячей) штамповки	Цехи (участки) ковки
Подсобные рабочие	Обслуживание конвейеров и других транспортных средств	4 крана г/п 5...30 т 3 чел. в смену св. 30 т 4 чел. в смену	
		I чел. в смену обслуживает: 75 единиц транспортного оборудования при общем количестве, установленном в цехе до I00 ед. I00 то же 200 ед. I20 - " - 400 ед. I50 - " - 800 ед.	-
Кладовщики (комплектовщики)	Приемка, сортировка и выдача металла, заготовок, поковок	I чел. в смену перерабатывает на складе 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 3500 $м^2$ площади цеха	I рабочий в смену на 3500 $м^2$ 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 - I8000	Контролеры принимаются из расчета I контролер на 20 чел. основных рабочих

Соотношение вспомогательных рабочих в службах цеха приведено в табл.7.

Таблица 7

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	IC0	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 произвести 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.

Распределение работающих по сменам приведено в табл.8.

Таблица 8

Категории 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	100	-

Укрупненные показатели соотношения мужчин и женщин по группам работающих приведены в табл.9.

Таблица 9

Работающие	Отношение количества женщин к числу работающих, %
Рабочие:	
основные	10-12
вспомогательные	25-30
ИТР	40-45
Служащие	100

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 предприятий).

Таблица 10

Профессии	Группы санитарной характеристики производственных процессов
А. Основные рабочие	
Кузнецы	Пб
Кузнецы-штамповщики	То же
Резчики горячего металла	"
Машинисты молотов, прессов	"
Машинисты манипуляторов, шаржир-машин, ковочных кранов	"
Нагревальщики	"
Вальцовщики	"
Наладчики, установщики штампов, индукторов	Iв
Заточники точильно-шлифовальных станков	Пг
Резчики металла на ножницах-прессах	Пб
Правильщик на машинах	Шб
Б. Вспомогательные рабочие	
Дежурные электромонтеры	Iб
Слесари-электрики	То же
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	То же
Крановщики	"
Смазчики	"
Стропальщики	"
Водители погрузчиков	"
Сварщики	"
Печники-футеровщики	Пб
Слесари по ремонту оборудования и оснастки трубопроводов, вентсистем	То же
Контролеры пооперационные (на рабочих местах)	"
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

Группа санитарной характеристики	Для цехов объемной (горячей) штамповки %	Для цехов ковки, %
Iб	3	3
Iв	10	2
Пб	85	95

Продолжение табл. II

Группа санитарной характеристики	Для цехов объемной (горячей) штамповки, %	Для цехов ковки, %
Пг	2	-
Итого	100	100

Примечание. ИТР, служащих и МОП, непосредственно занятых на производстве (начальников участков, старших мастеров и т.д.), в зависимости от обслуживаемых участков следует относить к соответствующим группам производственных процессов.

6. КОЭФФИЦИЕНТ СМЕННОСТИ РАБОЧИХ

Коэффициент сменности рабочих $K_{с.р}$ определять по формуле (9):

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

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 $K_{с.р} = 1,8 - 2,0$;

для трехсменного режима работы $K_{с.р} = 2,5 - 2,8$.

7. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

7.1. Определение площадей кузнечно-прессового цеха

Укрупненный расчет общей площади ($м^2$) кузнечно-прессового цеха $F_ц$ следует выполнять по формуле (10) :

$$F_ц = \frac{M}{q}, \qquad (10)$$

где M – годовой выпуск поковок, т;

q – выпуск поковок с I $м^2$ 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 входят.

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

7.2. Основные параметры зданий

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

Если оборудование, установленное в 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 свыше 50% пролетов.

Основные строительные параметры зданий и грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования приведены в табл. 12.

Оборудование	Номинальное усилие, кН или МДж, кг	Ширина пролета, м	Расстояние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м	Максимальная высота оборудования, м
Пресс горячештамповочный кривошипный	10000	24-30	12	5,8
То же	16000	24-30	12	5,1
- " -	25000	24-30	12	6,4
- " -	40000	24-30-36	12	7,7
- " -	63000	24-30-36	12	9,5
Молот штамповочный паровоздушный двойного действия	до 2000	24-30	12	5,3
То же	3150-5000	24-30	12	6,65
- " -	10000	24-30-36	12	7,0
- " -	16000	24-30-36	12	7,8
- " -	25000	24-30-36	12	8,4
Машина горизонтально-ковочная	до 8000	24-30	12	2,9
То же	10000-16000	24-30	12	3,9
- " -	20000-31500	24-30	12	4,95

Таблица 12

Высота пролетов, м		Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т				
до головки рельса подкрановых путей	до затяжки ферм	Мостовые краны		Ковочный манипулятор	Шарнирмашина	Консольный поворотный кран
		ковочные	транспортные			
9,65	12,6	-	10	-	-	-
9,65	12,6	-	15/3-20/5[12)]	-	-	-
9,65	12,6	-	15/3-20/5[12)]	-	-	-
11,45	14,4	-	20/5-30/5[12)]	-	-	-
12,6	16,9	-	30/5-50/10[12)]	-	-	-
9,65[2)]	12,6	-	10	-	-	-
11,45[2)]	14,4	-	20/5-30/5[12)]	-	-	-
11,45[2)]	14,4	-	20/5-30/5[12)]	-	-	-
14,45[2)]	18,0	-	30/5-50/10[12)]	-	-	-
14,45[2)]	18,0	-	30/5-50/10[12)]	-	-	-
8,15	10,8	-	10	-	-	-
8,15	10,8	-	15/3-20/5[12)]	-	-	-
8,15	10,8	-	30/5	-	-	-

Оборудование	Номинальное усилие, кН или МПЧ, кг	Ширина пролета, м	Расстояние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м	Максимальная высота обслуживания, м
Ножницы кривошипные закрытые	до I0000	24	I2	4,5
То же	I6000	24	I2	6,0
Чеканочные прессы	25000	24	I2	4,7
Винтовые прессы	I600–2500	I8–24	I2	4,4
То же	4000–6300	I8–24	I2	6,2
Молот ковочный пневматический	до I50	I8–24	I2	2,I8
То же	250	I8–24	I2	2,40
– " –	400	I8–24	I2	2,70
– " –	750	24	I2	3,06
– " –	I000	24	I2	3,5I
Молот ковочный паровоздушный	I000	24	I2	5,I4
То же	2000	30	I2–I8	5,35
– " –	3I50	30	I2–I8	5,50
– " –	5000	30–36	I2–I8	7,23
Пресс гидравлический ковочный	8000	24–30	I2[4]–I8	5,4
То же	I2500	30	I2–I8	6,72
– " –	20000	30	I2–I8	8,53
– " –	3I500	36	I2–I8	II,77
– " –	63000	36	I2–I8	I3,05
– " –	I00000	36	I2–I8	I5,0

Продолжение табл. I2

Высота пролетов, м		Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т				
до головки рельса подкрановых путей	до затяжки ферм	Мостовые краны		Ковочный манипулятор	Шарнирмашина	Консольный поворотный кран
		ковочные	транспортные			
9,65[3]	I2,6	–	I0	–	–	–
9,65[3]	I2,6	–	I5/3	–	–	–
8,I5	I0,8	–	I0	–	–	–
8,I5	I0,8	–	I0	–	–	–
9,65	I2,6	–	I0	–	–	–
6,0	7,2[II]	–	5	–	–	–
6,0	7,2[II]	–	5	–	–	–
6,0	7,2[II]	–	5	–	–	0,I5
8,I5	I0,8	–	5	0,63	0,5	0,5
8,I5	I0,8	–	5	0,63	0,5	0,5
9,65[2]	I2,6	–	5	0,63	0,5	–
9,65[2]	I2,6	–	5	I,25	I,0	–
II,45[2]	I4,4	–	I0	I,25	I,0	–
II,45[2]	I4,4	–	I0	2,5	2,0	–
9,65[I0]	I2,6	–	I5/3	5,0	5,0	–
9,65[I0]	I2,6	–	I5/3	I0,0	I0,0	–
II,45[I0]	I4,4	50+I0[8]	30/5	I0; 40	–	–
I4,45[I0]	I8,0	75+30[8]	50/I0	20; 80	–	–
I8,65[I0]	–	300+I00	200/32	I29[9]	–	–
I9,3[I0]	–	630+200	320/32	200[9]	–	–

Оборудование	Номинальное усилие, кН или МПЧ, кг	Ширина пролета, м	Расстояние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м	Максимальная высота оборудования, м
Автоматизированный ковочный комплекс типа АКП 500/2,5	5000	30	I2-I8	3,6
То же 800/2,5	8000	-7)	-7)	4,2
- " - I250/2,5	I2500	-7)	-7)	5,0
- " - I250/5	I2500	-7)	-7)	5,0
- " - I250/I0	I2500	-7)	-7)	5,0
- " - 2000/20	20000	-7)	-7)	-7)
- " - 3I50/I0	3I500	-7)	-7)	-7)
- " - 3I50/20	3I500	-7)	-7)	-7)
- " - 3I50/40	3I500	-7)	-7)	-7)

Примечания:

I) В грузоподъемность главной тележки ковочного крана включ
ветствующем обосновании.

2) Высота до головки рельса подкрановых путей принята с уче

3) Высота до головки рельса подкрановых путей принята с уче

4) Предпочтителен шаг колонн I2 м, шаг колонн I8 м целесооб
две нагревательные печи.

При реконструкции и техническом перевооружении цехов (уч
щение оборудования в пролетах шириной и высотой менее ук
опасности, а также обеспечения удобств обслуживания, экс
ного оборудования.

Для АКП усилием 8000 до 3I500 кН принимать транспортные
аналогичного усилия.

5) Предусматривать подвесные краны. При применении бескрано
регламентируются, при этом необходимо руководствоваться

6) Высоту пролета следует определять по самому высокому обо

7) До освоения промышленностью указанного оборудования выс
ляться в каждом конкретном случае с заводом-изготовителе

8) При работе гидравлических прессов с двумя манипуляторами

9) При применении ковочных манипуляторов грузоподъемностью
с заводом-изготовителем данного оборудования и разработч

Окончание табл. 12

Высота пролетов, м		Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т				
до головки рельса подкрановых путей	до затяжки ферм	Мостовые краны		Ковочный манипулятор	Шаржир-машина	Консольный поворотный кран
		ковочные	транспортные			
-6)	-	-	-7)	2,5	2,5	-
-6)	-	-	-7)	2,5	2,5	-
-6)	-	-	-7)	2,5	2,5	-
-6)	-	-	-7)	5,0	5,0	-
-6)	-	-	-7)	I0,0	I0,0	-
-7)	-	-	-7)	20,0	-	-
-7)	-	-	-7)	I0,0	-	-
-7)	-	-	-7)	20,0	-	-
-7)	-	-	-7)	40,0	-	-

ена масса кантователя. Ковочные краны принимаются только при соот-

том возможности замены штока молота при помощи мостового крана.

том установки пресс-ножниц на площадке высотой до I400 мм.

разен в том случае, если в этом шаге колонн могут быть размещены

астков), расположенных в существующих зданиях, допускается разме-
азанной в табл. при условии соблюдения норм, правил техники без-
плуатации устанавливаемого технологического и подъемно-транспорт-

краны грузоподъемностью, соответствующей обычным ковочным прессам

вых зданий павильонного типа размеры зданий настоящими нормами не
правилами техники безопасности.

рудованию, установленному в пролете.

та здания, ширина пролетов, грузоподъемность кранов должны опреде-
м данного оборудования.

ковочные краны не предусматривать.

I25 т и 200 т габариты здания уточнить в каждом конкретном случае
ником строительной части проекта.

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

11) При отсутствии крановых средств.

12) Большее значение грузоподъемности кранов принимать при количестве единиц оборудования более 5.

13) Для ремонтных кузнечных участков высота пролета до головки рельса подкрановых путей может быть принята ниже обычных пролетов на величину, равную длине штока ковочного молота. При этом замена штоков на молоте должна осуществляться за счет блоков, закрепленных в межферменном пространстве над каждой единицей оборудования.

14) Для гидравлического ковочного пресса усилием 31500 кН с верхним приводом допускается его установка в пролете шириной 30 м только при условии поперечного железнодорожного ввода в пролет и в перспективе не предусматривается установка другого, более мощного по усилию гидравлического ковочного пресса.

Для АКП усилием 31500 кН с нижним приводом ширина пролета в цехе должна соответствовать 36 м.

Нормы ширины проходов и проездов в производственных пролетах приведены в табл.13.

Таблица 13

Наименование и назначение проездов и проходов	Ширина проездов и проходов, м, не менее
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 двухстороннем 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.), ввезд локомотива в цех запрещается.

7.3. Нормы расстояния между оборудованием и строительными элементами зданий

Рекомендуемые схемы расположения оборудования отечественного производства приводятся в табл.I4-33.

Для цехов ковки нормы расстояний даны только для молотов, устанавливаемых на виброизолированных фундаментах, 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 5 т.

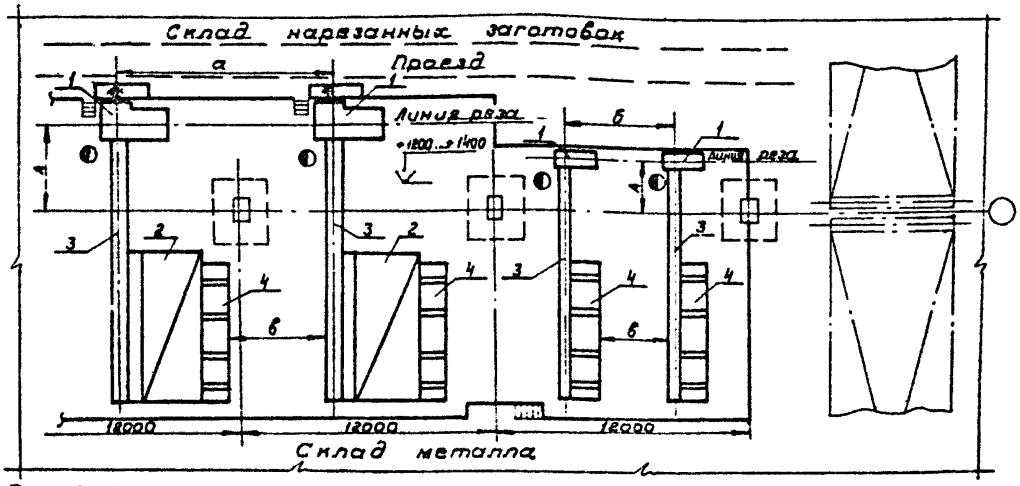

Рис. I. Схема расположения кривошипных ножниц в 2-х параллельных пролетах:
I – пресс-ножницы; 2 – печь; 3 – рольганг; 4 – стеллаж

Таблица I4

Усилие ножниц, кН	Норма расстояний, мм			
	А	а	б	в
I000–I600	3000	–	3000	200, 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.

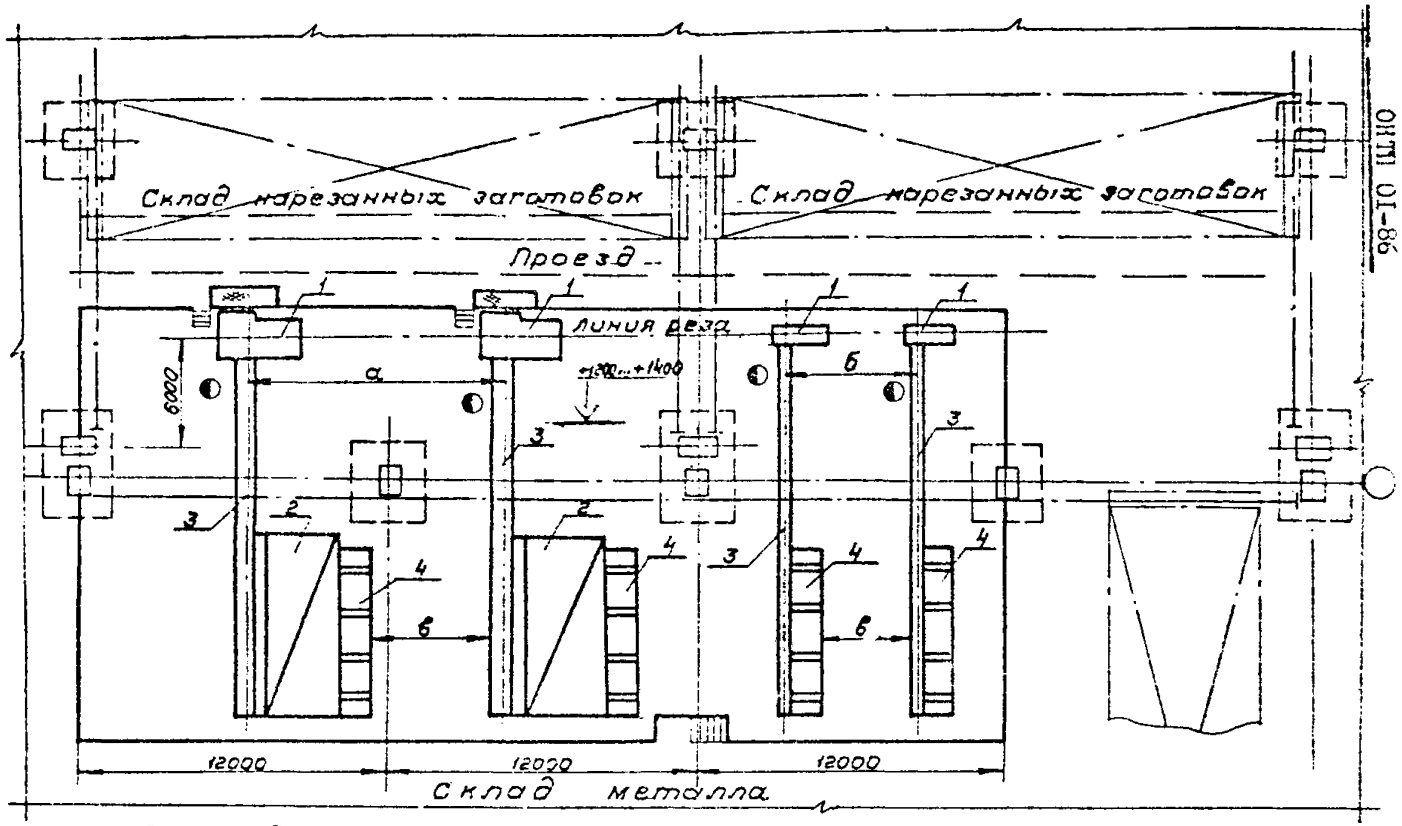

Рис. 2. Схема расположения кривошипных ножниц в торцах штамповочных и
и перпендикулярных к ним пролетах

Таблица 15

Усилие пресса, кН	Нормы расстояний, мм		
	А	а	
I0000	7000	4000	[illegible]
I6000	8000	4500	5000
25000	9000	6000	6500
40000	I0000	6500	4000
63000	I2000	7000	5000

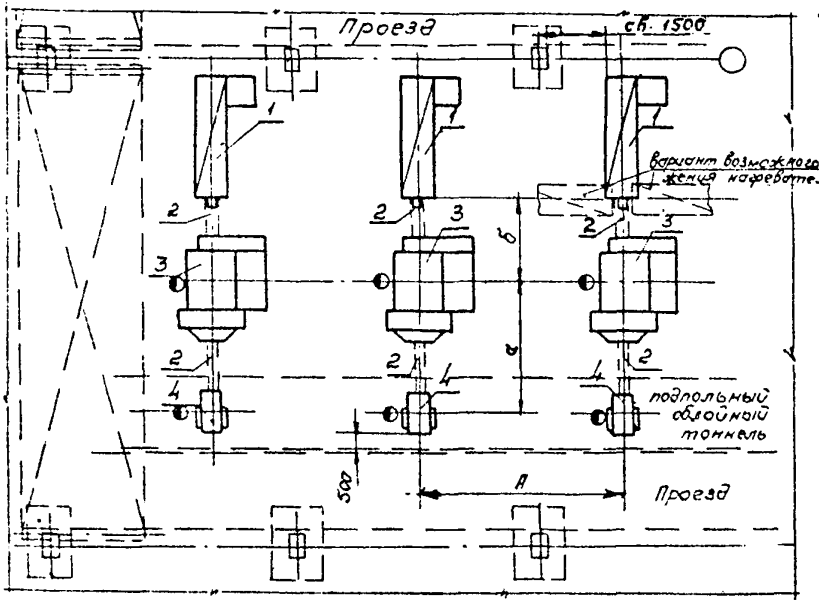

Рис. 3. Схема штамповочных линий при поперечном расположении их в пролете на базе КГШ с продольным расположением коленчатого вала: I – индукционный нагреватель; 2 – транспортер; 3 – кривошипный горячештамповочный пресс; 4 – обрезной пресс

Таблица I6

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

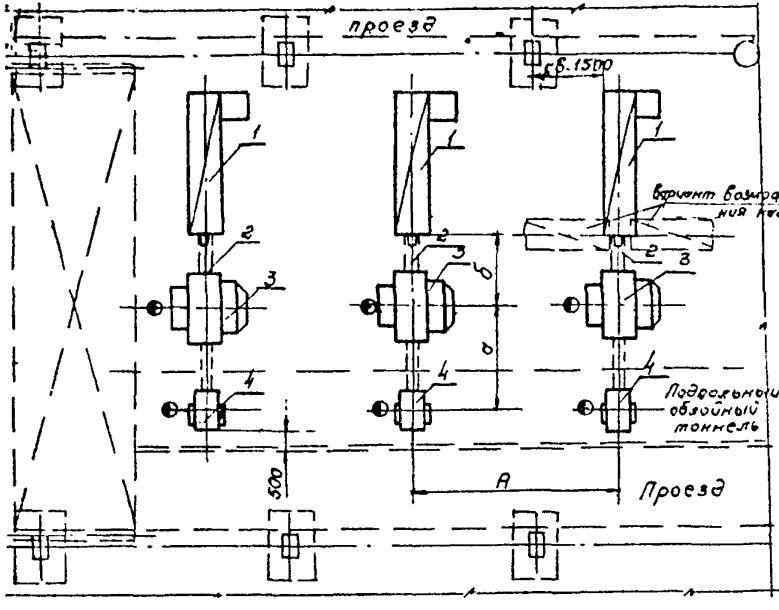

Рис. 4. Схема штамповочных линий при поперечном расположении их в пролете на базе КПМ с поперечным расположением коленчатого вала:
I – индукционный нагреватель; 2 – транспортер; 3 – кривошипный горячештамповочный пресс; 4 – обрезной пресс

Примечания:

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 уровня 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 типа КГШП 40000кН 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.

Выбор грузоподъемности робота приведен в табл.17.

Таблица 17

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

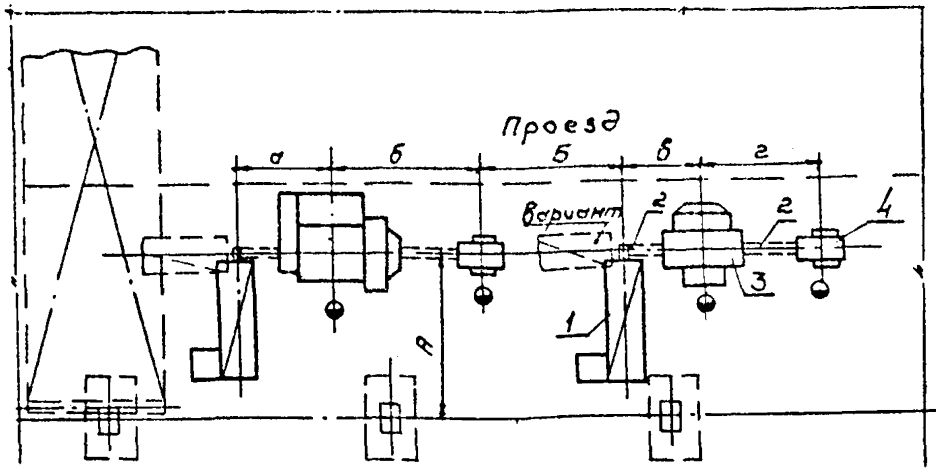

Рис. 5. Схема штамповочных линий на базе КГШ при расположении их параллельно оси пролета:
I – индукционный нагреватель; 2-транспортер; 3 – кривошипный горячештамповочный пресс;
4 – обрезной пресс

Таблица I8

Усилие пресса, кН	Нормы 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	6500	3500	5000	5000
63000	I0000	5000	7000	4000	6000	5000

Примечания: I. В случае продольного размещения нагревателя размер "Б" увеличить на длину нагревателя и общий размер уменьшить на 700-I000 мм.
2. При включении в состав штамповочной линии ковочных вальцев размеры "а" или "в" уточняются в зависимости от типа и размера вальцев.

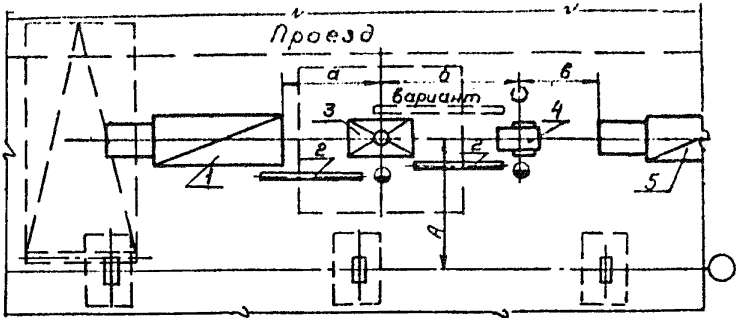

Рис. 6. Схема расположения штамповочных линий на базе ПиМ: I - нагревательная печь; 2 - транспортер; 3 - молот; 4 - обрезной пресс; 5 - смежное оборудование

Таблица I9

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм							
	на монолитных фундаментах				на виброизолированных фундаментах			
	А	а	б	в	А	а	б	в
630	6000	2000	3200	3700	6000	3800	4300	3700
I000	7000	2400	4000	4000	7000	3400	5000	4000
2000	7000	3000	4700	4200	7000	4000	5700	4200
3I50	7500	3700	5700	5600	7500	5200	6700	5600
5000	7500	3900	6000	5600	7500	5900	7500	5600

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 I00 мм.

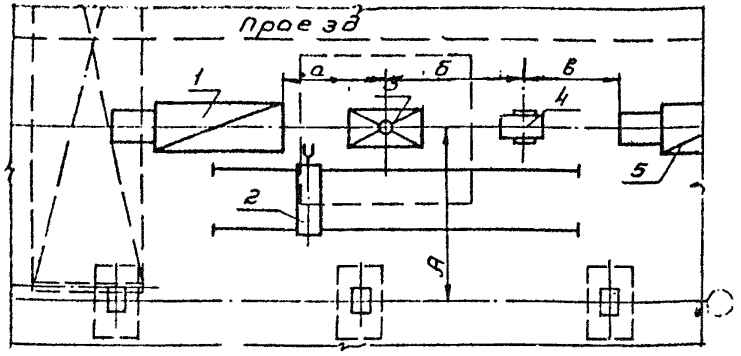

Рис. 7. Схема расположения штамповочных линий на базе ШМ с напольным манипулятором:
I - нагревательная печь; 2 - манипулятор; 3 - молот; 4 - обрезной пресс; 5 - смежное оборудование

Таблица 20

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм							
	на монолитных фундаментах				на виброизолированных фундаментах			
	А	а	б	в	А	а	б	в
I0000	8500	5300	8000	7200	8500	6300	9500	7200
I6000	I0000	5300	9000	7600	I0000	7300	II000	7600
25000	I0000	6600	I0000	8000	I0000	8600	I2000	8000

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.

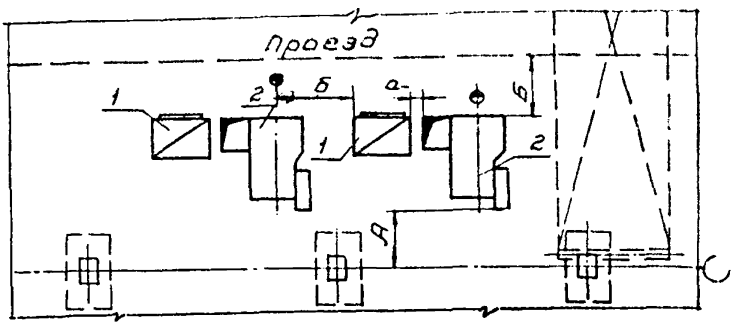

Рис. 8. Схема расположения штамповочных линий на базе ГКМ: 1 - нагревательная печь; 2 - горизонтально-ковочная машина

Таблица 21

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	5500-6000

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

При работе от заготовки большей длины размер "Б" должен быть увеличен на величину превышения над 1500 мм (округлить до 0,1 м).

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

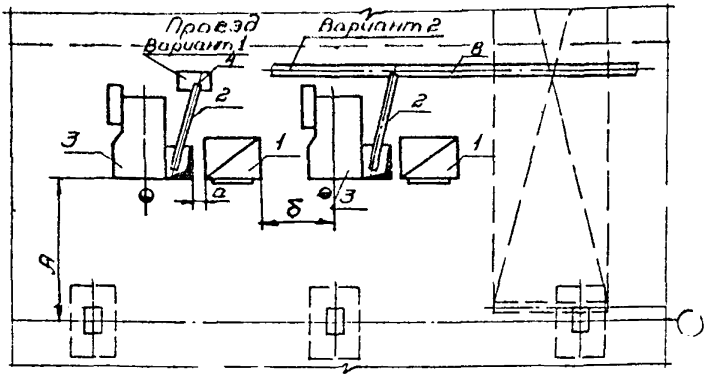

Рис. 9. Схема расположения штамповочных линий на базе ГКМ: 1 - нагревательная печь; 2 - транспортер; 3 - горизонтально-ковочная машина; 4 - тара

Таблица 22

Усилие ГКМ, кН	Нормы расстояний, мм			
	А		а	б
	для работы			
	от прутка длиной до 6000 мм	от заготовки длиной до 1500 мм		
1600-6300	8200	5000	1000	2800-3800
8000-16000	8200	5200	1000	4200-5000
20000-31500	8200	5200	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.

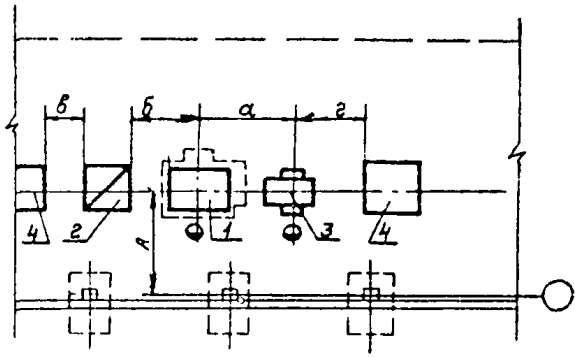

Рис. 10. Схема расположения штамповочных линий на базе винтовых прессов с дугостаторным приводом:
1 - пресс винтовой; 2 - нагревательная установка;
3 - пресс обрезной; 4 - смежное оборудование

Таблица 23

Усилие пресса, кН	Нормы расстояний, мм				
	А	а	б	в	г
1600-2500	4000	4000	2500	3000	4000
4000-6300	4000	4500	2800	3000	4000

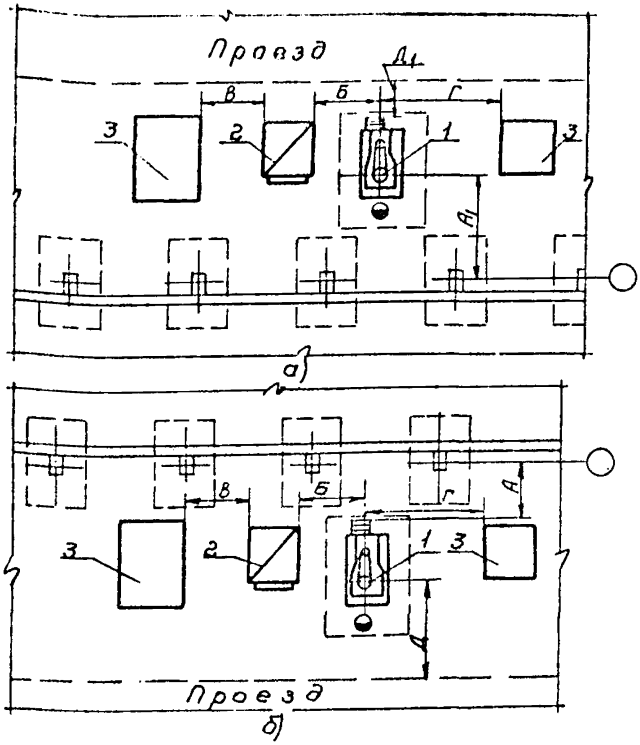

Рис. II. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ до 250 кг: с фронтом работы от стены (а) и фронтом работы от проезда (б) ; I - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - смежное оборудование

Таблица 24

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.

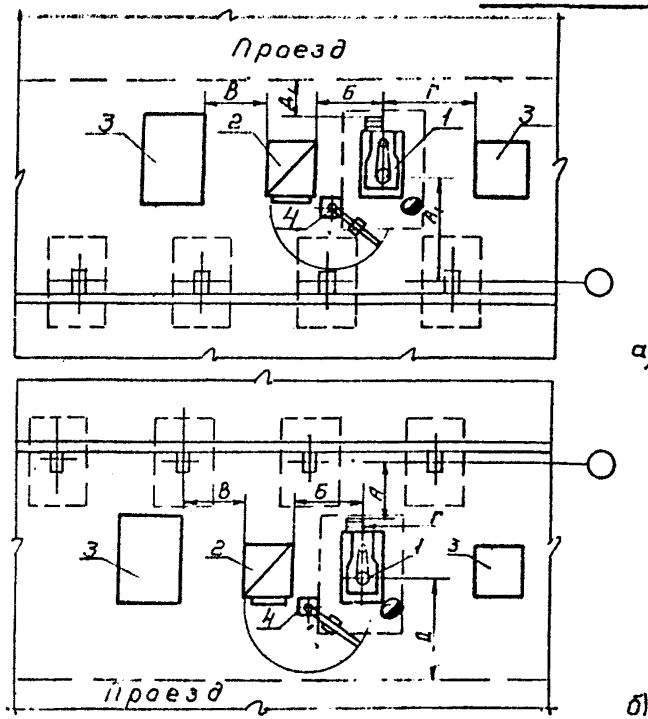

Рис. 12. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 400-1000 кг: с фронтом работы от стены (а) и с фронтом работы от проезда (б);
1 - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - прочее оборудование;
4 - кран консольный поворотный

Таблица 25

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм						
	А	$А_I$	Б	В	Г	$Д_I$	Д
400	2700	5400	2700	3000	3700	500	4700
750	3200	5900	3900	3000	3700	1000	6200
1000	3200	6000	4300	3000	3800	1000	6300

Примечания: 1. 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. Размеры "А" и "Г" подлежат уточнению в зависимости от средств подачи заготовок.

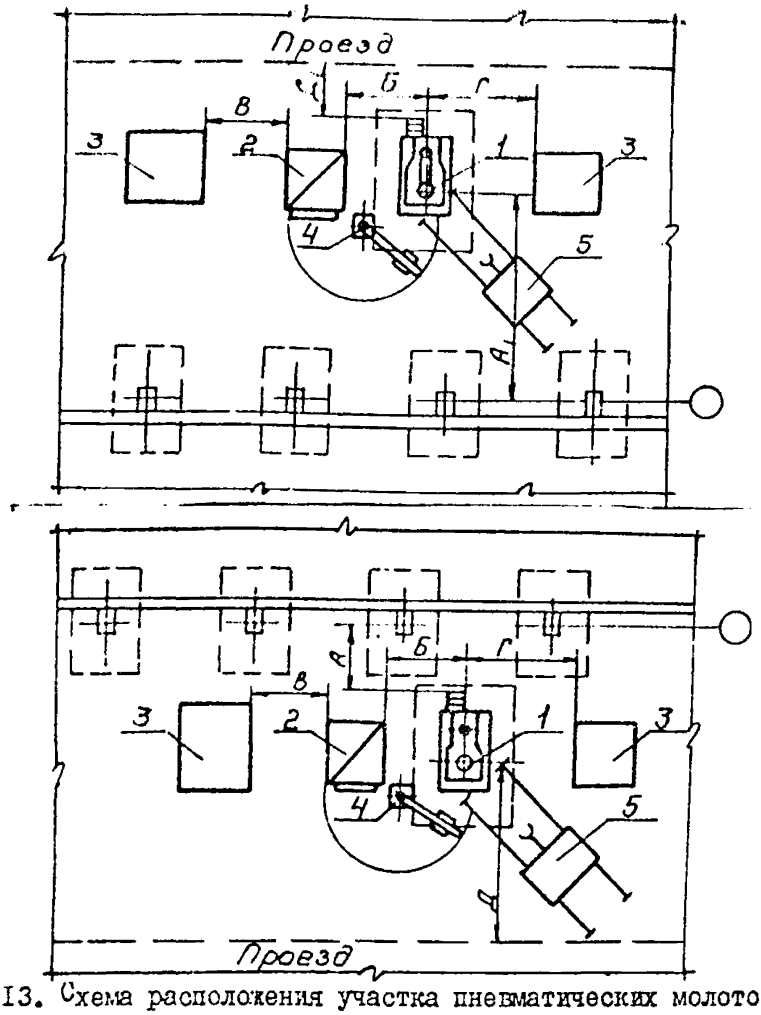

Рис. 13. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 750-1000 кг с фронтом работы от стены (а) и с фронтом работы от проезда (б); 1 - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - прочее оборудование; 4 - кран консольный поворотный; 5 - манипулятор ковочный

Таблица 26

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм						
	$А_I$	А	Б	В	Д	Г	$Д_I$
750	7900	3200	3900	3000	9200	6200	1000
1000	8000	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.

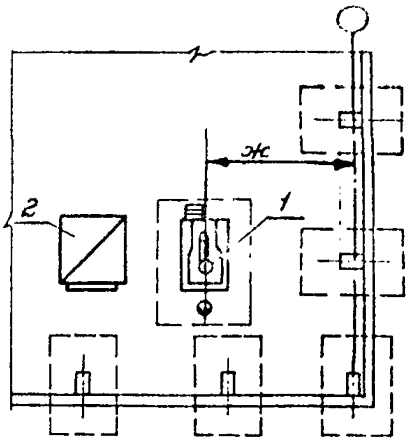

Рис. 14. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 150-1000 кг:

1 - молот пневматический ковочный;

2 - печь нагревательная камерная

Таблица 27

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

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.

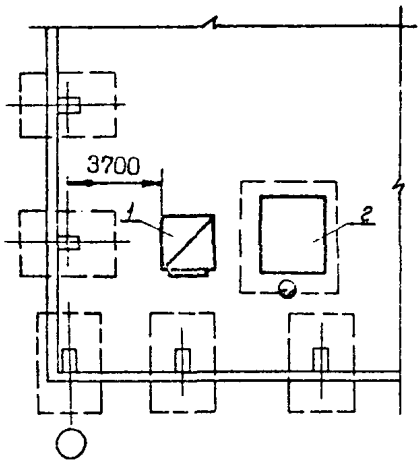

Рис. 15. Схема расположения участка ковочных молотов с МПЧ 150-5000 кг с нагревательными камерными печами (верхнее или нижнее дымоудаление):
1 - печь нагревательная камерная; 2- молот ковочный

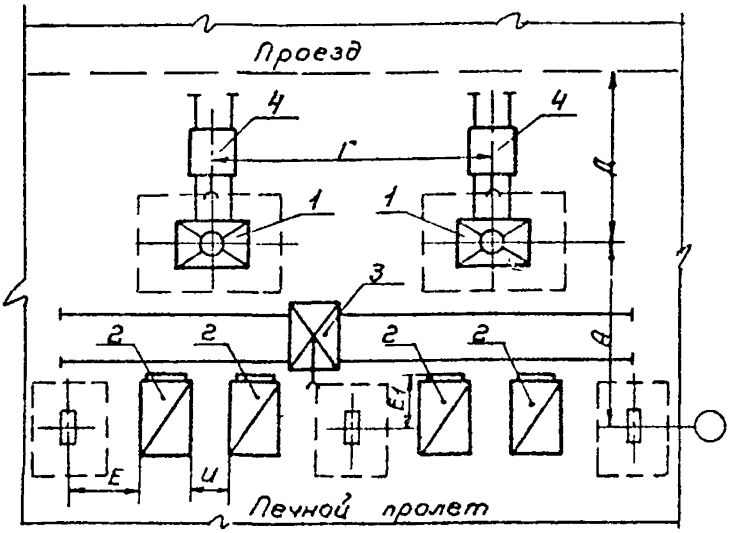

Рис. 16. Схема расположения участка паровоздушных ковочных молотов с МПЧ 1000-5000 кг:
1 - молот паровоздушный ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - шарнир-машина; 4 - манипулятор ковочный

Таблица 28

МПЧ молота, кг		Нормы расстояний, мм					
		А	Д	Е	E_I	И	Г
Арочный	1000	11000	11000	1800	2000	2500	7500
То же	2000	12500	12000	1800	2000	2500	9000
"	3150	13000	12000	1800	2000	2500	9000
"	5000	15000	14000	1800	2000	2500	9000
Мостовой	3150	13000	12500	1800	2000	2500	9000
То же	5000	15000	14000	1800	2000	2500	9000

Примечания: 1. Размер "Г" дан для однотипного 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.

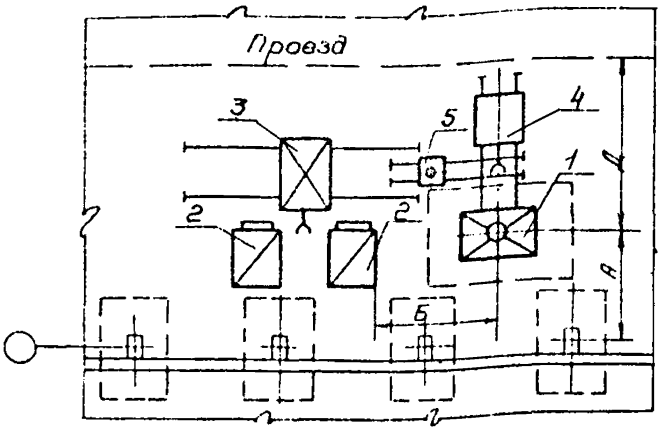

Рис. 17. Схема расположения участка паровоздушных ковочных молотов с МПЧ 1000-3150 кг:
1 - молот паровоздушный ковочный; 2 - печь нагревательная камерная, с верхним дымоудалением; 3 - шаржирмашина; 4 - манипулятор ковочный; 5 - тележка передаточная с поворотным кругом

Таблица 29

МПЧ молота, кг	Норма 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

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.

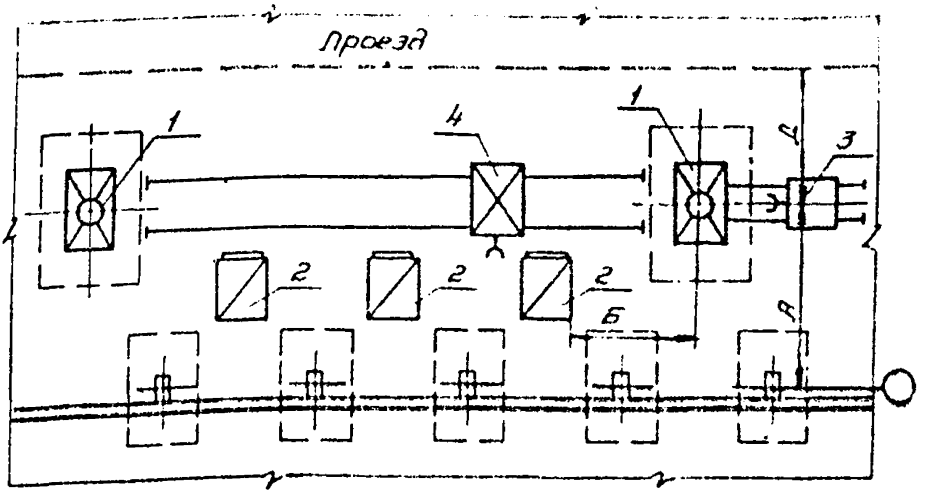

Рис. 18. Схема расположения участка паровоздушного ковочного молота с МПЧ 5000 кг:
1 – молот паровоздушный ковочный; 2 – печь нагревательная камерная; 3 – манипулятор ковочный; 4 – шарнир-машина

Таблица 30

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

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

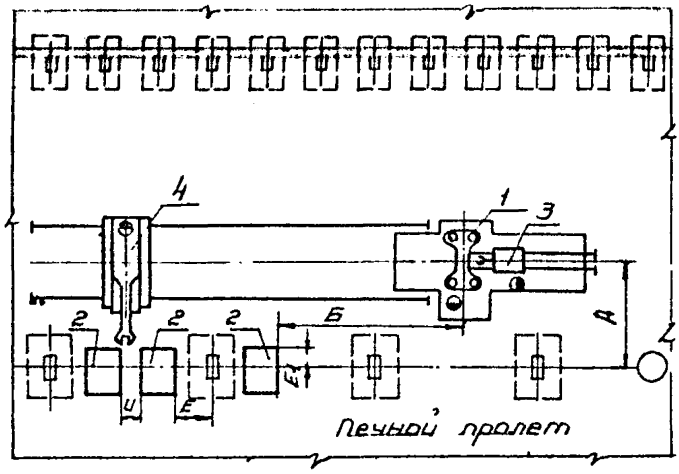

Рис. 19. Схема расположения участка гидравлических ковочных прессов усилием 8000-12500 кН:

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

4 - шаржир-машина

Таблица 31

Усилие пресса, кН	Нормы расстояний, мм				
	А	Б	Е	E_1	И
8000-12500	10000	18000	1800	2700	2500

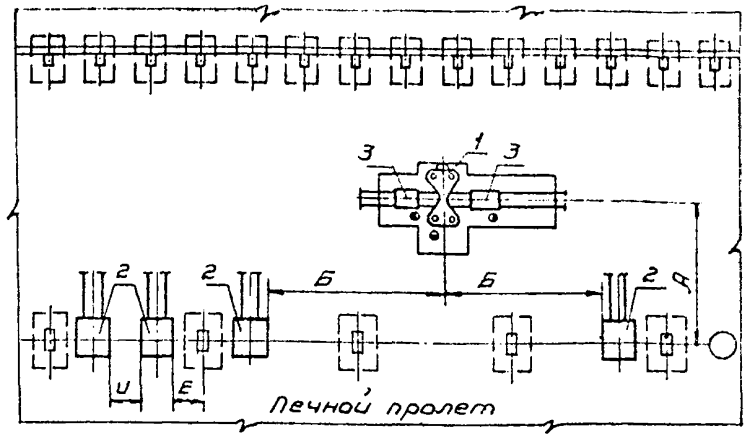

Рис. 20. Схема расположения участка гидравлических ковочных прессов усилием 20000-100000 кН:
1 - пресс гидравлический ковочный; 2 - печь нагревательная с выкатным подом; 3 - манипулятор ковочный

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.

Таблица 32

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

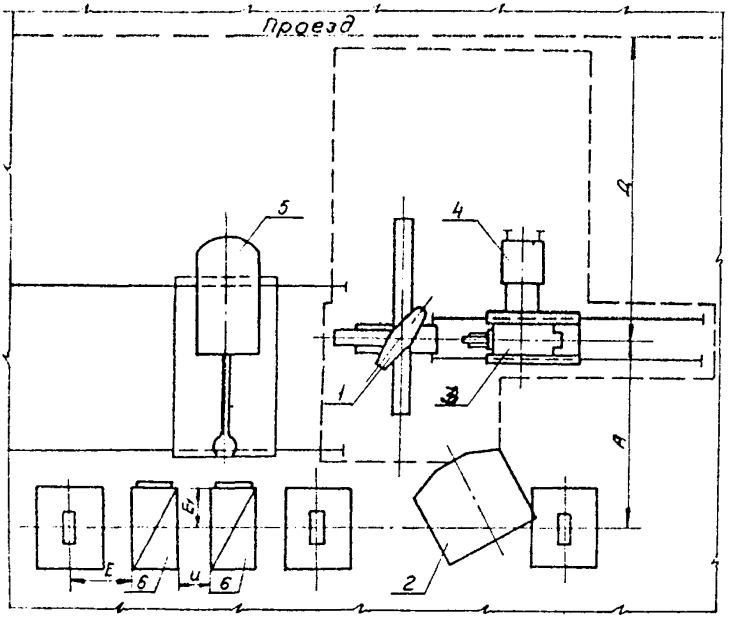

Рис. 21. Схема расположения участка автоматизированного ковочного комплекса:

1 – гидравлический ковочный пресс; 2 – пульт управления; 3 – ковочный манипулятор; 4 – тележка с поворотным столом; 5 – шарнир-машина; 6 – печи нагревательные камерные

Таблица 33

Модель	Нормы расстояний, мм				
	А	Д	Е	E_1	И
АКП 500/2,0	10000	15000	1800	2700	2500
АКП 800 + АКП 3150	Размеры определяются с разработчиками оборудования				

8. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОКРЫТИЯМ ПОЛОВ

Требования к полам приведены в табл.34.

Таблица 34

Участки, службы, помещения	Воздействия на полы				Рекомендуемые покрытия полов
	максимальная равномерно-распределенная нагрузка, т/м2	тепловое	воды	минеральных масел и эмульсий	
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
Кузнечные участки:					
объемной (горячей) штамповки, правки, чеканки	10	от тары с поковками, нагретыми до температур 900-1000 °С	имеется	имеется	Чугунная или стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона

Продолжение табл. 34

Участки, службы, помещения	Воздействия на полы				Рекомендуемые покрытия полов
	максимальная равномерно-распределенная загрузка, т/м2	тепловое	воды	минеральных масел и эмульсий	
ковки из проката	I0	от поковок, имеется нагретых до температуры 900°С	имеется	–	Чугунная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
ковки из слитков	см. применания к таблице пункты I,3				
Печной пролет	5	от заготовки, нагретой до температуры I200°С	то же	–	то же
Проезды	I0	–	–"–	–	Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
Магистральные проезды	5	–	–"–	–	то же
Склад:					
штампов	I5	–	–"–	имеется	Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон

Окончание табл.34

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	10	-	имеется	имеется	Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон
готовой продукции участков ковки из проката	10	от поковок, нагретых до температуры 900°С	то же		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

Примечания: 1. Сосредоточенные и равномернораспределенные нагрузки от технологического и другого оборудования (кроме оборудования, устанавливаемого на индивидуальные фундаменты), а также от тары, поковок, слитков и прочего следует рассматривать в каждом конкретном случае на основании плана расположения оборудования и технологического задания, выдаваемых технологическими отделами строительной организации, согласно главе СНиП по определению нагрузок и воздействий, а также по главам СНиП по проектированию полов.

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

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

9. НОРМЫ РАСХОДА, ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ И КАЧЕСТВУ ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Основной материал - металл.

При укрупненных расчетах расход металла(М)определять по формуле (II):

$$М = \frac{П_д}{К}, \qquad (II)$$

где $П_д$ - годовая программа выпуска деталей, изготовляемых из поковок, определенная суммированием масс обработанных деталей, которые приводятся 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):

$$К = \frac{А_{дет}}{А_{мет}}, \qquad (I2)$$

где $А_{дет}$ - масса детали, кг;

$А_{мет}$ - норма расхода металла (прокат или слитки), кг.

Средние значения коэффициента(К)принимать по табл.35 и 36.

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

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

Коэффициент Кв.г определять по формуле (I4):

$$Кв.г = \frac{А_{пок}}{А_{мет}}, \qquad (I4)$$

где Апск - масса поковок, кг.

Средние значения коэффициента использования металла Кв.г принимать по табл. 35-37.

Годовая программа выпуска поковок при укрупненных расчетах может быть определена по формуле (15):

$$П_{пок} = П_д + \frac{Ус}{100} \cdot М. \qquad (15)$$

При серийном и мелкосерийном производствах данные табл.35 и 36 принимать на 3-5% ниже.

Коэффициент технологии (весовой точности Квт) определять по формуле (16):

$$К_{вт} = \frac{А_{дет}}{А_{пок}}. \qquad (16)$$

Расход металла на годовую программу (М) при наличии данных по годовой программе выпуска деталей, изготовляемых из поковок, может быть определен по формуле (17):

$$М = \frac{П_д}{1 - (Ур + Уу + Уо + Ус)\ 1/100}, \qquad (17)$$

где Ур – отходы металла при разке сортового металла на заготовки мерной длины, которые образуются в результате некратности проката, отрезки дефектных концов и потери на распиловку(при разрезке на дисковых пилах);

Уу – отходы металла на угар при нагреве и подогреве заготовок;

Уо – отходы металла при изготовлении штампованных поковок (обсечка, вырва, облой, концевые остатки и наладочный брак);

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

Средние значения отходов металла принимать по табл. 35 и 36.

Средние значения коэффициентов использования металла и отходы для цехов массового и крупносерийного производства, оборудованных КГШП, ГКМ и прочим кузнечным оборудованием с индукционным нагревом заготовок приведены в табл.35.

Таблица 35

Средняя масса поковок, кг	Коэффициент использования металла К	Коэффициент использования металла в кузнечном производстве Кв.г	Коэффициент технологии (весовой точности) Кв.т	Отходы от общего расхода металла, %			
				Ур	Уу	Уо	Ус
До 1,0	0,48	0,79	0,70	2,0	1,0	18,0	31,0
1,1-2,5	0,54	0,84	0,72	2,0	1,0	13,0	30,0
2,6-5,0	0,59	0,87	0,72	2,0	1,0	10,0	28,0
5,1-6,0	0,62	0,88	0,73	2,0	1,0	9,0	26,0
6,1-10,0	0,64	0,89	0,74	2,0	1,0	8,0	25,0
10,1-16,0	0,65	0,90	0,74	2,0	1,0	7,0	25,0
16,1-25,0	0,67	0,90	0,76	2,5	1,0	6,5	23,0
25,1-40,0	0,69	0,90	0,78	2,6	0,9	6,5	21,0
св.40,0	0,70	0,91	0,79	2,6	0,9	5,5	21,0

Средние значения коэффициентов использования металла и отходы для цехов массового и крупносерийного производства, оборудованных молотами, ГКМ и прочим кузнечным оборудованием с пламенным нагревом заготовок, приведены в табл.36.

Таблица 36

Средняя масса поковки, кг	Коэффициент использования металла К	Коэффициент использования металла в кузнечном производстве Кв.г	Коэффициент технологии (весовой точности), Квт	Отходы от общего расхода металла, %			
				Ур	Уу	Уо	Ус
До 1	0,40	0,72	0,56	2,5	3,0	22,5	32,0
1,1-2,5	0,45	0,75	0,60	2,5	3,0	19,5	30,0
2,6-5,0	0,49	0,78	0,63	3,0	3,0	16,0	29,0

Продолжение табл.36

Средняя масса поковки, кг	Коэффициент использования металла К	Коэффициент использования металла в кузнечном производстве Кв.г	Коэффициент технологии (весовой точности), Квт	Отходы от общего расхода металла, %			
				Ур	Уу	Уо	Ус
5,1-6,0	0,52	0,8	0,65	3,0	3,0	14,0	28,0
6,1-10	0,53	0,81	0,66	3,0	3,0	13,0	28,0
10,1-16	0,54	0,82	0,66	3,0	3,0	12,0	28,0
16,1-25	0,55	0,83	0,66	3,0	3,0	12,0	27,0
25,1-40	0,56	0,84	0,67	3,0	2,9	11,0	27,0
Св.40	0,57	0,84	0,68	3,1	2,9	11,0	26,0

Значения коэффициента выхода годных поковок (коэффициента использования металла в кузнечном производстве) для цехов ковки приведены в табл.37.

Таблица 37

Наименование	Поковки из слитков	Поковки из проката
Кв.г	0,66 - 0,68	0,88 - 0,89*)

Основные материалы (сортовой прокат и слитки) для кузнечных цехов свободной ковки должны поставляться в соответствии с действующими 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

*) Коэффициент приведен с учетом резки металла на мерные заготовки.

заготовки мерной длины (некратности проката, отрезки дефектных концов, потери на распиловку).

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

Нормы расхода вспомогательных материалов на 1 т выпуска штамповок в зависимости от их средней массы для цехов объемной (горячей) штамповки приведены в табл.38.

Таблица 38

Группа материалов	Нормы расхода материалов на 1 т 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

Нормы расхода вспомогательных материалов для цехов ковки приведены в табл.39.

Таблица 39

Вспомогательные материалы	Нормы расхода на 1 т 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

Продолжение табл.39

Вспомогательные материалы	Норма расхода на I т поковок, кг	
	прессовых	молотовых
4. Обтирочные материалы (ветошь)	I,0	0,5
5. Теплоизоляционные материалы (асбест шуровой, картон асбестовый, полотно асбестовое)	0,2	0,2
6. Кислород для отрезки прибыльной и донной части слитка и заварки дефектов	I0,0 м3	-
7. Пропан-бутан для отрезки прибыльной и донной части слитка	0,3 м3	-
8. Смазочные материалы (масла, вазелин)	0,25	0,25
9. Краски	0,I	0,I

*) 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.

Удельный расход кузнечных штампов (кг) на I т штамповок приведен в табл.40.

Таблица 40

Средняя масса штамповок, кг	Расход штампов на I т штамповок, кг				
	КГШП	[illegible]	ГКМ	ГБА	РОМ
До I,0	22/30	25/35	I2/I3	26/-	-/0,6
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

Продолжение табл.40

Средняя масса штамповок, кг	Расход штампов на 1 т штамповок, кг				
	КГШП	ШМ	ГКМ	ГВА	РОМ
8,1-10,0	8/11	10,5/18	6/8	-	-/0,6
11,0-15,0	-/10	-/17	-/7	-	-/0,6
16,0-20,0	-9,5	-/16	-	-	-/0,5
21,5-25,0	-9	-/15	-	-	-/0,5
26,0-30,0	-/8,5	-/14	-	-	-/0,4
31,0-35,0	-/8	-/13	-	-	-/0,4
36,0-40,0	-	-/13	-	-	-/0,4
Св.40	-	-/12	-	-	-/0,4

Примечания: 1. В величину расходов штампов на 1 тонну штамповок входит расход ножей (для резки заготовок), ковочных, обрезных, правильных и чеканочных штампов.

2. В таблице 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 штамповок из углеродистых и низколегированных марок сталей. Для изготовления штамповок из высоколегированных и специальных марок сталей расход следует увеличивать в 1,5 раза.

Начальный фонд должен состоять из штампов основного фонда и его дублеров. Количество дублеров следует определять по табл.41.

Таблица 41

Штампы	Количество штампов-дублеров при выпуске штамповок, тыс.шт.	
	До 20	Св.20
Заготовительные (ножи)	1	1
Штамповочные	1	2
Обрезные	1	2
Гибочные	-	1
Правочные и чеканочные	-	1

Масса и габариты штампов, пакетов приведены в приложении 3.

Дублеры в стоимости начального фонда не учитываются.

II. НОРМЫ РАСХОДА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Укрупненные показатели расхода энергоносителей приведены в табл. 42.

Таблица 42

Наименование данных	Средняя масса поковок/штамповок/, кг							
	до 1	1,1-2,5	2,6-4	4,1-6	6,1-10	10,1-25	25,1-40	св.40
	Электроэнергия							
Расход электроэнергии, потребляемой производственным, вспомогательным и подъемно-транспортным оборудованием /без нагревательных устройств/ на 1 т выпуска штамповок кВт.ч:								
для цехов, оборудованных кривошипными горячештамповочными прессами и прочим кузнечным оборудованием	370	260	220	185	150	110	-	-
для цехов, оборудованных штамповочными молотами и прочим кузнечным оборудованием	185	150	120	100	85	70	60	50
Установленная мощность электроприводов технологического /основного и вспомогательного/ и подъемно-транспортного оборудования цеха /без нагревательных устройств/ на 1 т выпуска штамповок, кВт:								
для цехов, оборудованных кривошипными горячештамповочными прессами и прочим кузнечным оборудованием	0,21	0,16	0,13	0,11	0,09	0,08	-	-

Продолжение табл. 42

Наименование данных	Средняя масса поковок/штамповок/, кг							
	до 1	1,1-2,5	2,6-4	4,1-6	6,1-10	10,1-25	25,1-40	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 высокой частоты на I т выпуска штамповок /по промышленной частоте/, кВт.ч	750	700	650	600	560	480	460	440
Установленная мощность, кВт:								
индукционных нагревателей на I т выпуска штамповок	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 штамповок	0,45	0,43	0,40	0,37	0,35	0,33	-	-
Сжатый воздух								
Расход свободного воздуха /давл. 0,6 МПа/ на муфты включения тормоза, прижимы, средства механизации и удаление окалины со штампов на I т выпуска штамповок, м3:								
для цехов, оборудованных кривошипными и горячештамповочными прессами и прочим кузнечным оборудованием	I450	I200	900	700	600	500	-	-

Продолжение табл. 42

Наименование данных	Средняя масса поковок /штамповок/, кг							
	до 1	1,1–2,5	2,6–4	4,1–6	6,1–10	10,1–25	25,1–40	св.40
в т.ч. для сдувки окалины	350	275	180	150	135	120	-	-
для цехов, оборудованных штамповочными молотами и прочим кузнечным оборудованием	1300	1075	775	600	525	450	380	320
в т.ч. для сдувки окалины	500	400	250	200	175	150	130	110
Расход свободного воздуха /давл. 0,7–0,9 МПа/ или пара /давл. 0,8–0,9 МПа/ на 1 т штамповок, изготовляемых на паровоздушных молотах /штамповочных/, м3 или кг	4200	3500	3000	2800	2600	2500	2300	2100
	Вода производственная							
Расход воды, м3:								
технической умягченной на охлаждение мотор-генераторов и статических преобразователей тока на 1 т выпуска штамповок, нагреваемых токами повышенной частоты	19–24	18–22	17–20	16–18	15–17	14–16	-	-
дистиллированной на внутренний контур статических преобразователей тока на 1 т выпуска штамповок, нагреваемых токами повышенной частоты	20–25	19–23	18–21	17–19	16–18	15–17	-	-

Окончание табл. 42

Наименование данных	Средняя масса поковок (штамповок), кг							
	до 1	1,1–2,5	2,6–4	4,1–6	6,1–10	10,1–25	25,1–40	Св.40
На охлаждение индукторов на 1т выпуска штамповок, нагреваемых токами повышенной частоты	22–26	20–24	19–23	17–21	16–20	15–19	–	–
Расход воды для охлаждения штампов, инструмента, муфт и тормозов кривошипных машин и прочего на 1т штамповок, м3	4	4	4	3	3	3	–	–
	Топливо технологическое							
Расход топлива условного ($29{,}3 \cdot 10^3$ кДж/кг) на 1т штамповок для нагрева, кг:								
перед резкой заготовок	100	100	100	100	100	100	100	100
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

Примечания: 1. Максимальный часовой расход воздуха по цеху в целом принимать на 30% больше среднечасового расхода.

2. 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.

Нормы расхода воды для цехов кожи приведены в табл. 43.

Таблица 43

Назначение	Требования к качеству воды	Удельный часовой расход, м3/ч	Характеристика стоков	Примечание
Охлаждение заслонок	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 1 м2 площади заслонки печи	Исходная температура 40-45 °С	-
Охлаждение компрессоса насосно-аккумуляторной станции	Температура 18-20°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 1 м2 пола	-	-

Нормы расхода пара и сжатого воздуха для работы ковочных паровоздушных молотов приведены в табл. 44.

Таблица 44

МПЧ,кг	Расход энергоносителя	
	средний	максимальный
1000	1050	2100
2000	1540	3060
3150	2000	3970
5000	2550	5100

*) Приведен расход насыщенного пара давлением 0,6-0,8 МПа в кг или холодного сжатого воздуха давлением 0,6-0,7 МПа в м3 (в свободном состоянии).

Нормы расхода сжатого воздуха /давлением 0,3-0,4 МПа/ для обдувки бойков приведены в табл. 45.

Таблица 45

Оборудование	Диаметр сопла, мм	Расход свободного воздуха, м3/ч	
		средний	максимальный
Молот ковочный МПЧ, кг:			
до 1000	3	5	25
св. 1000	5	12	60
Пресс гидравлический ковочный ус., кН:			
8000-12500	6	17	85
20000-100000	10	48	240
Автоматизированный ковочный комплекс ус., кН:			
5000-12500	6	7	85
20000-31500	10	48	240

12. 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. 46.

Таблица 46

Склады	Подъемно-транспортное оборудование для обслуживания складов	Примечание
Металла	Краны мостовые электрические крюковые, магнитные, оборудованные спецзахватами Краны-штабелеры для длинномерных грузов Электропогрузчики	Один мостовой кран на 50-70 м длины пролета

Продолжение табл.46

Склады	Подъемно-транспортное оборудование для обслуживания складов	Примечание
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 рассоянием между секциями стоек 2-4 м. При хранении металла из мелких профилей должны применять специальные скобы шириной I м и высотой 0,5 м..Металл в скобах хранится в штабеле. Ширину проходов между штабелями, при условии их загрузки кранами, принимают I,5 м, а проездов 3 м. Для хранения сортового проката, поступающего в связках до 5 т, следует применять елочные стеллажи. В них прокат хранят в связках с двухсторонней укладкой до I2 ярусов. Елочные стеллажи, примыкающие к колоннам зданий, следует выполнять с односторонней укладкой, остальные (внутренние) - с двухсторонней укладкой.

Нормы для расчета склада металла приведены в табл.47.

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.47.

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

Склад готовой продукции/штамповок, поковок/

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

Число штабелей и длина каждого штабеля должны приниматься в зависимости от количества штамповок (поковок), подлежащих хранению.

Нормы для расчета склада штамповок (поковок) приведены в табл.47.

Поковки и слитки массой св.500 кг следует хранить на полу в один ряд или в штабелях высотой до 2 м, если их конфигурация благоприятна для штабелирования. Крупные поковки рекомендуется хранить на крытых эстакадах 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.47.

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.47.

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

При хранении на складе металла, заготовок, поковок с другой удельной массой норму нагрузки на I м2 полезной площади склада /q/ следует принимать 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 (I8)

$$S = \frac{A \cdot Q}{q \cdot K \cdot M}, \qquad (I8)$$

где А - запас хранения, календарные дни;

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

q - грузоподъемность полезной площади склада, т/м2;

К - коэффициент использования площади;

М - число календарных дней в году (365).

Нормы запаса хранения на цеховых складах приведены в табл.47.

Таблица 47

Склады	Материал	Способы хранения	Нормы запаса хранения, календарные дни, тип производства		
			массовое	крупносерийное	среднесерийное, единичное и мелкосерийное
Склад металла /цеховой/	Сортовой и фасонный прокат	Стеллаж стоечный Стеллаж елочный Штабель	3	5	7
	Слитки	На полу	-	-	10-15*
заготовок	Заготовки мерной длины из сортового и профильного проката	Стеллаж полочный, хранение в таре	4	5	8
		Стеллаж ячеечный, хранение в таре	4	5	8
		Штабель, хранение в таре	4	5	8
	Поковки из проката массой св. 200 кг и слитки	На полу	4	5	8
Промежуточный склад заготовок	Заготовки мерной длины из сортового и профильного проката	Хранение в таре в один ярус	0,5	1	5
Промежуточный склад поковок перед термообработкой	Полуфабрикат поковок	Стеллаж полочный	2	2	5
		Штабель	2	2	5

* Для цехов с копочными прессами усилием 60000 кН и выше нагрузка на пол может быть соответственно увеличена согласно расчету.

Продолжение табл.47

Склады	Материал	Способы хранения	Норма запаса хранения, календарные дни		
			тип производства		
			массовое	крупносерийное	среднесерийное, единичное и мелкосерийное
Промежуточный склад поковок перед термообработкой	Полуфабрикат поковок	Стеллаж полочный	2	2	5
		Штабель	2	2	5
То же перед правкой и чеканкой	То же	Хранение в таре в один ярус	I	I	2
Склад готовой продукции	Поковки: мелкие	Стеллаж полочный	I0	I2	I5
		Штабель	I0	I2	I5
	средние	Стеллаж полочный	I0	I2	I5
		Штабель	I0	I2	I5
	крупные	То же	-	-	I0
Склад штампов	Штампы: мелкие	Стеллаж полочный	-	-	-
	средние	На полу в штабеле в 4 яруса	-	-	-
	крупные	То же в 2-3 яруса	-	-	-
Склад запасных частей к оборудованию	Средние	Стеллаж полочный в 3-4 яруса	-	-	-
Склад огнеупоров и вспомогательных материалов	Кирпичи, ветошь, смазочные материалы	В контейнерах	-	-	-

Окончание табл. 47

Склады	Материал	Способы хранения	Нормы запаса хранения, календарные дни		
			тип производства		
			массовое	крупносерийное	среднесерийное, единичное и мелкосерийное
Склад отхода металла	Обсечки, прибыльные и донные части слитков	На полу	–	–	–
Склад оснастки и инструмента	Бойки, оправки, подкладные кольца, плиты, топоры и т.д.	На полу в один ряд	–	–	–

Примечание. Расчет площадей складов производить по общесоюзным нормам технологического проектирования общезаводских складов.

13. 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 2789-75, достаточно установки одной ленты пластинчатого транспортера.

Когда облой состоит из нескольких групп различных сталей, принимают 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 бункера, количество которых определяется количеством групп применяемых сталей.

Склад металлоотходов может быть размещен в кузнечно-прессовом цехе либо организован заводской склад металлоотходов с эстакадой для отгрузки облоя непосредственно в железнодорожные вагоны.

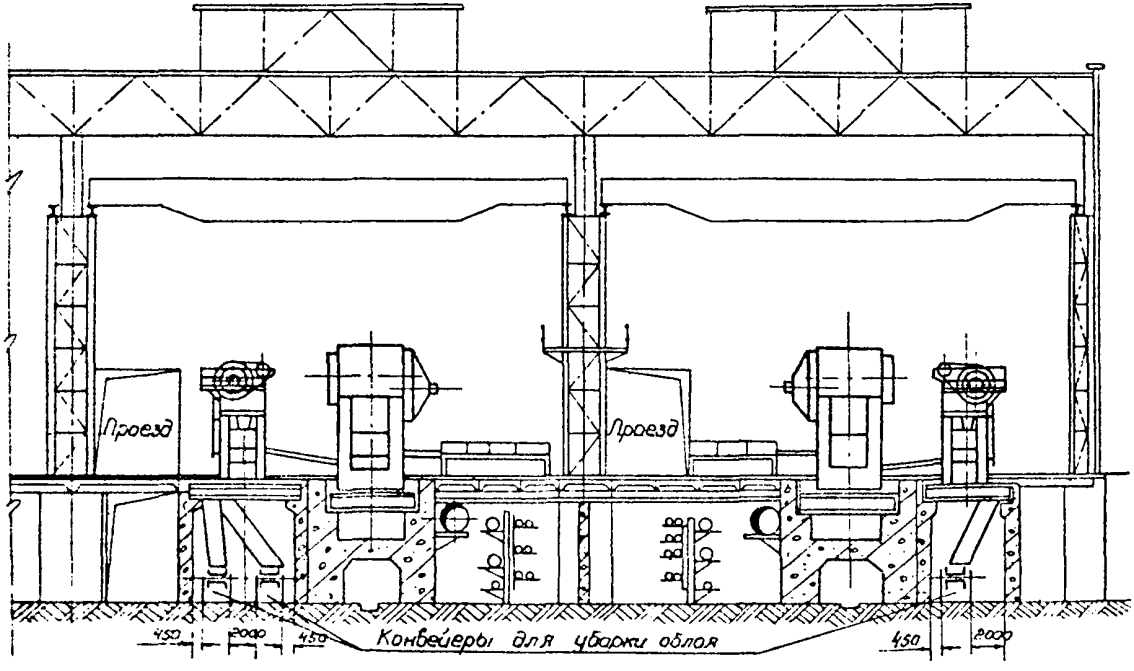

Рис. 22. Схема расположения пластинчатых конвейеров для уборки облоя в тоннеле

14. МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

14.1. Выбор средств механизации и автоматизации

Необходимо применять следующие средства механизации и автоматизации:

Объемная /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;

промышленные роботы;

роботизированные технологические комплексы;

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 изготовления поковок.

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

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, шаржир-машины 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 200 т и ковочные краны грузоподъемностью до 900 т.

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

14.2. Уровень механизации и автоматизации производства

Уровень механизации и автоматизации производства следует определять в соответствии с требованиями методических указаний по оценке уровня автоматизации производства, утвержденных постановлением Государственного комитета СССР по науке и технике от 7 августа 1985 г. № 425.

Уровни механизации и автоматизации производства основных производственных процессов, % приведены в табл.48.

Таблица 48

Виды производства	Серийность производства		
	единичное и мелкосерийное	среднесерийное	массовое и крупносерийное
Ковка	62	65	-
Смешанное	65	72	-
Объемная (горячая) штамповка	65	75	85

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 ответственным 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.

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 12.1.003-83.

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, включающих:

технические средства борьбы с шумом (уменьшение шума оборудования в источнике - тщательная статическая 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 23941-79.

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, предусматривающих 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;

средства 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).

I9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ТРЕБОВАНИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЗАЩИТУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

I9.I. 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 водопровода и канализации зданий, наружных сетей и сооружений по водоснабжению и канализации.

I9.I.I. 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 3,5 мг-экв/л для охлаждения индукционных нагревателей, машинных преобразователей;
категория "IУ" - дистиллированной воды для охлаждения статических преобразователей.

Нормативные требования к качеству воды, используемой в кузнечных цехах, приведены в табл.49.

Таблица 49

Показатели качества воды	Количество	Примечание
Категория "I" (питьевого качества)		
Температура, ^{o}C	I5-I8	Практически для технологических нужд воду не используется
Взвешенные вещества, мг/л	До IO	

Продолжение табл.49

Показатели качества воды	Количество	Примечание
Жесткость общая, мг-экв/л	До 7	
Удельное электрическое сопротивление, Ом/см	Не менее 4000	
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" (должна соответствовать ГОСТ 15323-79)

Категория "IУ" дистиллированная вода (должна соответствовать ГОСТ 6709-72)

19.1.2. Канализация

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

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

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

категория "в" - нагретая вода Ш категории умягченная;

категория "г" - нагретая вода IУ категории дистиллированная.

Состав и концентрация загрязнений в сточных водах приведены в табл.50.

Таблица 50

Показатели загрязненных сточных вод	Количество	Качество
Категория "а" Температура, °С	25–30	Питьевая
Категория "б" Температура, °С	30–40	
Окалина и взвеси, г/л	I–6	Техническая
Масла, кг/л	до I0	
Категория "в" Температура, °С	45–55	Специального приготовления
Категория "г" Температура, °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 охлаждениясборудования 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 категории "в" и "г". Нагретая до 45-55°С вода категории "в" охлаждается в теплообменниках практически без потерь. При необходимости пополняется 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 "IУ".

Пополнение системы производить по мере необходимости водой специального приготовления.

Качество потребляемой воды и отработанных сточных вод, используемых для охлаждения, указано в табл. 5I.

Таблица 5I

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	"в"
		Охлаждение инструмента	II	"б"
Нагреватель индукционный	I5-30	Охлаждение индуктора	III	"в"
Преобразователь тока 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"

19.2. Отопление, вентиляция, 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. подачу приточного воздуха следует предусмотреть в рабочую или обслуживаемую зону.

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 1260-5000 КДж/м2.ч.

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

Подачу приточного воздуха следует предусмотреть так, чтобы потоки воздуха не нарушали работу местного отсоса и не создавали скорости в рабочей зоне выше допустимой нормируемой СНиП для этой категории работ.

В табл. 52 приведен перечень технологического оборудования, требующего устройства местных отсосов.

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

Высокая температура отходящих газов дает возможность вторичного использования тепла:

для рекуперационного подогрева воздуха, необходимого для горения;

для получения пара и горячей воды в системе горячего водоснабжения посредством установки котлов-утилизаторов;

целесообразность использования тепловых ВЭР (вторичных энергетических ресурсов) для отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и выбор теплоутилизаторов, должны быть обоснованы технико-экономическим расчетом.

В воздухе, удаляемом от технологического оборудования и общеобменной вентиляции, следует определить количество и концентрации вредных веществ. Необходимость установки очистных устройств обосновывается расчетом из условия соблюдения санитарных норм в атмосферном воздухе населенных пунктов и в воздухе, поступающим внутрь производственных помещений через приемные отверстия систем приточной вентиляции.

Допустимое содержание пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, составляет 80-100 мг/м3 при объеме воздуха более 1500 м3/ч согласно СНиП на проектирование отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

В расчетах защиты атмосферного воздуха надлежит учитывать максимальные суммарные выбросы вредных веществ в вентиляционном воздухе, концентрации этих веществ в атмосферном воздухе и фоновые (существующие) концентрации вредностей в районе строительства.

Оборудование, требующее устройства местного отсоса, приведено в табл. 52.

Таблица 52

Оборудование	Тип местного отсоса	Вредные выделения, удаляемые местным отсосом
Кривошипный горячештамповочный пресс	Укрытие	Пары воды, масла, графит
Печь:		
для подогрева штанг перед резкой /газовая/	Зонт, отвод	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 300 мг/м3 удаляемого воздуха

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Справочное

Примерное распределение условной общей площади цеха (без участков термообработки, очистки поковок от окалины, складов металла и поковок),%

Службы цеха	Процентное распределение условной общей площади при средней массе штамповок, кг	
	до 2,0	св. 2,0
Участок:		
заготовительный (со складом заготовок)	13	15
штамповочный	53	46
правки, чеканки и СТК	10,5	9,5

Продолжение прил. 1

Службы цеха	Процентное распределение условной общей площади при средней массе штамповок, кг	
	до 2,0	св. 2,0
Станция преобразователей токов повышенной частоты	10,5	12,5
Вспомогательные службы	13	17

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

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	45	50	35
Склады	28	23	35
Вспомогательные службы	7	7	7
Помещение установок приточно-вытяжной вентиляции	10	10	8
Станция преобразователей токов повышенной частоты	7	7	10
Трансформаторные подстанции и энергетические вводы	3	3	4

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

Массы и габариты штампов, пакетов

Оборудование	Усилие, кН или МПа, кг	Штампы, пакеты в сборе габариты, мм	средняя масса, кг	максимальная масса, кг
КГШП	6300	750x630x574	I220	-
	I0000	750x7I0x570	I625	-
	I6000	I040x900x666	2937	-
	25000	I200xII20x900	6280	-
	40000	I600xI600xI0I0	I2400	-
	63000	2000xI800xII60	I99I0	-
ГШМ	630	350x350x325	250	400
	I000	420x420x375	400	700
	2000	400x560x460	800	I400
	3I50	500x500x567	I260	2200
	5000	600x600x630	2000	3500
	I0000	900x960x722	4000	7000
	I6000	I000xI200x785	6400	II600
	25000	I300xI200x950	I0000	I7000
ГКМ (блоки пуансонов)	2500	500xI00x450	I75	-
	4000	580xI30x560	262	-
	6300	690xI60x660	428	-
	8000	760x200x750	625	-
	I2500	880x230x920	I000	-
	20000	I036x260xII30	223I	-
	3I500	I686x300Cx I450	4700	-

Продолжение прил. 3

Оборудование	Усилие, кН или МПа, кг	Штампы, пакеты в сборе		
		габариты, мм	средняя масса, кг	максимальная масса, кг
ГКМ (блоки вставок)	2500	280x280x360	250	-
	4000	360x320x480	448	-
	6300	500x400x590	800	-
	8000	500x440x660	1260	-
	12500	630x520x820	2030	-
	20000	850x640x1060	4020	-
	31500	1020x780x1300	7240	-
Пресс кривошипный обрезной	1600	410x500x420	330	-
	2000	365x500x390	509	-
	2500	820x460x450	695	-
	4000	770x635x530	850	-
	6300	820x800x560	1000	-
	10000	1200x600x525	1380	-
Пресс чеканочный	4000	280x320x290	130	-
	6300	400x450x330	270	-
	8000	400x450x350	290	-
	10000	400x450x375	335	-
	12500	560x560x400	550	-
	16000	630x710x425	877	-
Пресс фрикционный	2500	500x500x344	424	-
	4000	560x630x410	770	-
	6300	630x710x430	1031	-

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Штампы, пакеты в сборе		
		габариты, мм	средняя масса, кг	Максимальная масса, кг
Ножницы кривошипные	3150	48x260x141	22	-
	4000	60x398x232	60	-
	5000	60x418x215	82	-
	6300	52x457x280	88	-
	10000	80x390x260	110	-
	16000	77x349x215	70(570*)	-
Вальцы ковочные	500	Номинальный диаметр штампов - 320 мм	50	-

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

* С учетом державок (верхней и нижней).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Обязательное

Классификация кузнечных цехов ковки

Группа цехов	Годовой выпуск, тыс.т	Максимальная масса, т			
		фасонных кованных поковок	валов гладких	слитков, прокатываемых на прессах: с осадкой	без осадки
I* и II*	до 10	0,7	1,5	-	-
III	св.10 20	0,7	1,5	2,0	5,0
IУ	" 20 30	0,7	1,7	4,0	10,0
У	" 30 50	-	-	25,0	40,0
УI	" 50 75	-	-	120,0	180,0
УII	" 75 100	-	-	190,0	300,0

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

Приложение 5

Обязательное

Характеристика поковок для выбора оборудования

Тип оборудования	Усилие, кН или МПа, кг	Максимальная масса поковок, кг		Максимальное сечение заготовок (диаметр или сторона квадрата), мм	Максимальная масса слитков, проковываемых на прессе, т	
		фасонных	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 ковочный	2000	I80	500	225	–	–
	3I50	320	750	275	–	–
	5000	700	I500	350	–	–
Пресс гидравлический	8000	–	–	–	2	5
	I2500	–	–	–	4	I0
	20000	–	–	–	I0	25
	3I500	–	–	–	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
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

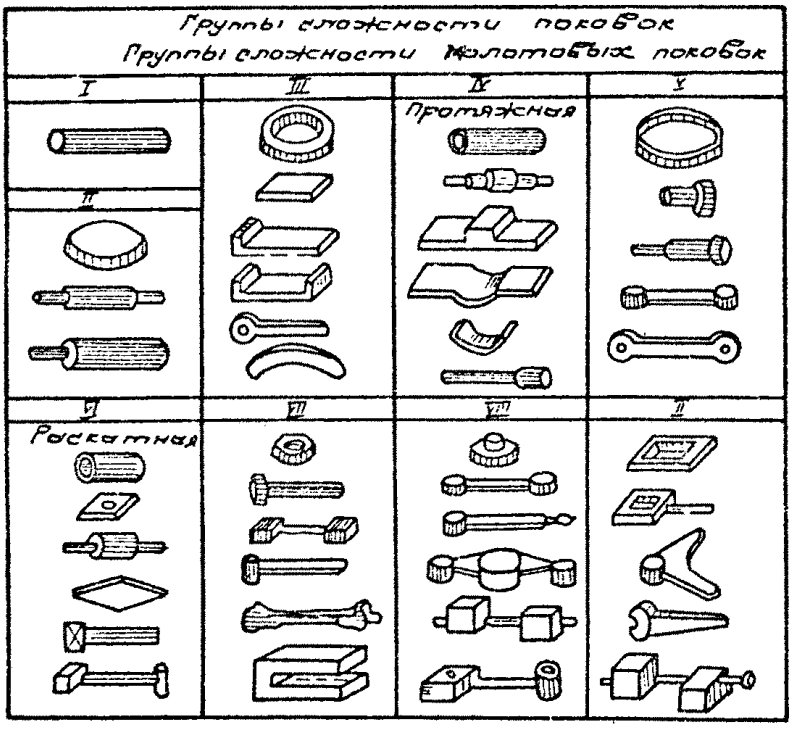

Рис. 23

Группы сложности прессовых поковок

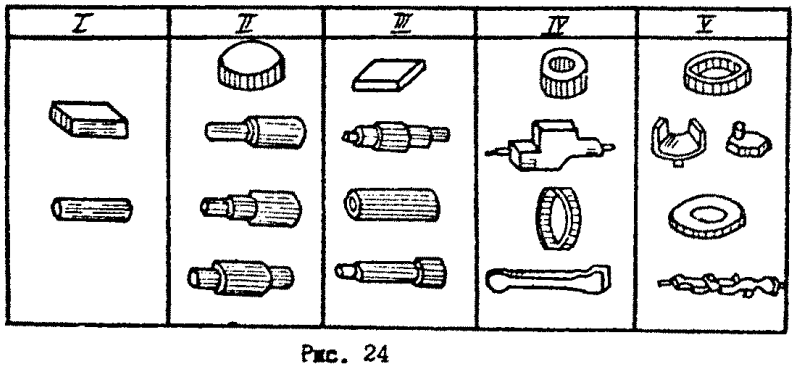

Рис. 24

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

Средняя часовая производительность ковочных молотов

Группа сложности поковок	Масса падающих частей молота, т								
	0,05-0,075	0,15	0,25	0,4	0,75	1,0	2,0	3,15	5,0
	Часовая производительность молота, кг								
I	60	120	239	419	770	1050	1750	2450	3500
II	22	44	88	154	440	600	1000	1400	2000
III	17	34	68	119	308	420	700	980	1400
IУ	14	28	56	98	264	360	600	840	1200
У	12	20	40	70	220	300	500	700	1000
УI	9	14	28	49	198	270	450	630	900
УII	7	12	24	42	182	248	414	580	825
УШ	5	10	20	35	132	180	300	420	600
IX	3	6	12	21	70	96	160	224	320

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Обязательное

Средняя часовая производительность гидравлических ковочных прессов

Группа	Усилие пресса, кН					
	8000	12500	20000	31500	63000	100000
	Часовая производительность пресса, кг					
I	2800	4200	5200	6600	9800	15000
II	1820	2730	3380	4290	6370	9750
III	1400	2100	2600	3300	4900	7500
IУ	860	1325	1640	2080	3090	4720
У	490	735	910	1155	1715	2630

Часовая производительность определяется по формуле

$Z_{час} = Z \cdot E_1 \cdot E_2$,

где Z – среднечасовая производительность из приложений 7,8;

E_1 – коэффициент, учитывающий размер партии поковок, из приложения 9.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9
Обязательное

Коэффициент, учитывающий размер партии поковок

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 приложению 10.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10
Обязательное

Коэффициент, учитывающий марку стали

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, 0ХМ, 35Х, 40Х, 45Х, 50Х, 38ХГМ, 35ХМ, 12ХГ3, 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

ПРИЛОЖЕНИЕ II
Справочное

Ориентировочные размеры площадей пода пламенных нагревательных печей

Оборудование	Усилие, кН или МДж, кг	Часовая производительность ковочного оборудования, кг/ч	Количество нагревов и подогревов	Количество нагреваемого металла, кг/ч	Средний съем с 1м2 площади пода печи, кг/ч	Потребное количество площадей пода нагревательных печей, м2	Нагревательные печи: Характеристика	Размеры пода 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	0,6х0,6	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	-"-

Оборудование	Усилие, кН или МПа, кг	Часовая производительность ковочного оборудования, кг/ч	Количество нагревов и подогревов	Количество нагреваемого металла, кг/ч	Средний съем с 1 м² площади подачи печи, кг/ч	Потребное количество площадей пода нагрев. печей, м²	Нагревательные печи: Характеристика	Размеры пода печи, м	Кол-во ед.	Общая площадь, м²	Примечание
Молот паровоздушный ковочный	2000	500	1,5	830	150	5,5	-"-	2,0x1,6	2	6,4	-"-
То же	3150	700	1,8	1600	150	11	-"-	2,0x3,0	2	12,0	-"-
То же	5000	1000	2,2	2550	150	17	-"-	3,0x3,0	2	18,0	-"-
Пресс гидравлический ковочный											
Передача нагретых слитков под пресс шаржирмашиной	8000	1400	2,3	4928	130	38	-"-	3,5x3,5	4	49	-"-
Пресс гидравлический ковочный	12500	2100	2,3	7730	130	59	-"-	4,0x4,0	4	64	-"-
Передача нагретых слитков под пресс шаржирмашиной											

Продолжение прил.II

Оборудование	Усилие, кН или МПч, кг	Часовая производительность ковочного оборудования, кг/ч	Количество нагревов и подогревов	Количество нагреваемого металла, кг/ч	Средний съем с 1 м² площади пода печи, кг/ч	Потребное количество 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 мостовым краном	20000	2600	2,4	6320	I30	64	Печь камерная с выкатным подом	4,0x8,0	I	32	Для кожа (без расчета)
							То же	3,5x7,0	3	73,5	
							—"—	3,0x4,5	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	3300	3	I3500	I30	I04	Печь камерная с выкатным подом	4,0x8,0	I	32,0	Для кожа (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)

Окончание прил. II

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Часовая производительность ковочного оборудования, кг/ч	Количество нагревов и подогревов	Количество нагреваемого металла, кг/ч	Средний съем с 1 м² площади пода печи, кг/ч	Потребное количество 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 мостовым краном	63000	4900	3	21000	130	162	Печь камерная с выкатным подом	4,5x13,0	1	58,5	Для кипежа (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 кипежа (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, необходимое 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12
Обязательное

Оптимальные мощности и технико-экономические показатели кузнечных цехов

Масса, кг		Серийность производства	Мощность, тыс.т	Показатели производства		
средняя	максимальная			Трудоемкость Iт,чел.ч	Выпуск на I рабочего, т	Выпуск на I работающего, т
		Кузнечные цехи горячей объемной штамповки				
до 0,4	6,3	массовое и крупносерийное производство	30	I3,0	65	55
от 0,4 до I,0	I0,0	то же	50	II,5	75	60
от I,0 до 2,5	I6,0	-"-	60	8,5	I00	80
от 2,5 до 4,0	25,0	-"-	75	7,0	I20	I00
от 4,0 до 6,3	63,0	-"-	I00	5,5	I55	I30
от 6,3 до I0,0	I00,0	-"-	I20	5,0	I70	I40
от I0,0 до I6,0	400,0	-"-	I50	4,5	I90	I55
св.I6,0 до 0,4	св.400,0 6,3	-"- среднесерийное и мелкосерийное производство	I50 50	4,0 I5,5	2I0 50	I75 40
от 0,4 до 0,0	I0,0	то же	60	I4,0	55	45
от I,0 до 2,5	I6,0	- "-	75	II,0	75	60
от 2,5 до 4,0	25,0	-"-	I00	9,0	95	75
от 4,0 до 6,3	63,0	-"-	I00	7,5	II5	95
от 6,3 до I0,0	I00,0	-"-	I20	6,0	I35	I05

Продолжение прил. 12

Масса, кг		Серийность производства	Мощность, тыс.т	Показатели производства		
средняя	максимальная			Трудоемкость I т,чел.ч	Выпуск на I рабочего, т	Выпуск на I работающего, т
от I0,0 до I6,0	400,0	среднесерийное и мелкосерийное производство	I50	5,5	I45	II5
св.I6,0	св. 400,0	то же	I50	5,0	I60	I30
		Кузнечные цехи ковки из проката				
до 25	250	мелкосерийное и единичное производство	I0	I4,0	90	75
от 25 до 50	500	то же	I5	I2,5	I00	80
от 50 до I50	I500	-"-	20	I0,5	I20	I00
св.I50	св. I500.	-"-	25	8,5	I40	II0
		Кузнечные цехи ковки из слитков				
до I000	I0000	мелкосерийное и единичное производство	50	6,5	I50	II5
от I000 до I0000	40000	то же	75	3,0	340	250
от I0000 до 50000	I80000	-"-	I00	2,0	500	370
св.50000	300000	-"-	I50	I,5	650	480

Примечание. Соотношение численности работающих принято с учетом рабочих ремонтных и штатно-инструментальных служб.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13
Обязательное

Минимально-допустимые мощности и технико-экономические показатели кузнечных цехов

Масса, кг		Серийность производства	Мощность, тыс. т	Показатели производства		
средняя	максимальная			Трудоемкость 1 т, чел.-ч	Выпуск на 1 рабочего, т	Выпуск на 1 работающего, т
		Кузнечные цехи горячей объемной штамповки				
до 0,4	6,3	массовое и крупносерийное производство	10	16,0	55	45
от 0,4 до 1,0	10,0	то же	15	14,5	60	50
от 1,0 до 2,5	16,0	-"-	20	11,0	80	65
от 2,5 до 4,0	25,0	-"-	25	9,0	90	75
от 4,0 до 6,3	63,0	-"-	30	7,5	110	90
от 6,3 до 10,0	100,0	-"-	40	6,5	130	105
от 10,0 до 16,0	400,0	-"-	50	6,0	140	115
св. 16,0	св. 400,0	-"-	50	5,5	150	125
до 0,4	6,3	среднесерийное и мелкосерийное производство	15	18,0	45	35
от 0,4 до 1,0	10,0	то же	20	16,5	50	40
от 1,0 до 2,5	16,0	-"-	25	13,0	65	50
от 2,5 до 4,0	25,0	-"-	30	11,0	75	60
от 4,0 до 6,3	63,0	-"-	35	9,0	90	70

Продолжение прил.13

Масса, кг		Серийность производства	Мощность, тыс.т	Показатели производства		
средняя	максимальная			Трудоемкость I т, чел.ч	Выпуск на I рабочего, т	Выпуск на I работающего, т
от 6,3 до I0,0	I00,0	-"-	40	8,0	I05	85
от I0,0 до I6,0	400,0	-"-	50	7,5	I20	95
св.I6,0	св.400,0	-"-	50	7,0	I25	I00
		Кузнечные цехи ковки из проката				
до 25	250	мелкосерийное и единичное	5	I6,0	80	65
от 25 до 50	500	то же	7	I4,0	95	75
от 50 до I50	I500	-"-	I0	I2,0	I05	85
св.I50	св.I500	-"-	I5	I0,0	I25	I00
		Кузнечные цехи ковки из слитков				
до I000	I0000	мелкосерийное и единичное	30	7,5	I60	I30
от I000 до I0000	40000	то же	50	4,0	300	220
от I0000 до 50000	I80000	-"-	75	2,5	400	300
св.50000	св.300000	-"-	I00	2,0	500	370

ПРИЛОЖЕНИЕ 14
Рекомендуемое

Пример расчета количества формообразующего оборудования и определения коэффициента загрузки

Данные		Наименование и мощность оборудования КГПП		Примечание
		10000 кН	40000 кН	
№ детали	годовая программа, тыс.шт.	производительность, шт/ч станкоемкость на годовую программу, ст.-ч		
1.				Производительность в час определять по отраслевым нормам
2.				
3.				
I. Суммарная годовая станкоемкость, 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.1
Расчетная суммарная годовая станкоемкость оборудования, ст.-ч /п.I + п.II/		$C_1(\frac{t_{н_1}}{100}+1)$	$C_2(\frac{t_{н_2}}{100}+1)$	
Эффективный годовой фонд времени работы оборудования, ч		3890	3810	
Расчетное количество оборудования, ед.		$\frac{C_1(\frac{t_{н_1}}{100}+1)}{3890}$	$\frac{C_2(\frac{t_{н_2}}{100}+1)}{3810}$	
Принятое*) количество оборудования, ед.		$Нп_1$	$Нп_2$	
Коэффициент загрузки оборудования		$\frac{C_1(\frac{t_{н_1}}{100}+1)}{Нп_1 \cdot 3890}$	$\frac{C_2(\frac{t_{н_2}}{100}+1)}{Нп_2 \cdot 3810}$	

*) Округленное до целого числа расчетное количество оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Рекомендуемое

Пример расчета
технологической трудоемкости и количества
основных рабочих

Наименование данных	Наименование и мощность оборудования КГШП 10000 кН	40000 кН	Примечание
1. Расчетная загрузка оборудования, ст.-ч	$C_1 \left(\frac{t_{н_1}}{100} + 1\right)$	$C_2 \left(\frac{t_{н_2}}{100} + 1\right)$	
2. Состав бригады, чел.	3	4	Принимать по табл.2
3. Технологическая трудоемкость годовой программы, чел.-ч	$C_1 \left(\frac{t_{н_1}}{100} + 1\right)3$	$C_2 \left(\frac{t_{н_2}}{100} + 1\right)4$	Определяется умножением п.I на п.П
4. Эффективный годовой фонд работы рабочего, ч.	1820	1820	
5. Расчетное количество основных рабочих, чел.	$\frac{C_1 \left(\frac{t_{н_1}}{100} + 1\right) 3}{1820}$	$\frac{C_2 \left(\frac{t_{н_2}}{100} + 1\right) 4}{1820}$	Определяется делением п.Ш на п.IУ
6. Принятое количество основных рабочих, чел.	$Апр_1$ *)	$Апр_2$ *)	

*) Округленное до целого числа расчетное количество основных рабочих.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Общая часть 3

I.I. Основные положения 3

2. Фонды времени работы оборудования и расчет количества оборудования 4

2.I. Расчет количества оборудования 4

2.2. Коэффициент загрузки оборудования . . . 7

2.3. Коэффициент сменности основного технологического оборудования 8

3. Фонды времени работы рабочих, расчет трудоемкости и количества основных рабочих 9

3.I. Фонды времени работы рабочих 9

3.2. Расчет количества основных рабочих . . . 9

4. Определение состава и численности работающих в кузнечных цехах I7

4.I. Определение состава вспомогательных рабочих I7

4.2. Распределение работающих по сменам и соотношение мужчин и женщин в общем количестве работающих 27

5. Распределение работающих по группам санитарной характеристики производственных процессов 28

6. Коэффициент сменности рабочих 30

7. Объемно-планировочные решения 3I

7.I. Определение площадей кузнечно-прессового цеха 3I

7.2. Основные параметры зданий 32

7.3. Нормы расстояния между оборудованием и строительными элементами зданий 40
8. Технологические требования к покрытиям полов 63
9. Нормы расхода, требования к параметрам и качеству основных материалов 66
I0. Нормы расхода, требования к параметрам и качеству вспомогательных материалов 70
II. Нормы расхода энергоносителей 73
I2. Организация цеховых складов, механизация и автоматизация транспортно-складских работ . 79
I3. Выбор и размещение систем уборки отходов . . . 85
I4. Механизация и автоматизация технологических процессов 88
I4.I. Выбор средств механизации и автоматизации 88
I4.2. Уровень механизации и автоматизации производства 89
I5. Пожаро- и взрывобезопасность 90
I6. Техника безопасности, производственная санитария и охрана труда 90
I7. Основные требования технологического процесса к помещению и оборудованию кузнечно-прессовых цехов (участков) 9I
I8. Защита от шума и вибрации 9I
I9. Охрана окружающей среды, требования, регламентирующие биологическую защиту окружающей среды 93
I9.I. Охрана водного бассейна 93
I9.I.I. Водоснабжение 93
I7.I.2. Канализация 94
I9.I.3. Мероприятия по охране водных ресурсов 95

19.2. Отопление, вентиляция, охрана воздушного бассейна 98

Приложение 1. Примерное распределение условной общей площади цеха 100

Приложение 2. Примерное распределение общей площади цеха для массового и крупносерийного производств (по цеху в целом) . . . 101

Приложение 3. Массы и габариты штампов, пакетов 102

Приложение 4. Классификация кузнечных цехов ковки 104

Приложение 5. Характеристика поковок для выбора оборудования 105

Приложение 6. Группы сложности поковок 106

Приложение 7. Средняя часовая производительность ковочных молотов 107

Приложение 8. Средняя часовая производительность гидравлических ковочных прессов . . 107

Приложение 9. Коэффициент, учитывающий размер партии поковок 108

Приложение 10. Коэффициент, учитывающий марку стали 108

Приложение 11. Ориентировочные размеры площадей пода пламенных нагревательных печей 109

Приложение 12. Оптимальные мощности и технико-экономические показатели кузнечных цехов 113

Приложение 13. Минимально-допустимые мощности и технико-экономические показатели кузнечных цехов 115

Приложение 14. Пример расчета количества формообразующего оборудования и определения коэффициента загрузки 117

Приложение 15. Пример расчета технологической трудоемкости и количества основных рабочих 118

gost.e-ecolog.ru