

ОБЩЕСОЮЗНЫЕ НОРМЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ,
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВЫЕ ЦЕХИ

ОНТП 01 - 82

Минавтопром

Утверждены Минавтопромом
протокол от 18 марта 1982 года № 4

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

"Составление норм технологического проектирования
предприятий машиностроения, приборостроения и металлообра-
ботки. Кузнецко-прессовые цехи" разработаны Государственным
орденом "Знак Почета" институтом по проектированию заводов
автомобильной промышленности (Гипроавтопром), В разработке
объесоюзных норм принимали участие Гипротяжмаш, ГипронИИмаш,
ЛТИ.

Директор института

Б.А.Уотинов

Главный инженер института

Е.В.Любимов

Руководитель разработки

В.Н.Маслов

Замечания и предложение направлять по адресу:
125005, Москва, ул.Космонавта Волкова, 13.

В разработке настоящих норм участвовали:

Гипроавтопром Минавтопрома,

ГипроНИИмаш Министанкопрома,

Гипротяжмаш Минтиажмаша,

ЛГ ПИ Минцомсвязи.

С введением настоящих норм в действие утрачивают силу "Нормы технологического проектирования кузнечных цехов автомобильных и подшипниковых заводов" арх № 18675-и (утвержденные Глававтото-проектом Минавтопрома 01.08.74. и согласованные с Госстроем СССР 20.06.73.) Гипроавтопром, 1973, "Нормы технологического проекти-рования кузнечных цехов единичного и мелкосерийного производст-ва" ОНПП ОI-76 (утверждены Министерством тяжлого и транспорт-ного машиностроения Минтиажмаш от 30.12.76г. № 29 по согласова-нию с Госпланом СССР и Госстроем СССР 1976г.).

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

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

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

технического задания на разработку норм, согласованного отделом экспертизы ГКНТ, отделом Главгосэкспертизы Госстроя СССР и утвержденного Автото-проектом Министерства автомобильной промыш-ленности СССР 10.12.79г.

В основу разработки общесоюзных норм положены:

"Инструкция о порядке разработки новых "пересмотра действую-щих норм технологического проектирования ОИ 470-75", утверж-^{жен}

депном постановлением ТК Совета Министров СССР по делам строительства от 14.03.75 № 33;

проекты кузнечных цехов (участков) переделочных и перспективных зарядов, разработанные за последние годы отраслевыми институтами (Гипроавтопром, Гипротяжмаш, ГипроСИимаш, ЛТИ) с применением прогрессивных технологических процессов, высокопроизводительного механизированного и автоматизированного оборудования;

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

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

соответствующие СНиП и СН;

отраслевые руководящие материалы, разработанные Гипроавтопромом, Гипротяжмашем, ГипроСИимашем, ЛТИ.

Министерство автомобильной промышленности СССР
(Минавтопром)

Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения, металлообработки. Кузнецко-прессовые цехи

ОНТН ОI-82
Минавтопром
Взамен авх. №
18675-и ГАП
ОНТН ОI-76
Минтракмаш

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Основные положения

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

При разработке проектов кузнецко-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 кусковых участков, входящих в состав инструментальных, ремонтных и других подобных цехов, следует пользоваться нормами технологического проектирования соответствующих цехов.

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

Вынесены Гипро-
автопромом

Утверждены Минавтопромом,
протокол № 4 от 18 марта 1982г.

Срок введения в
действие
1 июля 1982г.

ния, приборостроения и металлообработки" 1979г.УДК 621.78.006.3.
001.63 (083.74).

По типу производственных цехов подразделяются на цеха массового, серийного (крупносерийного, среднесерийного и мелкосерийного) и единичного производства.

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

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

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

Сокращения, принятые в нормах:

КПШП - кривошипный горячештамповочный пресс

ПВМ - паровоздушный штамповочный молот

ГКМ - горизонтально-ковочная машина

ГВА - горячевысадочный автомат

РОМ - радиально-обжимная машина

МПЧ - масса падающих частей

АКП - автоматизированный ковочный комплекс

2. ФОНДЫ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ И РАСЧЕТ КОЛЧЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ

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

2.1. Расчет количества оборудования

Расчетное число единиц формообразующего оборудования следует определять по формуле (1):

$$Нр = \frac{С}{ФЭ} \quad (1)$$

где Нр - расчетное число единиц формообразующего оборудования;

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

ФЭ - эффективный годовой фонд времени работы оборудования (принимать по ОНТИС6-80 "Фонды времени работы оборудования и рабочих").

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

$$С = \sum \frac{M}{Z} \left(\frac{t_H}{100} + I \right), \quad (2)$$

где М - годовой выпуск штамповок, шт;

З - среднечасовая производительность единицы оборудования должна определяться по нормам производительности оборудования или по "Общемашинстроителльным нормам времени", шт/ч;

t_H - время на наладку (см. табл. I);

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

$$С = \sum \frac{M}{Z} \quad (3)$$

где М - годовой выпуск поковок, кг;

З - среднечасовая производительность каждой единицы оборудования, определяемая по нормам производительности оборудования или по "Общемашинстроителльным нормативам времени", кг/ч

Пример расчета количества формообразующего оборудования приведен в табл. 89.

Таблица II.

Нормы времени на наладку штампов, %

Группы оборудования	Характеристика оборудования и режим работы	Количество типоразмеров штамповок, закрепленных за единицей оборудования, шт.					
		от I до 5	от 6 до 10	от 11 до 20	от 21 до 50	св. 50	
КПП	Установка, кН:						
	до 16000	2-3	4-5	6-7	I0-I1	I2-I3	
	25000-40000	4-5	6-7	8-9	I2-I3	I4-I5	
ПММ	МН, кг:						
	до 2000	3-4	5-7	8-9	II-I2	I3-I4	
	3150-5000	5-6	7-8	I0-I2	I5-I7	I8-20	
	10000	7-8	9-10	I2-I4	I9-20	21-25	
ГКМ	Установка, кН:						
	до 8000	2-3	4-5	6-7	II-I2	I3-I6	
	12500-16000	4-5	6-7	8-9	I3-I5	I7-I9	
Автоматы и автоматические линии	20000-31500	6-7	8-9	I0-I2	I7-I9	20-25	
	-	I0-I2	I3-I5	I5-20	-	-	
Прочее кузнецко-прессовое оборудование	Отдельно стоящие обрезные прессы, чеканочные, вырубочные, 2-3 ковочные балки.	-	4-5	6-7	I0-I5	I7-20	

П р и м е ч а н и е к табл. I:

1. В табл. I приведены данные для наладки штампов в рабочую смену при двухсменном режиме работы.

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

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

4,0 - 3,3 до 5 типоразмеров

3,3 - 2,9 " 10 -"-

2,9 - 2,5 " 20 -"-

2,0 - 1,8 " 50 -"-

1,7 - 1,4 св. 50 -"-

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

2.2. Коэффициент загрузки оборудования

Коэффициент загрузки оборудования K_3 следует определять относительном расчетного количества оборудования N_p к производству (4):

$$K_3 = \frac{N_p}{N_{pr}} \quad (4)$$

Средний коэффициент загрузки оборудования K_3 следует принимать по табл. 90.

2.3. Коэффициент сменности основного технического оборудования

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

$$K_{sm} = \frac{\pi_1 + \pi_2 + \pi_3}{\pi}, \quad (5)$$

где π_1 , π_2 , π_3 - число единиц оборудования, работающего

соответственно в первой, второй и третьей сменах
и – количество единиц оборудования, установленного в цехе.

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

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

3.1. Фонды времени работы рабочих

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

3.2. Расчет количества основных рабочих

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

$$A_{pr} = \frac{T}{\Phi}, \quad (6)$$

где A_{pr} – количество основных рабочих

T – трудоемкость годового выпуска, чел.-ч;

Φ – эффективный годовой фонд работы рабочего, ч.

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

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

где C – станкоемкость единиц оборудования по годовую программу, ст.ч;

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

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

$$\text{Апр} = M \cdot t / \Phi , \quad (8)$$

где M - масса штамповок на годовую программу, т;
 t - трудоемкость 1 т штамповок (поковок) (табл. 56-60,73,
74), числ.-ч;

Φ - эффективный годовой фонд работы рабочего, ч.

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

Продолжение табл. 2.

Оборудование	Усиление, кН или МЧ, кг.	Всего чело- век в бригаде	В том числе по профессиям, чел.								Мани- пуляторы	Примечание
			резчик	кузнец- штампов- щик	кузнец на молотах и прессах	кузнец	машинист на моло- тах и пре- ссах	машинист крана	машинист на мани- пулято- рах	нагрева- тельщик		
Прессы чеканочные или любого усилия вспомогательные (для правки)	I	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Стан клиновой прокатки Диаметр валков до 800мм	2	-	-	-	I	-	-	-	-	I	-	-
То же Св. 800мм	3	-	-	-	2	-	-	-	-	I	-	-
Радиально-обжимная машина До I600	3	-	-	-	2	-	-	-	-	I	-	-
Молот ковочный пневматический 50-75	I	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-
То же I50	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
" 250-400	3	-	-	2	-	I	-	-	-	-	-	-
" 750-1000	4	-	-	2	-	I	-	-	I	-	-	-
Молот ковочный паровоздушный I000-2000	5	-	-	2	-	I	-	-	I	-	I	-
То же 3I50-5000	6	-	-	2	-	I	-	-	I	I	I	-
Пресс гидравлический ковочный 8000-I2500	6	-	-	2	-	I	-	-	I	I	I	-
То же 20000	6 ³⁾	-	-	2	-	I	I	I	I	I	I	-
" 3I500	7 ³⁾	-	-	3	-	I	I	I	I	I	I	-
" 63000	8	-	-	4	-	I	I	I	I	I	I	-
" 100000	9	-	-	5	-	I	I	I	I	I	I	-
Автоматизированный ковочный комплекс (АКП) 2)												
АКП 500/2,5	5000											
АКП 800/2,5	8000											
АКП I250/2,5	I2500											
АКП I250/5	I2500											
АКП I250/10	I2500											
АКП 2000/10	20000											
АКП 2000/20	20000											
АКП 3I50/10	3I500											
АКП 3I50/20	3I500											
АКП 3I50/40	3I500											

- Примечания:
- Функцию нагревальника выполняет кузнец на молотах и прессах
 - При применении в проектах указанного оборудования, количество человек в бригаде, обслуживающих АКП и их профессии, уточняются в каждом конкретном случае.
 - При установке у пресса второго манипулятора, ковочный кран не предусматривается, а количество машинистов манипуляторов увеличивается на 1 человека.
- При установке в юбке пресса в системе "пресс-манипулятор" функции машиниста манипулятора передаются кузнецу.

Таблица 2.

Порядок составления бригад при работе на кузнечно-прессовом оборудовании

Оборудование	Установка, кН или МП, кг.	Всего человек в бригаде	В том числе по профессиям, чел.								Маши- нист	Примечание	
			разнич-	кузнец	кузнец на штампов- щиках	кузнец на молотах и прессах	кузнец на штам- перах	машинист на моло- таках и на ро- тацион- ных маши- нах	маши- нист на кране	машинист на мани- пуляторах			
Ножницы кривошлипные закрытые	5000	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- При наличии в линии нагрева- тельной печи, состав бригады следует уве- личить на одного человека.
то же	8000-40000	2	I	-	-	-	-	-	-	-	I	-	В отдельных слу- чаих нагрев. может обслуги- вать две печи, если имеется бункер-загруз- чик
Пресс горячештампочно- кий кривошлипный	до 25000	3*	-	2	-	-	-	-	-	-	I	-	При установке дс- полнительного оборудования для подготови- тельных и пра- вочных операций количество чле- нов бригады (если это необх.) следует увели- чить на 1 член. на каждую добавляемую ед. оборудования.
То же	40000-63000	4*	-	3	-	-	-	-	-	-	I	-	
Молот штампочноый паровоздушный двойного действия	До 2000	3*	-	2	-	-	-	-	-	-	I	-	Количество куз- недцов-штампов- щиков примин- кать при массе штамповок до 25 кг. включи- тельно 2чел, свыше 25 кг. - 3 член.
То же	3150-5000	3-4*	-	2-3	-	-	-	-	-	-	I	-	

Оборудование	Усилие, кН или МПа, кг	Всего чело- век в бри- гаде	В том числе по профессиям, чел.									Примечание
			резчик	кузнец	кузнец	кузнец	машинист	маши- нист	машинист	наре- шоль-	Машинист	
			штам- повщик	на мо- лотах	штампов- щик	на моло- так и	на крана	на мани- пуляторах	шник	шарнир-машины		
Молот штамповочный паровоздушный двой- ного действия	10000	6-7 *	-	3	-	-	-	-	2	I-2	-	Количество нагреваль- ников принимать при массе штамповок до 25 кг. 1 чел. съ. 25 кг. - 2 чел.
То же	16000-25000	7-8 *	-	4	-	-	-	-	2	I-2	-	То же
Линия штамповки на базе паровоздушных молотов	I6000-25000- I0000	I2 *	-	8	-	-	-	-	2	2	-	
Машина горизонталь- но-ковочная	До I250	2	-	I	-	-	-	-	-	I	-	При работе от прут- ка количество куз- нечиков-штамповщиков увеличивать на 1чел.
То же	20000-31500	3	-	2	-	-	-	-	-	I	-	
Пресс винтовой (для штамповки)	До 6300	2	-	I	-	-	-	-	-	I	-	При наличии в сос- таве линии пресса для горячей обрезки количество кузнечиков следует увеличивать на 1чел

* В составе бригады учтен рабочий обрезного пресса.

Таблица 3.

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

Виды работ (операции)	При средней массе штамповок , кг.		
	до 2,0	от 2,1 до 3,0	от 3,1 до 10,0
Заготовительные	5,5	3,0	8,5
Кузнецкие	88,5	84,0	83,0
Правка, чеканка, заточка	6,0	8,0	8,5
ВСЕГО:	100	100,0	100,0

Приложение. Для единичного и малкосерийного производства, а также при малоотходной технологии и базовойной штамповке, требующих дополнительных операций (например исходного проката снятия обесценения, коржанье слоя, нанесение смазки и т.п.), трудоемкость заготовительных операций должна быть увеличена в каждом конкретном случае до 9-12%.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ В КУЗНЕЧНЫХ ЦЕХАХ.

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

Соотношения между категориями работающих принимать по табл. 4.

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

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

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

Таблица 4

Ориентировочные соотношения между категориями работающих для укрупненных расчетов, %

Категория работающих	Горячая (объемная) штамповка								Ковка						
	массовое и крупносерийное выпуск, тыс. т				серийное и мелкосерийное				завод "Центрокуз"				выпуск, тыс.т.		
	в целом до 70	без работающего термообработки очистки от окалины, ремонтных баз и транспортно-складского хозяйства до 70	в целом до 50	св. 50	без работающего ремонтных и инструментальных служб до 50	св. 50	до 10	св. 10 до 20	св. 20 до 30	св. 30 до 50	св. 50 до 75	св. 75 до 100			
Вспомогательные рабочие от числа основных рабочих	II0	I20	70	80	I40	I50	90	I00		40-45	40-45	50-55	85-90	75-80	75-80
Инженерно-технические работники (ИТР) от общего количества рабочих	I4	I4	I4	I4	I4	I4	I4	I4	II	I3	I4	24	24	24	
Служащие от общего количества рабочих	2	2	2	2	2	2	2	2	I	4	4	5	5	5	
Младший обслуживающий персонал от общего числа рабочих	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	
Инженерно-технические работники службы технического контроля от общего количества рабочих службы технического контроля (СТК)	20	20	20	20	20	20	20	20		20	20	20	20	20	
Контролеры (рабочие) от количества основных рабочих	8	8	8	8	8	8	10	I0		5	4	4	4	4	

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

НОРМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ (ИТР)

Таблица 5.

Наименование	Количество ИТР при годовом выпуске цеха/участка/ до 10 св.10 до 20 св.20 до 30 св.30 до 50 св.50 св.75 до 100					
	I	I	I	I	I	I
Начальник цеха	I	I	I	I	I	I
Заместитель начальника цеха	I	2	2	2	2	2
Начальник смены	-	-	-	2	3-4*	3-4*
Мастер	3	5	7	10	II	II
Старший мастер	I	2	2	3	3	3
Технологическое бюро	3	4	4	6	7	9
Производственно-диспетчерское бюро	I	2	3	6	6	6
Бюро организации труда, заработной платы и экономии	2	2	3	4	4	4
Служба механика	Наличие ремонтной службы в цехе и число работающих определяется разработчиками ремонтного хозяйства завода.					
Служба энергетика						

*3 чел.- при работе оборудования в 3 сменах;

4 чел.- при непрерывном режиме работы.

4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОЧИХ.

Номенклатура профессий и расчет численности вспомогательных рабочих

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.д/	Разжигание печей и разные работы	I рабочий в смену на 10 единиц обслуживаемого оборудования	I рабочий в смену на 10 единиц обслуживаемого оборудования
Печники, кладовщики на складе штампов	Ремонт печей, выдача и приемка штампов, комплектация, направление на ремонт	I рабочий на 10 единиц формообразующего оборудования	
Смазчики	Приготовление технологической смазки, слив и заполнение смазочных систем оборудования	I рабочий в каждую смену на 150 единиц оборудования для кузнецких цехов с ПММ То же на 100 ед. для кузнецких цехов КПМ и ГКМ То же на 75 единиц для автоматического оборудования	I рабочий в каждую смену на 150 ед. оборудования.
Пирометристы	Контроль температуры, нагрев заготовок	I рабочий в смену	I рабочий в смену
Кладовщики	Раздача и хранение инструмента	I рабочий на 10 ед. формообразующего оборудования	При годовом выпуске поковок тыс.т.
	То же вспомогательных материалов	I рабочий в смену для цехов с годовым выпуском до 30000 т поковок	до 10 - 2...3 чел. 10...20 - 3...4 то же
Слесари	Обслуживание трубопроводов и вентиляционных систем*	2 рабочих в смену при годовом выпуске св.30000 т поковок	2I 30 - 4...5 " 3I 50 - 6...8 " 5I 100 - 6..10 "

* при отсутствии в составе завода энергогоремонтного цеха

Професии	Основные функции	Нормы для рабочих организаций рабочих цехов (участков) обогрева (горячей) штамповки	Цехи (участки) ковки		
Б. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО					
Б - I Служба механика цеха					
Нормы технологического проектирования ремонто-механических цехов и баз машиностроительных заводов, арх. № 18592-И ГАИ, 1973г.					
Б - 2. Служба энергетика цеха					
Общесоюзные нормы технологического проектирования электромонтажных цехов (отделений) машиностроительных предприятий, ОНПП ОИ-76 Минэлектротехпром, 1976					
Печники-футеровщики	Приготовление раствора, юнидка, футеровка печей	При годовом выпуске, тыс.т.			
		до 20	- 2 чел.		
		21...30	- 4...6 то же		
		31...50	- 7...9 "		
		51...75	- 8...10 "		
		76..100	- 11..15 "		
Сварщики	Исправление дефектов деталей сваркой				
Кладовщики	Получение, хранение и выдача материалов				
Б - 3 Служба ядерного-инструментального хозяйства					
Нормы технологического проектирования инструментальных цехов машиностроительных заводов, арх. № 18592-И ГАИ, 1973					
В. ОСНОВНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО					
В - I Транспортно-складская служба					
Крановщики	Транспортирование грузов крановым оборудованием	I крановщик на I кран в смену			
Стропальщики	Зачаливание грузов и сопровождение их	I кран в пролете г/п св.5т I чел. в смену	При годовом выпуске, тыс.т.	до 10 - 6 чел. II...20 - 13 то же	
		2 крана то же 5 ... 30 т I чел. в смену св. 30 т - 2	21..30 31..50 51..75	- 14 " - 50 " - 19 "	
		3 крана в смену	76..100	- 10..23 чел.	
		св 30т - 3 чел.			
		4 крана в смену	5...30 - 3 чел.		
		св 30т - 4 чел.			
		в смену			

Профессия	Основные функции	Нормы для расчета количества рабочих цехи / участки / объемной / горячей / штамповки	Цехи / участки / ковки
Подсобные рабочие	Обслуживание конвейеров и др. транспортные средства	I человек обслуживает: 75 ед. транспортного оборудования при общем количестве, установленном в цехе до 100 ед. I00 то же 200 ед. I20 -" 400 ед. I50 -" 800 ед.	
Кладовщики/комплектовщики	Приемка, сортировка и выдача металла, заготовок, штампов, поковок	I чел. на складе перерабатывает в смену груза: металла 180 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 3500м ² площади цеха	I рабочий в смену на 3500м 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 1 кг - 5000 до 3 кг - 10000 до 5 кг - 13000 св. 5 кг - 16000	При годовом выпуск, тыс.т. до 10 II...30 3 чел. св. 31 4 чел. 5 чел.

Таблица 7.

Соотношение вспомогательных рабочих в службах цеха.

Службы	Распределение вспомогательных рабочих, %, по видам производства			
	массовое и крупносерий- ное	по цеху без рабочих тер- мообработки, очистки от окалины, ре- монтных баз и транспортно- складского хозяйства	среднесерийное и мел- косерийное	по цеху в целом
по цеху в целом	по цеху без рабочих тер- мообработки, очистки от окалины, ре- монтных баз и транспортно- складского хозяйства	по цеху в целом	по цеху без рабочих ремонтных и инструмен- тальных служб	по цеху в целом
По текущему обслу- живанию оборудовани- я/дежурные/	25	47	15	32
Ремонтная база:				
механика	9	-	17	-
энергетика	7	-	9	-
по оснастке	12	-	25	-
Транспортно-складс- кая	28	-	20	40
Производственно- диспетчерская	8	21	6	13
Хозяйственная	11	32	8	15
ИТОГО:	100	100	100	100

Примечание. Наладчики относятся к основным рабочим.

В состав цеха включены заготовительный, штамповочный и термический участки.

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

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

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

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

Таблица 8.

Распределение работающих по сменам

Категория работающих	Количество работающих в наибольшую смену, % при режиме работы	
	двуменном	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 кабинетах (от общего количества ИТР, служащих):		
ИТР	70-75	-
служащих	100	-

Таблица 9.

Укрупненные показатели соотношения мужчин и женщин по группам работающих

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

5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТАЮЩИХ ПО ГРУППАМ
САНТИАРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВОДСТ-
ВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

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

Таблица 10.

Распределение работающих по группам санитарной
характеристики производственных процессов

Профессии	Группы санитарной характеристики производственных процессов
Кузнецы	IIб
Кузнецы-штамповщики	"
Резчики горячего металла	"
Машинисты молотов, прессов	"
Манипуляторов, шарнир-машин, кобоных кранов	"
Нагревальщики	"
Вальцовщики	"
Наладчики-установщики штампов, индукторов	Ів
Заточники точильно-шлифовальных станков	ІІГ
Резчики металла на погонцах-прессах	ІІб
Правильщики на машинах	ІІб
Вспомогательные рабочие	
Дежурные электромонтеры	Іб
Слесари-электрики	"
Кладовщики-раздатчики	"
Контролеры окончательного контроля	"
Станочники участков ремонта оборудования и оснастки	Ів

Продолжение табл. 10

Профессии	Группы санитарной характеристики производственных процессов
Рабочие на складе штампов	IV
Механики насосно-аккумуляторной станции	"
Краногонщики	"
Смазчики	"
Стропальщики	"
Водители погрузчиков	"
Сварщики	"
Печники - футеровщики	IIб
Слесари по ремонту оборудования и оснастки трубопроводов, систем	"
Контролеры по операционные (на рабочих местах)	IIб
Уборщики производственных помещений	"
Резигнагальщики печей	"
Прометристы	"
Слесари по приборам и аппаратуре	"
Электромонтеры	"

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

Таблица II

Распределение рабочих по группам санитарной характеристики производственных процессов

Группа санитарной характеристики	Для цехов объемной (горизонтальной) шахматности	Для цехов новки
IIб	3	3
IV	10	2
IIб	85	95
IIг	2	-
Итого	100	100

Примечание к табл. 11.

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

6. КОЭФФИЦИЕНТ СМЕННОСТИ РАБОЧИХ

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

$$K_{c.p.} = \frac{\sum P}{P}, \quad (9)$$

где $\sum P$ – общее число рабочих (основных и вспомогательных);

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

Для укрупненных показателей следует принимать:

для двухсменного режима работы Кс.р. = 1,8-2,0;

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

7. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕМЕЛЯ

7.1. Определение площадей кузнецко-прессового цеха.

Укрупненный расчет общей площади (в м^2) кузнецко-прессового цеха F и следует выполнять по формуле (10)

$$F_u = \frac{M}{q} \quad (10)$$

где M – годовой выпуск поковок , т;

q – выпуск поковок с 1м^2 общей площади цеха , т.

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

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

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

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

Таблица 12

Нормы площадей на единицу оборудования, на одно рабочее место для участков кузни с годовым выпуском менее 1 тыс. т. поковок для цехов отечественных приборостроения.

Оборудование	Площадь, м^2 на единицу оборудо- вания, на одно ра- бочее место	общая
Молоты ковочные индуктивные МГЧ 150-750 кн.	35-50	40-55
Прессы гидравлические ус. до 1000кн	30-35	35-40
Рабочие места	5-6	6-7

7.2. Основные строительные параметры зданий

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

Если оборудование, установленное на ходу, имеет разные габаритные размеры, то ширину и высоту профилей определяют исходя из максимальных размеров.

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

Таблица 13.

Основные строительные параметры зданий и грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования

Оборудование	Номинальное усилие, кН или кН·м, кг	Ширина пролета, м	Расстояние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м	Максимальная высота оборудования, м	Высота пролетов, м		Грузоподъемность подъемно-трансферного оборудования, т		Консольный поворотный кран
					до головок рельса подиба новых путей	до затяжки ферм	мостовые краны ковковые 1)	транспортные	
Пресс горячепрессовочный кризевший	10000	24-30	12	5,8	9,65	12,6	-	10	-
То же	16000	24-30	12	5,1	9,65	12,6	-	15/3-20/5	-
"	25000	24-30	12	6,4	9,65	12,6	-	15/3-20/5	-
"	40000	24-30-36	12	7,7	11,45	14,4	-	30/5	-
"	63000	24-30-36	12	9,5	12,6	16,9	-	30/5-50/10	-
Молот прессовочный на воздухушном действии	до 2000	24-30	12	5,3	9,65 ²⁾	12,6	-	10	-
то же	3150-								
	-5000	24-30	12	6,65	11,45 ²⁾	14,4	-	20/5-30/5	-
"	10000	24-30-36	12	7,0	11,45 ²⁾	14,4	-	30/5	-
"	16000	24-30-36	12	7,8	14,45 ²⁾	18,0	-	30/5-50/10	-
"	25000	24-30-36	12	8,4	14,45 ²⁾	18,0	-	30/5-50/10	-
Машинка горизонтально-ковочная	До 8000	24-30	12	2,9	8,15	10,8	-	10	-
То же	10000-								
	-16000	24-30	12	3,9	8,15	10,8	-	15/3-20/5	-

Оборудование	Номинальное усилие, кН или кг	Ширина пролета, м	Расстояние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м	Максимальная высота оборудования, м	Высота до головы до затяжки подъемных крановых путей, м	Грузоподъемность ролетом, м	Подъемно-транспортного оборудования, т.	
							Мостовые краны ковочного I) транспортные	Крановый манипулятор
Машинка горизонтально-ковочная 20000-31500	24-30	12	4,95	8,15	10,8	-	30/5	-
Ножницы кривошлипные закрытие до 10000	24	12	4,5	9,65 ³⁾	12,6	-	10	-
То же 16000	24	12	6	9,65 ³⁾	12,6	-	15/3	-
Чеканочные прессы 25000	24	12	4,7	8,15	10,8	-	10	-
Винтовые прессы 1600-2500	18-24	12	4,4	8,15	10,8	-	10	-
4000-6300	18-2	12	6,2	9,65	12,6	-	10	-
Молот ковочный пневматический до 150	18-24		2,18	6,0	7,2 [*]	-	5 [*]	-
То же 250	18-24	12	2,40	6,0	7,2 [*]	-	5 [*]	-
"	400	18-24	2,70	6,0	7,2 [*]	-	5 [*]	-
"	750	24	3,06	8,15	10,8	-	5 [*]	0,63
"	1000	24	3,51	8,15	10,8	-	5 [*]	0,63
Молот ковочный паровоздушный 1000	24	12	5,14	9,65 ²⁾	12,6	-	5 [*]	0,63
То же 2000	30	12-18	5,35	9,65 ²⁾	12,6	-	5 [*]	1,25
"	3150	30	5,50	11,45 ²⁾	14,4	-	10	1,0
"	5000	30-36	7,23	11,45 ²⁾	14,4	-	10	1,25
Пресс гидравлический ковочный 800	24-30	12 ⁴⁾ -18	5,4	9,65 ¹⁰⁾	12,6	-	15/3	5,0
То же 2500	30	12-18	6,72	9,65 ¹⁰⁾	12,6	-	15/3	10,0
"	20000	30	8,03	11,45 ¹⁰⁾		50+10 ⁸⁾	30/5	10-40
"	31500	36	12-18	14,77	14,45 ¹⁰⁾	75+30 ⁸⁾	50/10	20-30
"	63000	36	12-18	13,05	18,05 ¹⁰⁾	-	300+100	200/32
"	100000	36	12-18	15,0	19,3 ¹⁰⁾	-	630+200	320/32
							200 ⁹⁾	-

Оборудование	Номинальное усилие, кН или МПа, кг	Ширина пролета, м	Расстояние между колоннами в среднем ряду(шаг колонны), м	Максимальная высота оборудования, м	Высота пролетов, м		Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т				
					до головки рельса подкрановых путей	до затяжки башмака под крановых путей	Мостовые краны ковочные I)	Краны транспортные	Ковочный манипулятор	Кран шарнирно-манипуляционный	Консольный кран
Автоматизированный ковочный комплекс АКП 500/2,5	5000	30	I2-I8	3,6	-6)	-	-	-7)	2,5	2,5	-
То же АКП 300/2,5	6000	-7)	-7)	4,2	-6)	-	-	-7)	2,5	2,5	-
-"- АКП 1250/2,5	12500	-7)	-7)	5,0	-6)	-	-	-7)	2,5	2,5	-
-"- АКП 1250/5	12500	-7)	-7)	5,0	-6)	-	-	-7)	5,0	5,0	-
-"- АКП 1250/10	12500	-7)	-7)	5,0	-6)	-	-	-7)	10,0	10,0	-
-"- АКП 2000/20	20000	-7)	-7)	-7)	-7)	-	-	-7)	20,0	-	-
-"- АКП 3150/10	31500	-7)	-7)	-7)	-7)	-	-	-7)	10,0	-	-
-"- АКП 3150/20	31500	-7)	-7)	-7)	-7)	-	-	-7)	20,0	-	-
-"- АКП 3150/40	31500	-7)	-7)	-7)	-7)	-	-	-7)	40,0	-	-

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. В грузоподъемность главной тележки ковочного крана включена масса контователя.

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

3. Высота до головки рельса подкрановых путей принята с учетом установки пресс-пижониц на площадке высотой до 1400м.

4. Средний шаг колонн 12 м применять только для реконструируемых цехов, участков при ширине пролета 24 м

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

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

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

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

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

9. При применении ковочных манипуляторов грузоподъемностью 125 т и 200 т габариты здания уточнить в каждом конкретном случае с заводом-изготовителем данного оборудования и разработчиком 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.

? При отсутствии крановых средств.

Нормы ширины проходов и проездов в пролетах одностенных

Наименование и назначение проездов и проходов	Ширина проездов и проходов не менее, м
Проход для рабочих	1,5
Транспортные проезды:	
при одностороннем движении автопогрузчиков и электропогрузчиков грузоподъемностью не более 3 т.	3
При двухстороннем движении автопогрузчиков и электропогрузчиков грузоподъемностью не более 3 т.	4
При 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. Перегруженные платформы (такелаж) на рельсовом пути не должны размещаться из магистральных проездов.

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

3. Грузоподъемность транспортных средств определяется технологической необходимостью.

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

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

7.3. Нормы расстояния между оборудованием и строительными элементами зданий.

Рекомендуемые схемы расположения оборудования отечественного производства приведены в табл. I5-34.

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

В исключительных случаях при обосновании разрешается устанавливать указанные оборудование на монолитных фундаментах. Уточнение норм расстояний для оборудования, установленного на монолитных фундаментах, ^{следует} производить в каждом конкретном случае согласно с разработчиками строительной части проекта.

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

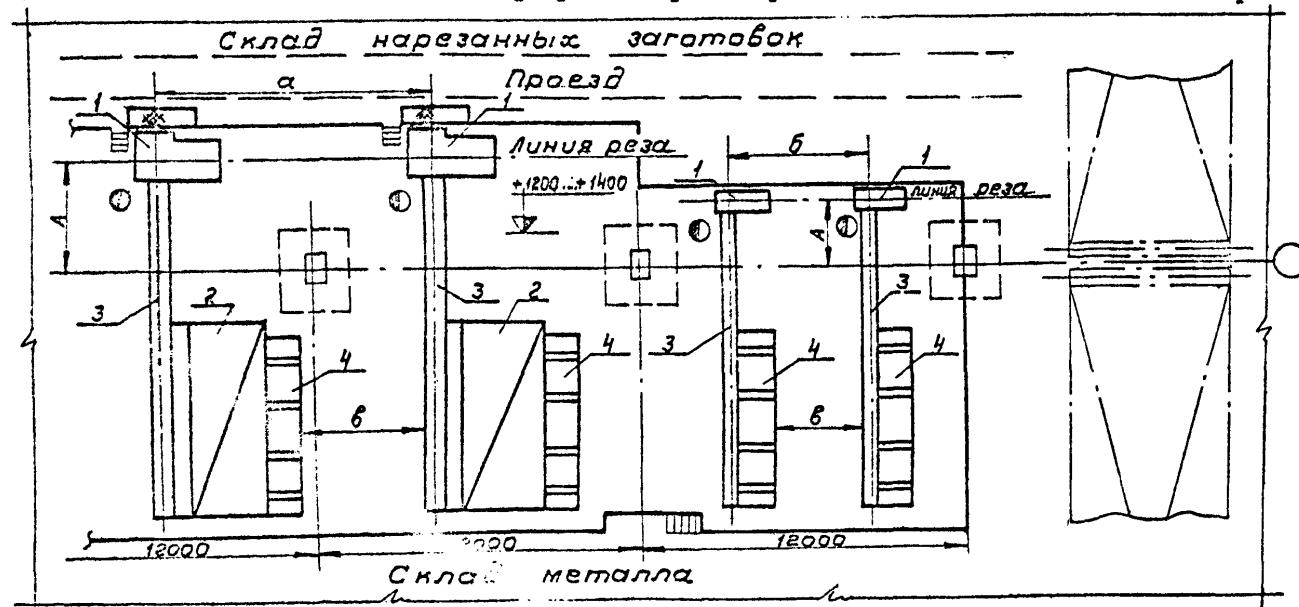
Насосно-аккумуляторная станция в цехе должна быть максимально приближена к основному оборудованию и выделена в изолированное помещение, обслуживаемое мостовым краном или кран-балкой грузоподъемностью не менее 5т.

Табл. 15

Ножницы кривошлипные закрытые при размещении заготовительного отделения в двух параллельных пролетах

Усилие ножниц, кН	Нормы расстояний, мм			
	A	a	б	в
1000-1600	3000	-	3000	2000 не менее
2500	3500	-	4000	-
4000-6300	4500	7500	-	-
10000	5000	8000	-	-
16000	5000	10000	-	-

П р и м е ч а н и е. Установка ножниц производится на площадке с отметкой +1200...+1400 мм над уровнем пола для возможности транспортировки тары с нарезанными заготовками напольным транспортом.



- 23 -

Рис. I. Схема расположения кривошлипных ножниц в 2-х параллельных пролетах:

1 - пресс-ножницы; 2 - печь; 3 - рольганг; 4 - стеллаж.

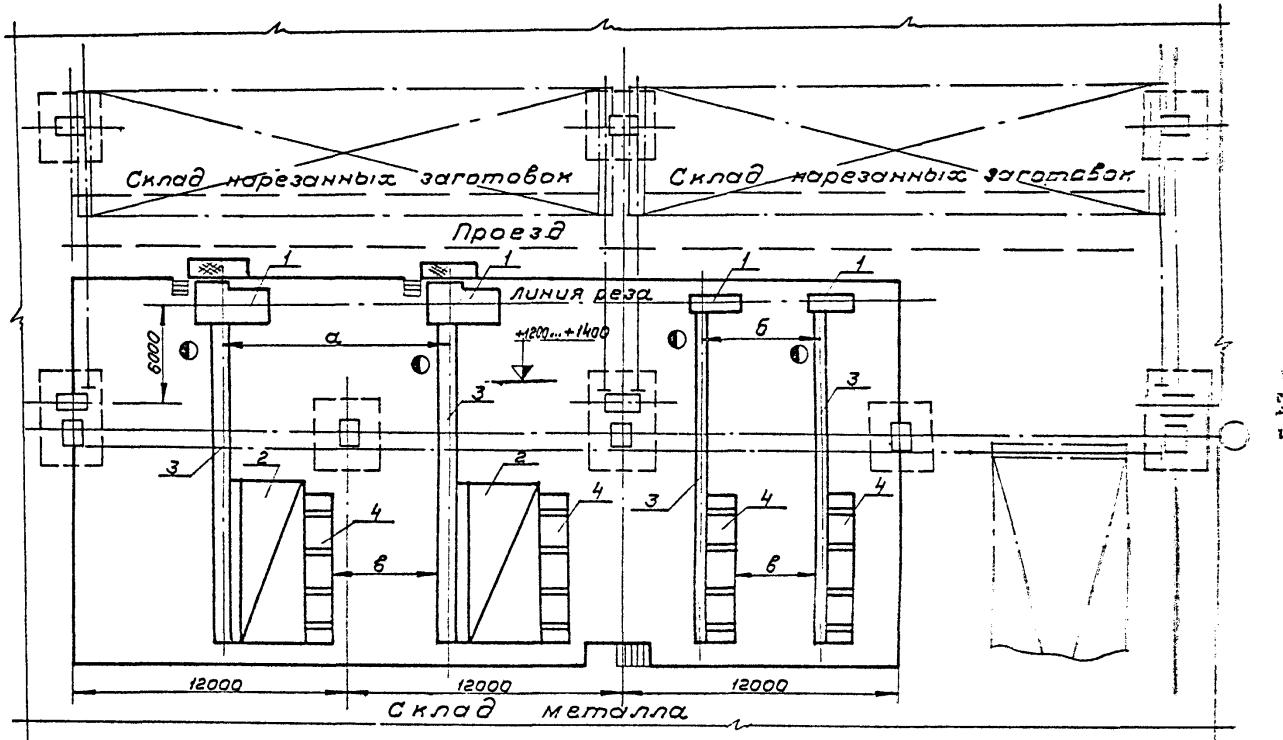
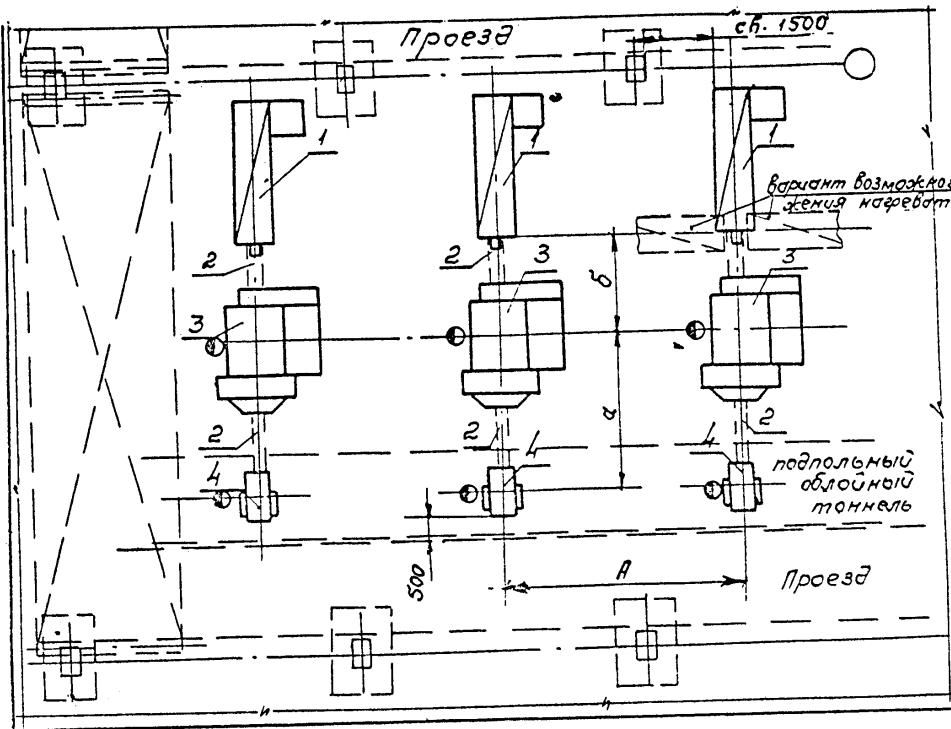


Рис. 2. Схема расположения кривошлипных ножниц в торцах штамповочных и перенаправляющим к ним пролетах. Размеры "а", "б" и "в" см. по табл. 15.

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



Усилие пресса, кН	Размеры расстояний, мм:		
	A	a	b
10000	7000	4000	2500
16000	8000	4500	3000
25000	9000	6000	3500
40000	10000	6500	4000
63000	12000	7000	5000

Рис. 3. Схема штамповочных линий при поперечном расположении их в пролете на базе КШП с продольным расположением коленчатого вала:
- 25 -

I - индукционный нагреватель; 2 - транспортер; 3 - кривошипный горячештамповочный пресс; 4 - обрезной пресс.

Таблица I7

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

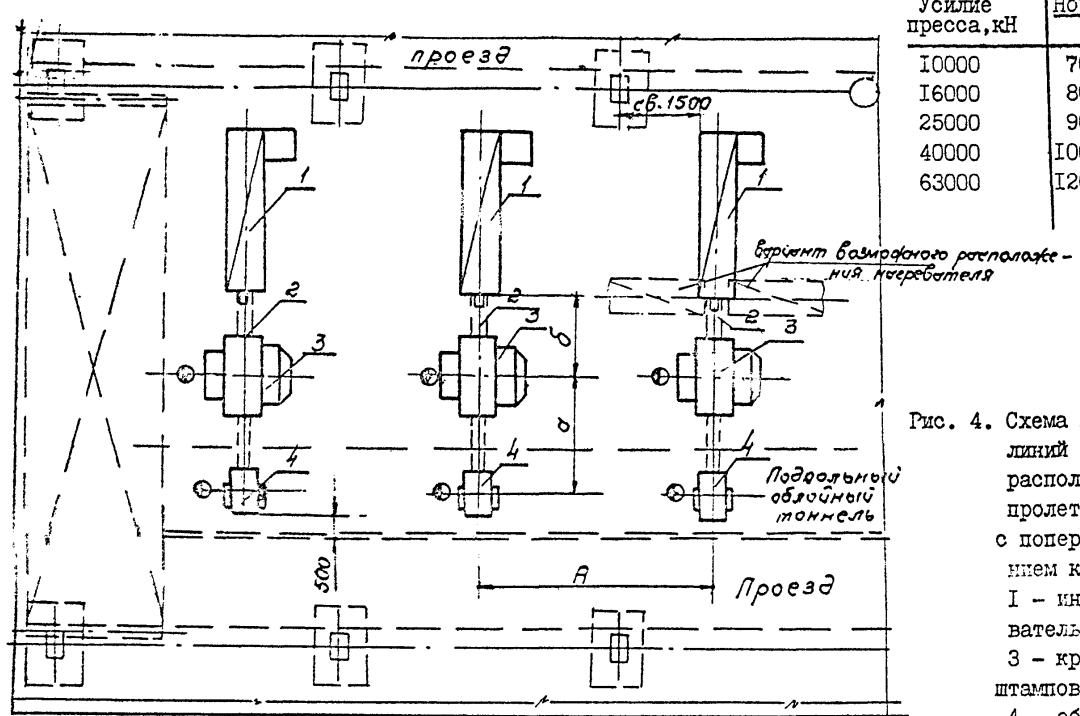


Рис. 4. Схема штамповочных линий при поперечном расположении их в пролете на базе КПШП с поперечным расположением коленчатого вала:
1 - индукционный нагреватель;
2 - транспортер;
3 - кривошлипный горячештамповочный пресс;
4 - обрезной пресс.

П р и м е ч а н и я к табл. I7.

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 том числе,размер"а" для прессов меньших усилий может быть увеличен с целью установки обрезных прессов над облойным тоннелем.

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

Для нормального скатывания заготовки, нагреватель должен быть соответственно поднят над отметкой пола, с таким расчетом, чтобы угол наклона склиза был не менее 35⁰.

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 находиться 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 вальцов размер "б" уточняется в зависимости от типа и размера вальцов.

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

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

Таблица 18

Выбор грузоподъемности робота

Усилие пресса, кН	Модель промышленного робота	Грузоподъемность промышленного робота, кг
10000-25000	РПР-10	10
40000-33000	РПР-40	40

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

Таблица I9

Усилие прес-са, кН	A	Норма расстояний, мм				B(для поперечно-го расположения нагрева-теля)	
		кривошипный горячештамповочный пресс о продольном расположении коленчатого вала		с поперечным расположением коленчатого вала			
		а	б	в	г		
10000	6000	2500	4000	2500	4000	4000	
16000	6000	3600	4500	2500	4000	4000	
25000	6500	3500	6000	3000	4500	4500	
40000	8000	4000	500	3500	5000	5000	
63000	10000	5000	70	4000	6000	5000	

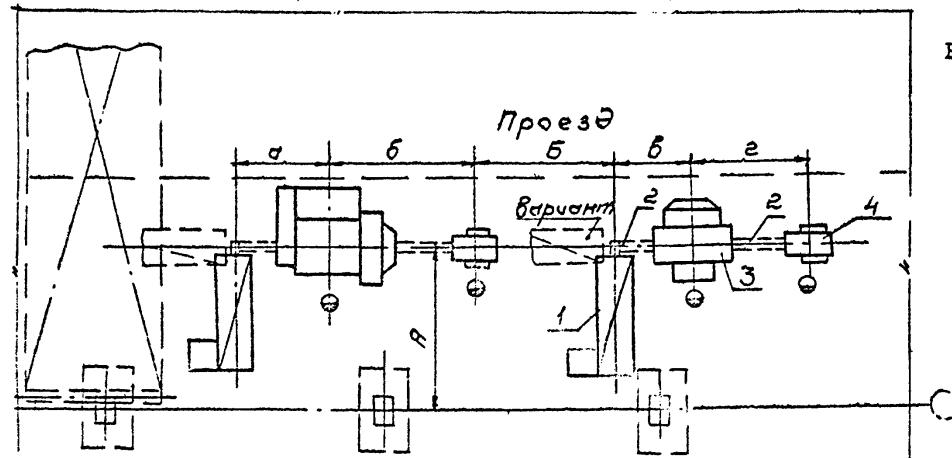


Рис. 5. Схема штамповочных линий на базе КШГ при расположении их параллельно оси пролета:
1 - индукционный нагреватель; 2 - транс-портер; 3 - криво-шипный горячештампо-вочный пресс;
4 - обрезной пресс.

Примечания: 1. В случае продольного размещения нагревателя размер "Б" увеличить на ширину нагревателя и общий размер уменьшить на 700-1000 мм.

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

Таблица 20
Паровоздушные штамповочные молоты

МПЧ молота, кг	Формы расстояний, мм							
	на монолитных фундаментах	на вибропролонгированных фунда- ментах	а	б				
Л	а	б	в	Л	а	б	в	
630	6000	2000	3200	3700	6000	3800	4300	3700
1000	7000	2400	4000	4000	7000	3400	5000	4060
2000	7000	3000	4700	4200	7000	4000	5700	4200
3150	7500	3700	5700	5600	7500	5300	6700	5600
5000	7500	3900	6000	5600	7500	5900	7500	5600

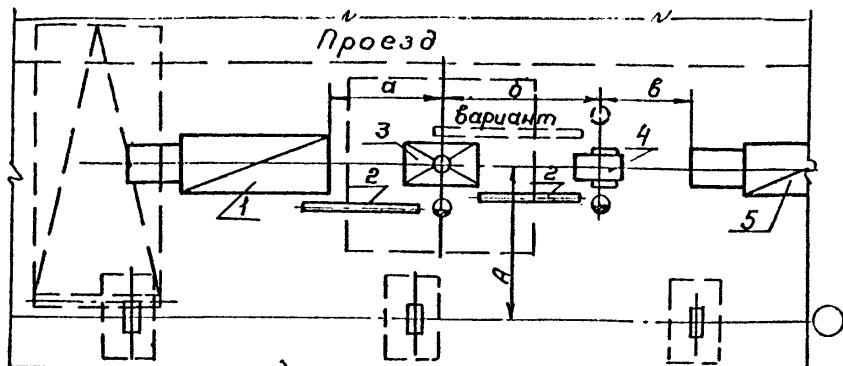


Рис. 6. Схема расположения штамповочных линий на базе ПБМ:
1 – нагревательная печь; 2 – транспортер; 3 – молот; 4 – обрезной пресс; 5 – смежное оборудование.

Примечания: 1. Размеры "а" и "б" даны для молотов, устанавливаемых на прямоугольные вибропролонгированные фундаменты.

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

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

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

Таблица 21

Паровоздушные штамповочные молоты с напольным
манипулятором

МПЧ молота, кг	на монолитных фундаментах			Нормы расстояний, см на виброизолированных фун- даментах		
	A	a	б	A	a	б
10000	8500	5300	8000	7200	8500	6300
16000	10000	5300	9000	7600	10000	7300
25000	10000	6600	10000	8000	10000	8600

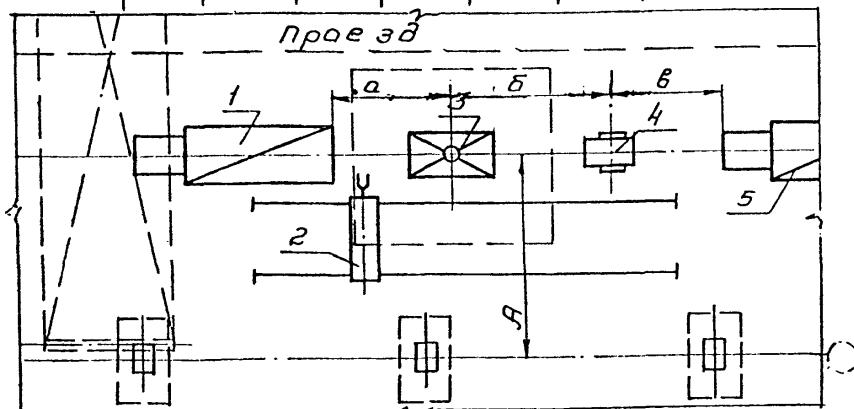


Рис. 7. Схема расположения штамповочных линий на базе МПЕИ с
напольным манипулятором:

- 1 - нагревательная печь;
- 2 - манипулятор;
- 3 - молот;
- 4 - обрезной пресс;
- 5 - смежное оборудование.

П р и м е ч а н и е. Размеры "A", "a" и "б" даны для молотов,
устанавливаемых на прямоугольные виброизолированные фундаменты.

Для молотов, устанавливаемых на другие конструктивные формы
виброизолированных фундаментов (например, круглого типа) и специ-
альные конструкции виброподушек, размеры "A", "a" и "б" подлежат
уточнению.

ГКМ. Фронт работы от просэда

Усилие ГКМ, кН	Нормы расчета		a, мм	
	A	Б не менее	a	b
1600-0300	2'00	3000	1000	2800-3300
8000-16000	2'00	3000	1000	4200-5000
20000-31500	32'00	3000	1500	5500-6000

П р и м е ч а н и я: 1. Радиус "Б" указан для работы от заготовки длиной не более 1500 .

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

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

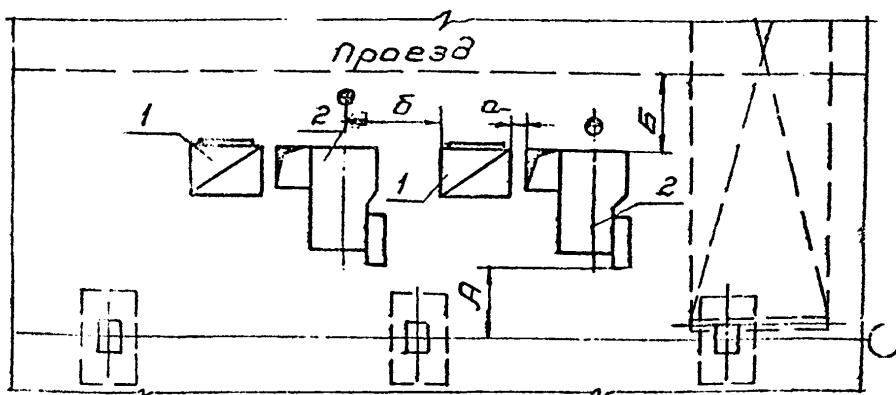


Рис. 8. Схема расположения штамповочных линий на базе ГКМ:
1 - нагревательная печь; 2 - горизонтально-ковочная
машина.

Таблица 23

ГКМ. Фронт работы от стены или колонны

Усилие ГКМ, кН	Нормы расстояний, мм		
	для работы		а
	от прутка для ной до 6000 мм	от заготовки для ной до 1500 мм	
1600-6300	6200	6200	1000
8000-16000	8200	6200	1000
20000-31500	8200	6200	1500

П р и м е ч а н и я: 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 производстве вместо нагревательных печей рекомендуется устанавливать индукционные нагреватели.

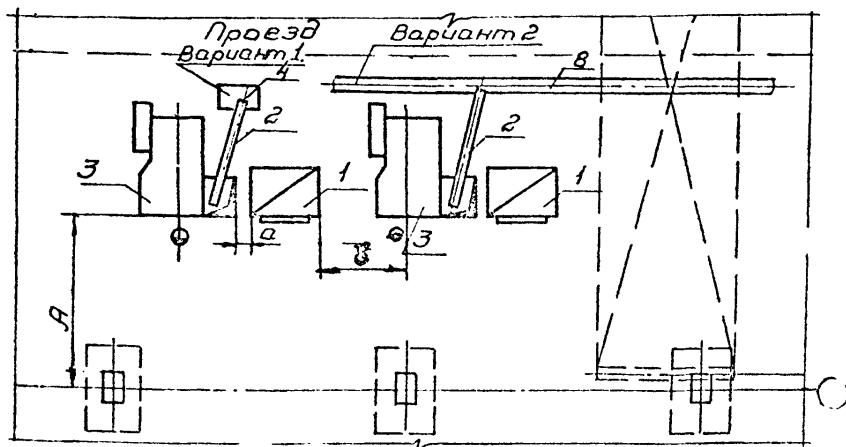


Рис. 9. Схема расположения штамповочных линий на базе ГКМ:

1 - нагревательная печь; 2 - транспортер; 3 - горизонтально-ковочная машина; 4 - тара.

Таблица 24

Прессы винтовые с дугостаторным приводом

Усилие пресса, кН	Нормы расстояний, мм				
	А	а	б	в	г
1600-2500	4000	4000	2500	3000	1000
4000-6300	4000	4500	2300	3000	4000

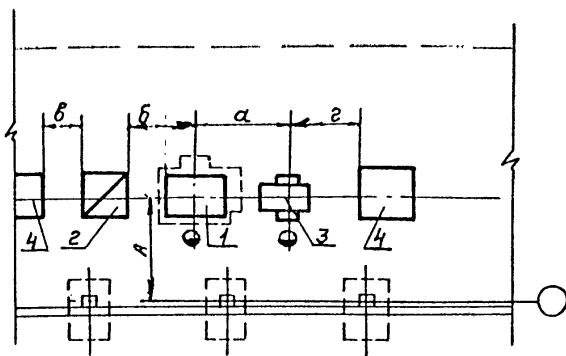


Рис. 10. Схема расположения штамповочных линий на базе винтовых прессов с дугостаторным приводом:
1 - пресс винтовой; 2 - нагревательная установка;
3 - пресс обрезной; 4 - смежное оборудование.

Таблица 25

Молоты пневматические ковочные с МПЧ до 250 кг

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм						
	А	А _I	Б	В	Г	Д	Д _I
до 150	2700	4700	1500	3000	3500	3700	500
250	2700	5200	1700	3000	3500	3700	500

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

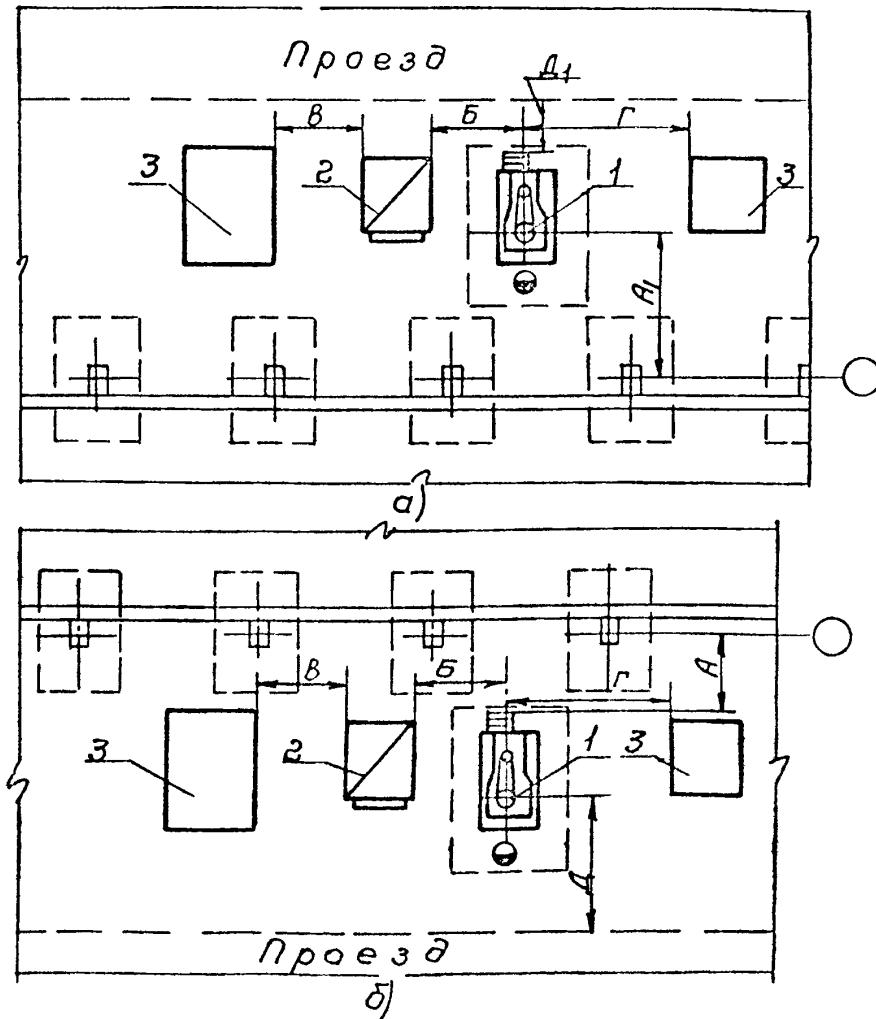


Рис. II. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ до 250 кг: с фронтом работы от стены (а) и

бронтом работы от проезда (б): 1 - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - смежное оборудование.

Таблица 26

Молоты пневматические с МЧ 400-1000 кг

МЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм							
	A	A ₁	B	B	G	k ₁	D	
400	2700	5400	2700	3000	3700	500	4 700	
750	3200	5900	3900	3000	3700	1000	6200	
1000	3200	6000	4300	3000	3800	1000	6300	

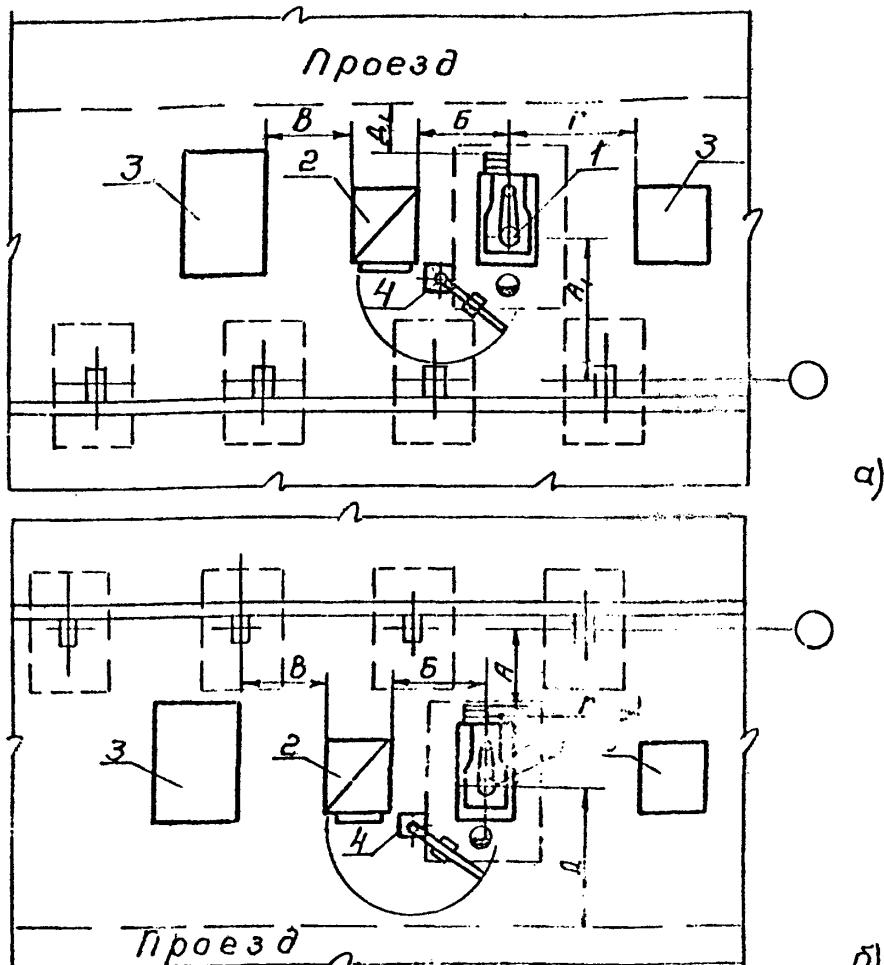


Рис. 12. Схема расположения участка пневматических молотов с МЧ 400-1000 кг: с бронтом работы от стены (а) и с бронтом работы от проезда (б):

1 - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагрева-

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

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

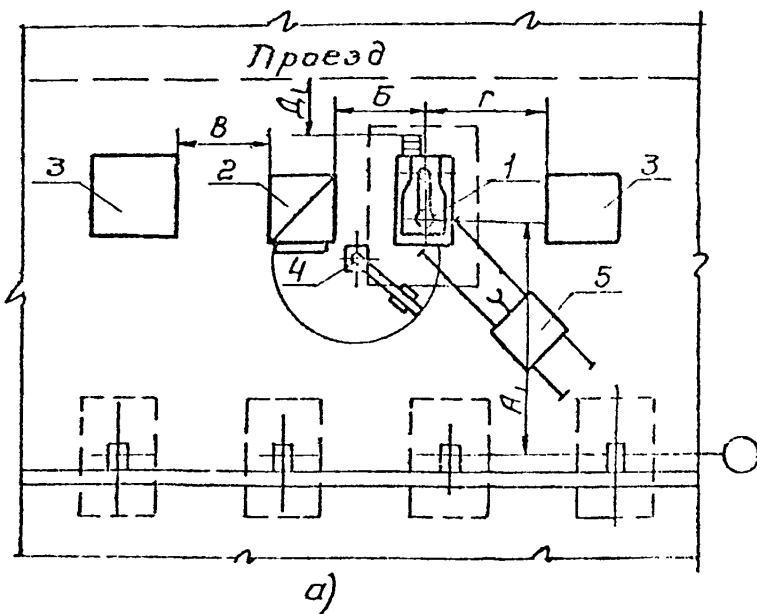
2. Размер "A" и "B" подлежит уточнению в зависимости от средств передачи заготовок.

Таблица 27

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

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм						
	A _I	A	B	V	D	G	D _I
750	10900	3200	3900	3000	9200	6200	1000
1000	11000	3200	4300	3500	9300	6300	1000

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



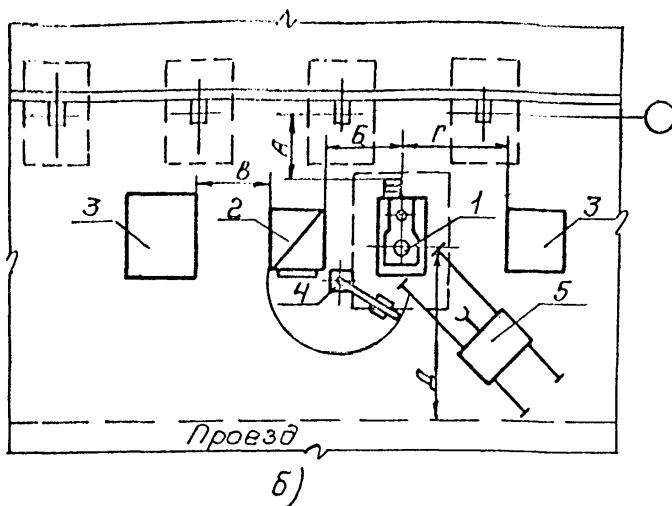


Рис. I13. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 750-1000 кг с фронтом работы от стены (а) и с фронтом работы от проезда (б);
 I - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - прочее оборудование; 4 - кран консольно-поворотный; 5 - манипулятор ковочный.

Таблица 28

Молоты пневматические ковочные с МПЧ 150-1000 кг.

Фронт работы от стены

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

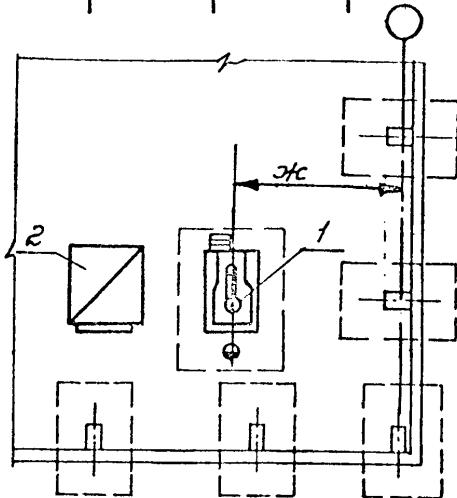


Рис. I4. Схема расположения участка пневматических молотов
с МПЧ 150-1000 кг:

- I - молот пневматический ковочный;
2 - печь нагревательная камерная.

П р и м е ч а н и е. Размер "Х" дан при одинаковой отметке заложения подошвы фундамента колонии 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 "Х" принимать 9600 мм.

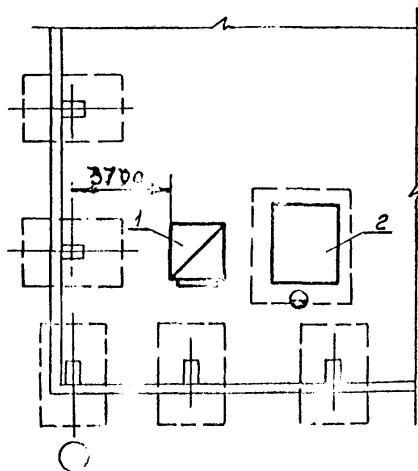


Рис. 15. Схема распределения участка ковочных молотов с МПЧ 150-5000 кг с нагревательными камерными печами (верхнее или нижнее дымоудаление):
1 - гончая нагревательная камерная; 2 - молот ковочный.

Таблица 29

Молоты паровоздушные ковочные с МПЧ 1000-5000 кг

МПЧ молота, кг	Ноги			расстояний, мм	И	Г
	А	Д	Ф			
Арочный To же	1000 2000	11000 12500	11000 12000	1800	2000 2000	2500 2500
"	3150	13000	12000	1800	2000	2500
"	5000	15000	15000	1800	2000	2500
Мостовой To же	3150 5000	13000 15000	13000 14000	1800	2000 2000	2500 2500

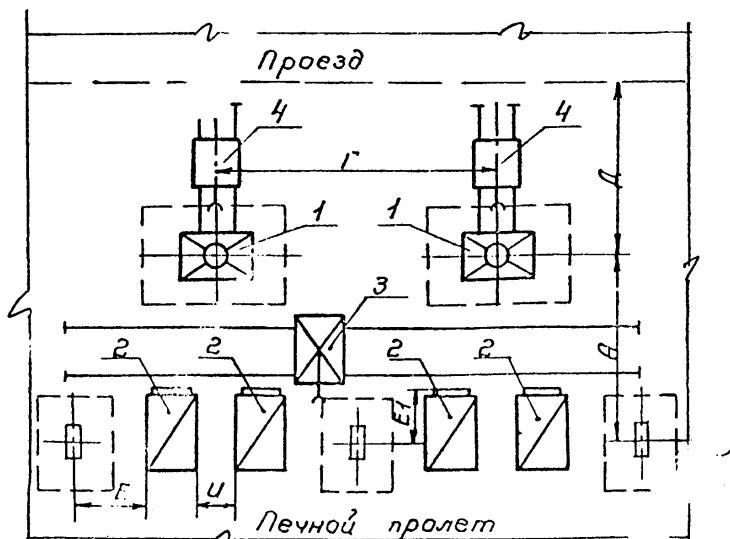


Рис. 16. Схема расположения участка паровоздушных ковочных молотов с МПЧ 1000-5000 кг:

1 - молот паровоздушный ковочный; 2 - газовая нагревательная камера; 3 - маркир-машина; 4 - манипулятор ковочный.

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

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

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

Таблица 30

Молоты паровоздушные ковочные с МПЧ 1000-3150 кг

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

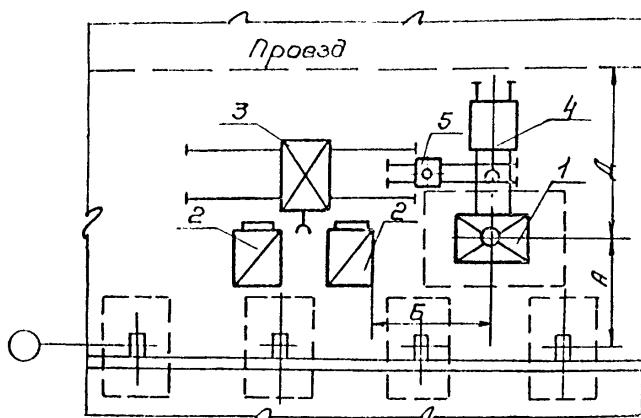


Рис. 17. Схема расположения участка паровоздушных ковочных молотов с МПЧ 1000-3150 кг:

1 - молот паровоздушный ковочный; 2 - печь нагревательная камера, с верхним дымоудалением; 3 - шаржир-машина; 4 - манипулятор ковочный; 5 - тележка передаточная с поворотным кругом.

Примечание. Размер "А" дан при одинаковой отметке заложения подошви 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.

Молот паровоздушный ковочный с МПЧ 5000 кг

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

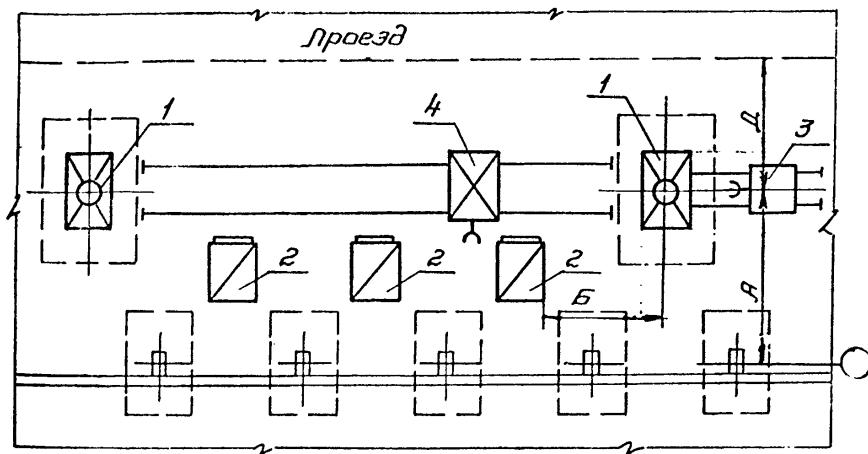


Рис. I8. Схема расположения участка паровоздушного ковочного молота с МПЧ 5000 кг:

1 - молот паровоздушный, ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - манипулятор ковочный; 4 - шаржир-машина.

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

Таблица 32

Прессы гидравлические ковочные усилием 8000-12500 кН

Усилие пресса, кН	Нормы расстояний, мм				
	А	Б	Е	Е ₁	И
8000-12500	10000	18000	1800	2700	2500

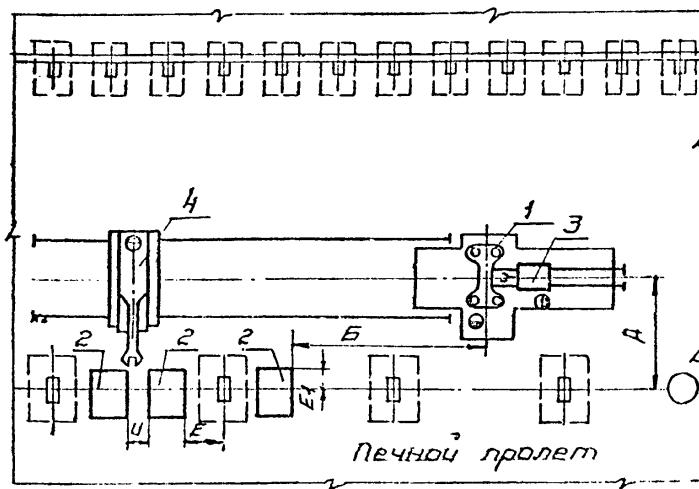


Рис. 19. Схема расположения участка гидравлических ковочных прессов усилием 8000-12500 кН:

1 - пресс гидравлический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - манипулятор ковочный;
4 - шаржир-машина.

Таблица 33

Прессы гидравлические ковочные усилием 20000-100000 кН

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

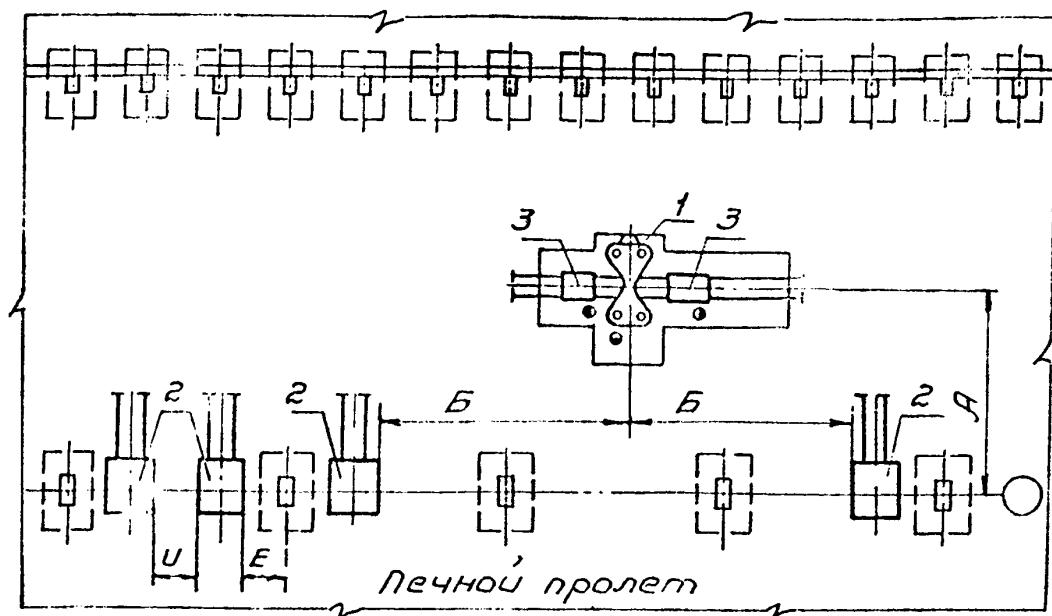


Рис. 20. Схема расположения участка гидравлических ^{ковочных} прессов
усилием 20000-100000 кН:

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

П р и м е ч а н и я: 1. При ширине погреба печи более 4,5 м шаг колонн здания согласовывать с разработчиками строительной части проекта.

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

Автоматизированный ковочечный комплекс

Таблица 34

Модель	Нормы расстояний, мм				
	A	D	E	E ₁	И
АКП 500/2,0	10000	15000	1800	2700	2500
АКП800÷АКП3150	размеры определяются с разработчиками оборудования				

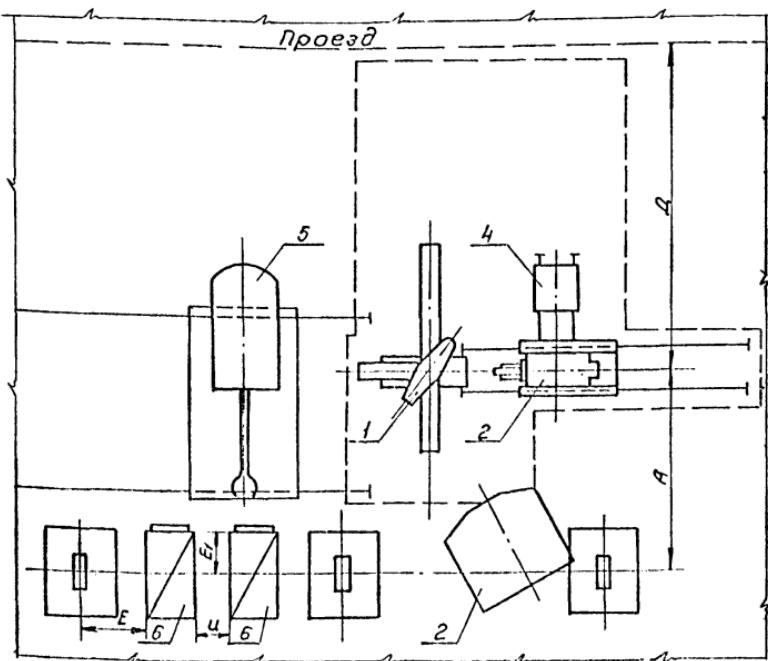


Рис. 21 Схема расположения участка автоматизированного ковочного комплекса.
1-гидравлический ковочный пресс. 2-пульт управления. 3-ковочный манипулятор. 4-тележка с поворотным столом, 5-Шаржир-машина.
6-Печи нагревательные камерные.

3. Технологические требования к покрытиям полов

Таблица 35

Требования к полам

Участки, службы, помещения	Воздействия на полы			Рекомендуемые покрытия полов	
	максимальная равномерно-распределенная нагрузка, T/m^2	тепловое	воды	минеральных масел и эмульсий	
Участки, службы, помещения	7,52				
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 штампованный перфорированная плитка по прослойке из мелко-зернистого бетона
Заготовительные участки	10	-	"-	-	то же

Продолжение табл. 35

	Воздействия на полы			Рекомендуемые покрытия полов	
	максимальное тепловое износ	воды	минеральных масел и эмульсий		
Участки, службы, помещения	на равномерно-распределенную нагрузку, $\gamma_{..2}$				
Кузнецкие участки; обогреваемой /горячей/ штамповки, участки правки, чеканки ковки из проката	10	от тары с поковками, нагретыми до температуры 900-1000°C	имеется	имеется	Чугунная или стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
ковки из слитков	10	от поковок нагретых до температуры 900°C	-	-	Чугунная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
Лечной пролет	5	см. примечания к таблице пункты 1,3 от заготовки, нагретой до температуры 1200°C	имеется	-	то же
Бровь	10	-	имеется	-	Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
Склад: стальной	15	-	то же	имеется	Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон

Продолжение табл. 35

Участки, службы, помещения	Воздействия на полы			Рекомендуемые покрытия полов	
	максимальная рабоче-мерно-распределенная нагрузка, т/м ²	тепловое	воды	минеральных масел и эмульсий	
запасных частей к оборудо-ванию	10	-	имеется	имеется	Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон
головой продукции отделений, участков ковки из проката	10	от поковок, на-гретых до температуры 900°C	--	-	Стальная штампованный перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
Насосно-аккумуляторная станция	5	-	-	имеется	-
Ремонтные службы	5	-	имеется	то же	Бетонные плиты
Кладовые	-	-	то же	--	то же

П р и м е ч а н и я . 1. Сосредоточенные и равномерно распределенные нагрузки от технологического и другого оборудования /кроме оборудования, устанавливаемого на индивидуальные фундаменты/, а также от стеллажей, поковок, слитков и прочего, рассчитывать в каждом конкретном случае на основании плана расположения оборудования и технологического назначения, выдаваемых технологическими отделами, строительной организацией, согласно главе СНиП нагрузок и воздействий, а также по главам СНиП по проектированию полов.

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

Продолжение примечаний к табл. 35:

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

9. НОРМЫ РАСХОДА ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ И КАЧЕСТВУ ЧИСЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Основной мотивом — металл.

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

$$M = \frac{\Pi_D}{K} \quad /II/$$

где Π_D — годовая программа выпуска деталей, изготавляемых из полковок, определенная суммированием масс обработанных деталей, которые проводятся в ведомостях маршрутного технологического процесса или указываются на чертежах обработанных деталей, т;

K — общий коэффициент использования металла, учитывающий отходы кузнецкого производства и отходы при механической обработке полковок.

Коэффициент K определяется по формуле /I2/:

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

где $A_{\text{дет}}$ — масса детали, кг;

$A_{\text{мет}}$ — норма расхода металла /прокат или слитки/, кг.

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

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

$$M = \frac{\Pi_{\text{пок}}}{K_{\text{в.г}}} \quad /I3/$$

где $\Pi_{\text{пок}}$ - годовая программа выпуска поковок, т;
 $K_{\text{в.г}}$ - коэффициент выхода годных поковок /коэффициент использования металла в кузнечном производстве/.

Коэффициент $K_{\text{в.г}}$ определять по формуле /I4/:

$$K_{\text{в.г}} = \frac{A_{\text{пок}}}{A_{\text{мет}}} \quad /I4/$$

где $A_{\text{пок}}$ - масса поковок, кг

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

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

$$\Pi_{\text{пок}} = \Pi_{\text{д}} + \frac{y_c}{100} \cdot M \quad /I5/$$

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

Коэффициент технологии /весовой точности/ $K_{\text{вт}}$ определять по формуле /I6/:

$$K_{\text{вт}} = \frac{A_{\text{дет}}}{A_{\text{пок}}} \quad /I6/$$

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

$$M = \frac{\Pi_{\text{д}}}{1 - (y_p + y_y + y_o + y_c) \cdot I/100} \quad /I7/$$

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

y_y - отходы металла на угар при нагреве и подогреве заготовок;

y_o - отходы металла при изготовлении штампованных поковок /обечка, выдра, обой, концевые остатки и навадочный брак/;

y_c - отходы металла в виде стружки при механической обработке поковок резанием.

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

Таблица 36

Средние значения коэффициентов использования металла и отходов для цехов массового и крупносерийного производства, оборудованных КПШ, ГКЛ и прочим кузнецким оборудованием с индукционным нагревом заготовок

Средняя масса поковок-центровки, кг	Коэффициент использования металла в кузнецкой промышленности	Коэффициент использования металла в весовой точке	Отходы от общего расхода металла, %				
				y_p	y_y	y_o	y_c
До 1	0,45	0,75	0,60	2,5	1,0	21,5	30,0
1,1-2,5	0,51	0,8	0,64	2,5	1,0	16,5	29,0
2,6-5,0	0,55	0,83	0,66	3,0	1,0	13,0	28,0
5,1-6,0	0,53	0,85	0,68	3,0	1,0	11,0	27,0
6,1-10	0,59	0,86	0,69	3,0	1,0	10,0	27,0
10,1-16	0,60	0,87	0,69	3,0	1,0	9,0	27,0
16,1-25	0,61	0,88	0,69	3,0	1,0	9,0	26,0
25,1-40	0,61	0,88	0,69	3,1	0,9	9,0	26,0
Св.40	0,62	0,89	0,70	3,1	0,9	8,5	25,5

Таблица 37

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

Средняя масса поковки, кг	Коэффи- циент	Коэффи- циент	Коэффи- циент	Отходы от общего расхода ме- талла, %			
	исполь- зования металла /весо- в куз- бай нечном произ- водстве, K _{вт}	исполь- зования металла /весо- в техно- логии точнос- ти/, K _{в.г}	y _p	y _y	y _o	y _c	
До I	0,40	0,72	0,56	2,5	3,0	22,5	32,0
I, I-2,5	0,45	0,75	0,60	2,5	3,0	19,5	30,0
2,6-5,0	0,49	0,78	0,63	3,0	3,0	16,0	29,0
5, I-6,0	0,52	0,8	0,65	3,0	3,0	14,0	23,0
6, I-I0	0,53	0,81	0,66	3,0	3,0	13,0	23,0
I0, I-I6	0,54	0,82	0,66	3,0	3,0	12,0	28,0
I6, I-25	0,55	0,83	0,66	3,0	3,0	12,0	27,0
25, I-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

Таблица 38

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

Наименование	Поковки из литков	Поковки из проката	
	K _{в.г}	0,66-0,68	0,88-0,89 ^{x)}

Основные материалы /сортовой прокат и слитки/ для кузнецких цехов свободной ковки должны поставляться в соответствии с действующими стандартами.

x) Коэффициент приведен с учетом резки металла на мерные заготовки

вуками государственными и отраслевыми стандартами, нормами.

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

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

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

Нормы расхода вспомогательных материалов на Iт выпуска пакетов в зависимости от средней массы пакетов приведены в табл. 39.

Таблица 39

Нормы расхода вспомогательных материалов на Iт выпуска штамповок

Для цехов объемной /горячей/ штамповки

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

Таблица 40

Нормы расхода вспомогательных материалов для цехов ковки

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

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

Таблица 4I

Удельный расход кузнечных штампов (кг) на I т
штамповок

Средняя масса поковок, кг	Расход штампов на I т поковок, кг				
	КЧШП	ПШМ	ГКМ	ГВА	РОМ
До 1,0	22/30	25/35	12/13	26/-	-/0,8
1,1-1,6	18/26	22/32	II/12	22/-	-/0,8
1,7-2,5	15/23	19/28	10/II	18/-	-/0,7
2,6-4,0	12,5/I9	I7/24	9/10,5	15/-	-/0,7
4,1-6,0	10,5/I5	I4/20	7,5/I0	-	-/0,7
6,1-8,0	9/I2	II,5/I9	6,5/9	-	-/0,6
8,1-I0,0	8/II	10,5/I8	6/8	-	-/0,6
II,0-15,0	-/10	-/77	-/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 расхода штампов на I тонну поковок входит расход ножей (для резки заготовок), ковочных, обрезных, правильных и чеканочных штампов.

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

3. Расход штампов приведен для изготовления из углеродистых и низколегированных марок сталей. Для изготовления поковок из высоколегированных и специальных марок сталей расход следует увеличивать в 1,5-2 раза.

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

Дублеры в стоимости начального фонда не учитываются.

Таблица 42

Количество земельных штампов-дублеров

Штампы	Количество штампов-дублеров при выпуске пакетов, тыс.шт.	
	До 20	Св.20
Заготовительные/ножи/	I	I
Штамп очные	I	2
Обрезные	I	2
Гравировочные	-	I
Правочные и канечные	-	I

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

II. НОРМЫ РАСХОДА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Таблица 43

Укрупненные показатели расхода энергоносителей

Наименование данных	Средняя масса поковок /штамповок/, кг							
	до 1	1,1-2,5	2,6-4	4,1-6	6,1-10	10,1-25	25,1-40	Св.40
Э л е к т р о э н е р г и я								
Расход электроэнергии, потребляемой производственным, вспомогательным и подъемно-транспортным оборудованием /без нагревательных устройств/ на 1 т выпуска поковок, кВт·ч:								
для цехов, оборудованных кривошипными горячештамповочными прессами и прочим кузнечным оборудованием	370	280	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 поковок, 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. 43

Наименование данных	Средняя масса поковок /штамповок/, кг								
	До I	I, I-2,5	2,6-4	4, I-6	6, I-10	10, I-25	25, I-40	Св.40	
для цехов, оборудованных штамповочными молотами и прочим кузнечным оборудованием	0,II	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	
Расход электроэнергии на нагрев заготовок под штамповку токами повышенной частоты на I т выпуска поковок /по промышленной частоте/, кВт·ч	750	700	650	600	550	480	460	440	
Установленная мощность, кВт:									
индукционных нагревателей на I т выпуска поковок	0,32	0,30	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	
Преобразователей токов повышенной частоты /с учетом холодного резерва в 10-15% на I т выпуска поковок	0,45	0,43	0,40	0,37	0,35	0,33	-	-	—
— 59 —									
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 поковок, м3:									
для цехов, оборудованных кривошипным и горячештамповочными прессами и прочим кузнечным оборудованием	I450	I200	900	700	600	500	-	-	
в т.ч. для сдувки окалины	350	275	180	150	135	120	-	-	

Продолжение табл. 43

Назначение 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	1300	1075	775	600	525	450	380	320
в т.ч. для сушки 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 поковок, изготавливаемых на паровоздушных молотах /штамповочных/ м ³ или кг	4200	3500	3000	2000	2600	2500	2300	2100
В о д а п р о и з в о д с т в е нн а я								
Подача воды, м ³ :								
технической умягченной на охлаждение мотор-генераторов и статистических преобразователей тока на 1 т выпуска поковок, нагреваемых токами повышенной частоты	19-24	16-22	17-20	16-18	15-17	14-16	-	-
чистопроработанной внутренней жесткости статистических преобразователей тока на 1 т выпуска поковок, нагреваемых токами повышенной частоты	20-25	19-23	18-21	17-19	16-18	15-17	-	-
на охлаждение индукторов на 1 т выпуска поковок, нагреваемых токами повышенной частоты	22-26	20-24	19-23	17-21	16-20	15-19	-	-

*) Дополнительный часовой расход воздуха во цеху в целом принимать на 30% больше среднего часового расхода
 **) В оборотной системе расход воды равен 10% от подачи. Меньшие значения подачи охлаждающей воды приведены для массового и крупносерийного производства, большие - для среднесерийного и малкосерийного производства.

Продолжение табл.43

Наименование данных	Средняя масса поковок /штамповок/, кг							
	До I	I,I-2,5	2,6-4	4,I-6	6,I-10	10,I-25	25,I-40	Св.40
Р а с х о д воды для охлаждения штампов, инструмента, муфт и тормозов приводильных машин и прочего на 1т поковок, м3	4	4	4	3	3	3	-	-
Т о п л и в о т е х н о л о г и ч е с к о е								
Расход топлива условного /294.10 ² кДж/кг/ на 1т поковок для нагрева, кг:								
перед резкой заготовок	100	100	100	100	100	100	100	100
перед штамповкой в печах:								
толкателей и с врачающимся подом	250	250	250	250	250	250	250	250
камерных и конвейерных	350	350	350	350	350	350	350	350
ковкой из проката	400	400	400	400	400	400	400	400
ковкой из слитка	500	500	500	500	500	500	500	500

Таблица 44

Нормы расхода воды для цехов ковки

Назначение	Требования к качеству воды	Удельный часовой расход, м ³ /ч	Характеристика стоков	Примечание
Охлаждение заслонок нагревательных печей	Температура 18-20°C, давление 0,15-0,2 МПа, содержание взвесей 20-30 мг/л	1,0 на 1м ² площади за- слонки печи	Исходная темпера- тура 40-45°C	
	Содержание масел и нефтепро-дуктов 10-20 мг/л			
	Жесткость 5 мгэ/л			
Охлаждение компрессора насосно-аккумуляторной станции	Температура 15-20°C, давление 0,1-0,3 МПа, жесткость не выше 4 мгэ/л, содержание взвесей не более 25 мг/л	160-175	То же	Одна комплек-т оборудования насосно-акку-муляторной станции
Долив питательного бака насосно-аккумуляторной станции	То же	0,01	-	То же
Охлаждение кузнецкого инструмента	Техническая вода. Температура 18-20°C, давление 0,15-0,2 МПа	0,01	-	На 1 единицу оборудования
Полив пола в кузнецком цехе	То же	0,001 на 1м ² пола	-	

Таблица 45

Нормы расхода пара и сжатого воздуха для работы ковочных паровоздушных молотов

МПЧ, кг	Расход * энергоносителя	
	средний	максимальный
1000	1050	2100
2000	1540	3080
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/свободного воздуха.

Таблица 46

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

Оборудование	Диаметр сопла, мм	Расход свободного воздуха, м ³ /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	35
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 обработка 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, панельных, элеваторных и др./;

в штабелях /в 3-4 яруса/;

в подвесных секциях грузонесущих и тягущих конвейеров.

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

Подъемно-транспортное оборудование складов.

Для механизации тарно-штучных грузов применяется подъемно-

транспортное оборудование, приведенное в табл. 47

Таблица 47

Подъемно-транспортное оборудование складов

Склады	Подъемно-транспортное оборудование для обслуживания складов	Примечание
Металла	Краны мостовые электрические крюковые, магнитные, оборудованные специахватами	Один мостовой кран на 50-70м длины профекта
	Краны-штабелеры для длинно-мёриных грузов	
	Электропогрузчики	
Заготовок	Краны-штабелеры мостовые	
	Электропогрузчики	
Поковок	Краны-штабелеры мостовые и стеллажные	Непрерывный транспорт применяется, когда склад поковок расположен в отдельном здании
	Электропогрузчики	
Штампов	Краны мостовые электрические	
	Краны-штабелеры мостовые и стеллажные	
	Электропогрузчики	

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

Склад металла

Склад металла должен входить в состав заготовительного цеха.

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

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

Блоки сечением 160x160 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 должны храниться в штабелях, в стоечных и елочных стеллажах. Стойки выполняются сварными из швеллеров или труб с расстоянием между секциями стоек 2-4м. При хранении металла из мелких профилей должны применять специальные скобы шириной 1м и высотой 0,5м. Металл в скобах хранится в штабеле. Ширина проходов между штабелями, при условии их загрузки кранами, принимают 1,5м, а проездов 3м. Для хранения сортового проката, поступающего в связках до 5т следует применять елочные стеллажи. В них прокат хранят в связках с двухсторонней укладкой до 12 групп. Елочные стеллажи, примыкающие к колоннам зданий следует выполнять с односторонней укладкой, остальные /внутренние/ - с двухсторонней укладкой.

Нормы для расчета склада металла приведены в табл. 48.

Склад заготовок

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

Нормы запаса хранения заготовок приведены в табл. 48

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

Склад гетовой продукции /поковок/

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

Число штабелей и длина каждого штабеля должна приниматься в зависимости от количества поковок, подлежащих хранению.

Нормы для расчета склада поковок приведены в табл. 48

следует

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

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

штамповочным агрегатам и на склад обеспечивалась без перевалок.

Нормы для расчета склада штампов приведены в табл. 48.

Склад запасных частей и огнеупоров

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

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

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

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

Площадь склада S /м²/ определять по формуле /18/:

$$S = \frac{A \cdot Q}{q \cdot K M} \quad /18/$$

где A – запас хранения, календарные дни;

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

q – грузоподъемность полезной площади склада, т/м²;

K – коэффициент использования площади;

M – число календарных дней в году /365/

Таблица 48

Нормы для расчета цеховых складов

Склады	Материал	Способы хранения	Нормы замеса хранения, календарные дни		Средняя нагрузка на 1м ² полезной площади при высоте упаковки, м			Рекомендуемая высота упаковки /h/ при применении различных видов транспортного оборудования, м			Коэффициент использования полезной площади при обслуживании транспорта				
			масса- вес	крупно- серий- ное	средне- серий- ное,	2	4	6	краны мостовые, краны-штабелеры электроподъемные, подвесные, подвесчного и лебяжного типов	управляемые с крюковым захватом	управляемые с автозахватом	управляемые из кабин	погрузчики, напольные подвесчного типа	штабелеры с напольным управлением	
Склад ме- талла /не- железной/	Сортовой и бессиный прокат	Стеллаж стоечный Стеллаж елоч- ный Штабель	6	10	12	3,0			2,0	-	-	-	4,5	0,25- 0,3	0,3- 0,4
	Слитки	На полу	-	-	10-15*									0,25- 0,3	0,3- 0,4
заготовок	Заготовки мерной длины из сортового и профильного проката	Стеллаж полочечный, хранение в таре	4	5	8	2,5	5,0	7,0	-	-	4,5	До 3	4,0	0,25- 0,3	0,3- 0,4
		Стеллаж ячеекочный, хранение в таре	4	5	3	2,0	4,0	6,0	-	-	1,5	" 8	4,5	0,25- 0,3	0,3- 0,4
		Штабель, хранение в таре	4	5	3	3,0	6,0	-	2,0	-	4,0	4,0	4,0	0,25- 0,3	0,3- 0,4
	Поковки из проката массой св. 200 кг и слитки	На полу	4	5	8	Рассчитывается по габаритам и массе поковок или слитков								0,25- 0,3	0,3- 0,4
Промежуточный склад заготовок	Заготовки мерной длины из сортового и профильного проката	Хранение в таре в один ярус	0,5	I	5	1,3	-	-	1,0	-	-	-	1,0	0,25- 0,3	0,3- 0,4
Промежуточный склад поковок перед термообработкой	Полубрикет поковок	Стеллаж полочечный Штабель	2	2	5	2,5	5,0	7,5	-	-	4,5	До 10	4,5	0,25- 0,3	0,3- 0,4

*) Для цехов с ковочными прессами усилием 60000 кН и выше нагрузка на полы может быть соответственно увеличена согласно расчету

**) Для склада металла кузнецкого назначения соответствует "Нормам технологического проектирования общезаводских складов"

Склады	Материал	Способ хранения	Нормы запаса хранения		Средняя нагрузка на ЛМС при полезной площади при высоте укладки, м					Рекомендуемая высота укладки /м/ при применении различных типов транспорта иного оборудования, м		Применимые способы хранения и использования навесных погрузчиков при обустройстве склада			
			исходные данные		2			4		6		управление		управление	
			типы производства	масса	крупно-серийное	средне-серийное	средне-серийное	4,0	5,0	6,0	-	с крюком	с автозахватом	матч. захватом	с пола из кабин
Промежуточный склад поковок перед термоохлаждением	Полужабрикат	Стеллаж полочный	2	2	5	3,0	4,0	6,0	-	-	4,5	До 10	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
	Поковки	Штабель	2.	2	5	4,0	-	-	2,0	-	-	-	-	0,25-0,3	0,3-0,4
То же перед правкой и чеканкой	То же	Хранение в таре в один ярус	I	I	2	1,3	-	-	I,0	-	-	-	I,0	0,25-0,3	0,3-0,4
Склад готовой продукции	Мелкие	Стеллаж полочный	10	I2	I5	2,3	4,3	6,9	-	-	4,5	До 10	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
		Штабель	10	I2	I5	3,0	-	-	2,0	-	-	-	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
Средние		Стеллаж полочный	10	I2	I5	2,6	5,2	7,8	-	-	4,5	До 10	4,5	0,25-0,35	0,35-0,4
		Штабель	10	I2	I5	4,0	-	-	2,0	-	-	-	4,5	0,25-0,35	0,35-0,4
Крупные		То же	-	-	10	Рассчитываются по габариту и массе поковок и слитков			2,0	-	-	-	2,0	0,25-0,3	0,35-0,4
Склад штампов	Мелкие	Стеллаж полочный	-	-	-	2,5	5,0	7,5	-	-	4,5	До 10	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
	Средние	На полу в штабеле в 4 яруса	-	-	-	4,0-6,5			2,0-2,2	-	-	-	I,8-2,2	0,25-0,3	0,3-0,4
	Крупные	То же в 2-3 яруса	-	-	-	4,0-6,5			1,8-2,2	-	-	-	I,8-2,2	0,25-0,3	0,3-0,4

Продолжение табл. 48

Склады	Материал	Способы хранения	Нормы запаса хранения, календарные дни	Средняя нагрузка на 1м ² рекомендуемая при полезной нагрузке при высоте укладки, м	Средняя нагрузка на 1м ² рекомендуемая высота укладки /h/ при применении различных видов транспорта и оборудования, м			Коэффициент использования полезной площади при обслуживании транспорта
					2	4	6	
			типы производства					
			массовое	крупногабаритное	среднесерийное	серийное и единичное		
Склад запасных частей к оборудованию	Средние	Стеллажи полочный в 3-4 яруса	-	-	2,5	5,0	-	2,0 - - - - 4,0 0,25-0,3 -
Склад огнеупоров и теплоизоляционных материалов	Кирпичи, ветошь, смазочные материалы	В контейнерах	-	-	1,5	-	-	1,5 - - - - 1,5 0,25-0,3 -
Склад отхода металла	Обечки, пробыльные и донные части слитков	-	-	-	5	1,5	-	- - - - - - 0,25-0,3 -
Склад оснастки и инструмента	Бойки, справки, подкладные колышца, плиты, тюдоры и т.д.	На полу в один ряд	-	-	0,5	-	-	- - - - - - 0,25-0,3 0,35-0,4

*

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

13. БЫБОР 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 /прибильные 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 общеаводской пункт переработки металлоотходов.

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

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

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

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

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

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

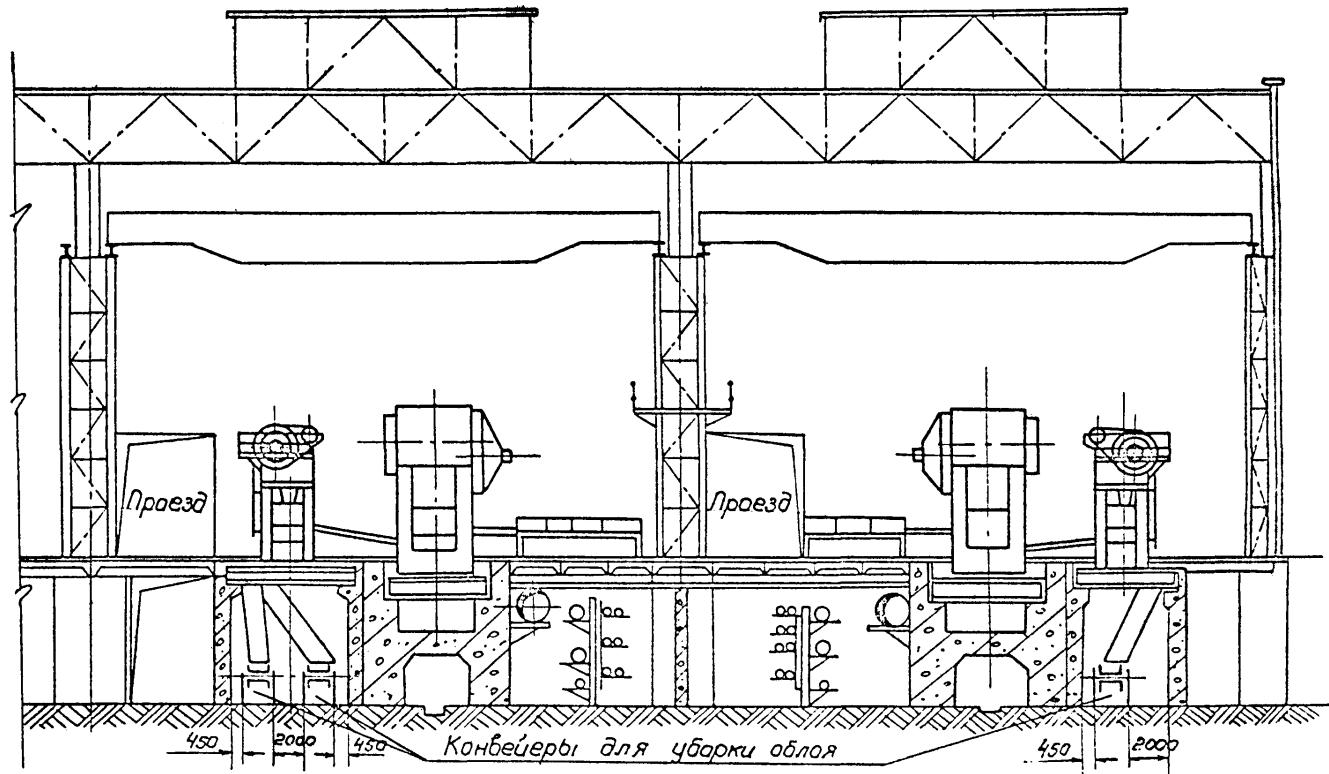


Рис. 22. Схема расположения пластинчатых конвейеров для уборки облоя в тоннеле.

14. МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

14.1. Выбор средств механизации и автоматизации

Необходимо применять следующие средства механизации и автоматизации:

Обычная /горячая/ штамповка:
для нагрева заготовок:
автоматические бункеры – питатели;
механизмы для выдачи нагретых заготовок из штампа или в первый ручей штампа;
приборы для автоматического регулирования режима температур в печах и индукционных нагревателях;

для штамповочных операций и контроля:
перекладчики;
качтователи;
поворотные механизмы;
устройства для нанесения технологической смазки штампов;
механизмы автоматического сбрасывания поковок и обоя;
приборы для автоматической дефектоскопии;
автоматические счетчики поковок;
средства механизации для вспомогательных работ.

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

Лапины для забивки клиньев крепления штампов молотов.
Передачу поковок на термообработку должны осуществлять напольным транспортом в таре и подвесными конвейерами.

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

механизацией межоперационных передач заготовок, полуфабрикатов и поковок;

механизацией приемов, связанных с деформированием заготовки; созданием поточных механизированных линий с непрерывным процессом поковок.

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

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

Ковка

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

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

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

I4.2. Степень механизации труда основных и вспомогательных рабочих

Степень механизации труда

Таблица 49

Вид производства	Основные рабочие			Вспомогательных рабочих		
	единич- ное и мелко- серий- ное	средне- серий- ное	массо- вое и крупно- серий- ное	единич- ное и мелко- серий- ное	средне- серий- ное	массовое и круп- носерий- ное
Ковка	80	90	-	55	70	-
Смешанное	80	85	-	60	70	-
Объемная штамповка	75	90	95	65	70	75

П р и м е ч а н и я : 1. Степень механизации труда определяется отношением количества рабочих механизированного труда к общему количеству рабочих по цеху, участку.

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

15. 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 применять по соответствующей главе СНиП на проектирование производственных зданий промышленных предприятий или специальному отраслевому перечню, устанавливающему эти категории, утвержденному соответствующим министерством или ведомством.

16. 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 макрокрасочные 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 внутрицихового транспорта, устройства 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 - Ш и к работам средней тяжести - Пб, в связи с чем в производственных помещениях, где размещаются эти цехи, должны соблюдаться метеорологические условия, приведенные в табл. 50.

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

Таблица 50

Категория работ	Холодный и переходный период года			Теплый период года			Температура воздуха вне постоянных рабочих мест в помещениях, °C
	на постоянных рабочих местах	температура воздуха в помещении, °C	на постоянных рабочих местах	температура воздуха в помещении, °C	относительная влажность в помещениях, %	скорость движения воздуха в помещениях, м/сек I)	
Средней температуры	15-21	75	0,4	13-24	Не более чем на 5°C выше средней температуры наружного воздуха в 13ч. самого жаркого месяца, но не более 28	При 28°C не более 55 При 27°C не более 60 При 26°C не более 65 При 25°C не более 70 При 24°C и ниже - не более 75	0,2-0,5 0,5-0,7 0,5-1,0
но							Не более чем на 5°C выше средней температуры наружного воздуха в 13ч. самого жаркого месяца

Продолжение табл 50

Категория работ	Холодный и переходный период года			Теплый период года			температура воздуха вне постоянных рабочих мест
	на постоянных рабочих местах	температура воздуха на постоянных рабочих местах	температура воздуха в помещениях	относительная влажность в помещениях	скорость движения воздуха в помещениях	температура воздуха в помещении, °C	
	температура воздуха в помещении, °C	относительная скорость движения воздуха, м/с не более	температура воздуха в помещениях, °C	относительная влажность в помещениях, %	скорость движения воздуха в помещениях, м/с	температура воздуха в помещении, °C	температура воздуха вне постоянных рабочих мест
Тяжелая-III	I3-I9	75	0,5	I2-I9	To же, но не более 26	При 26°С-не более 65 При 25°С-не более 70 При 24°С-и ниже-не более 75	0,5-1,0 To же

П р и м е ч а н и я к т а б л . 50

1. Большая скорость движения соответствует максимальной температуре воздуха, меньшая – минимальной.

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

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

4. Постоянное рабочее место – место, на котором работают находят большую часть /более 50% или более 2ч. непрерывно/ своего рабочего времени. Если при этом работа осуществляется в различных неподвижных рабочих зонах, постоянным рабочим местом считается вся рабочая зона.

5. Физические работы средней тяжести /категория II/ – работы охватывающие для деятельности, при которых расход энергии составляет 232-293 Дж. К категории II относятся работы, связанные с ходьбой и с эпоксикой напряжениями /до 10 кг/ тяжестью.

6. Тяжелые физические работы /категория III/ – работы, связанные с систематическим физическим напряжением, в частности, с постоянными перегрузками и переноской значительных /ов. 10 кг/. Тяжесть, энергозатраты – до 293 Дж/с.

7. Таблица составлена основанный ГОСТ 12.1.005-76.

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

18. ЗАЩИТА ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ

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

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

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

замену шумного оборудования малошумным;

установку глушителей шума на выхлопе воздуха из шурф 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 кузнецко-прессового оборудования должны отвечать требованиям ГОСТ 8.055-73.

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

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

виробезопасных машин и оборудования;

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

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

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

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

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

19.1. Охрана водного бассейна

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

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

19.1.1. Водоснабжение

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

Водоснабжение осуществляется раздельными системами:

- категория "I" - с повышенными требованиями по бактериологическому составу и с ограничениями по солям жесткости в пределах качества питьевой воды;
- категория "II" - без специальных требований к воде, ограничения только по коррозионно-накипным параметрам;
- категория "III" - умягченной воды с жесткостью не выше 2,5 мг-экв/л для охлаждения индукционных нагревателей, машинных преобразователей;
- категория "IV" - обессоленной воды для охлаждения статических преобразователей.

Таблица 51

Базовые требования к качеству воды, используемой
в кузнецких цехах

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

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

19.1.2. Канализация

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

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

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

категория "в" - нагретая вода III категории умягченной;

категория "г" - нагретая вода IV категории обессоленной.

Таблица 52

Состав и концентрация загрязнений в сточных водах

Показатели загрязнений сточных вод	Количество	Качество
Категория "а"		
Температура, °C	25-30	Питьевая
Категория "б"		
Температура, °C	30-40	
Окалина и взвеси, г/л	I-6	Техническая
Масла, мг/л	до 10	
Категория "в"		Специального приготовления
Температура, °C	45-55	
Категория "г"		
Температура, °C	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 категорий "а". Отработанная нагретая до 25-30°C в результате охлаждения оборудования, вода охлаждается на градирнях и поступает вновь на охлаждение, т.е. заключена в замкнутый обратный 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 застывания и коррозии трубопроводов и оборудования.

Для стоков категории "б". Отработанная нагретая до 30–40⁰С в результате охлаждения оборудования вода, загрязненная механическими примесями (окалиной, взвесями), маслами, очищается на очистных сооружениях, охлаждается на градирнях и вновь поступает на охлаждение оборудования по своему замкнутому циклу.

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

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

Для стоков категорий "в" и "г". Нагретая до 45–55⁰С вода категории "в" охлаждается в теплообменниках практически без потерь. При необходимости пополнения свежей, умягченной на специальных фильтрах, водой и вновь подается на охлаждение оборудования.

Нагретая до 45–55⁰С обессоленная вода категории "г" охлаждается в теплообменниках и вновь подается в систему воды категории "уу".

Пополнение системы производить по мере необходимости водой специального приготовления.

Таблица 53

Качество потребляемой воды и отработанных сточных вод, используемых для охлаждения

Оборудование	Среднечасо- вой расход воды, м ³ /ч	Назначение воды	Категория потребляемая сточная	
			воды	сточная
Кризоминные горячештамповочные прессы и прочие кризоминные машины	0,5-4,0	Охлаждение тормоза,	II	"а"
		Охлаждение инструмента	II	"б"
Нагреватель индукционный	15-30	Охлаждение индуктора	III	"в"
Преобразователь токов повышенной частоты	10-25	Охлаждение электрооборудования	IV, III	"в", "г"
Печь:				
для подогрева штанг перед резкой	15-30	Охлаждение направляющих	II	"б"
нагревательная камерная	0,2-1,0	Охлаждение гарнитуры	II	"б"
нагревательная полуметодическая и колыцевая	1,0-6,0	То же	II	"б"
нагревательная щелевая	1,0-4,0	Водяная завеса	II	"б"
горизонтально-ковочная машина	3,0-6,0	Охлаждение инструмента	II	"б"

19.2.0храна 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 кузнецко-прессовых цехов следует рассчитывать на ассимиляцию теплоизбыток с проверкой для холодного периода года на растворение вредных веществ до предельно допустимых концентраций в рабочей зоне, установленных санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.

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

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

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

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

при интенсивности теплового излучения у мест складирования изделий после плавки и пультов управления, в кабинах краномашин 1260–5000 КДж/м².ч.

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

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

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

Таблица 54

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

Вредные выбросы	Ориентировочные нормы выбросов при сжигании топлива, г	
	1 м ³ природного газа	1 кг мазута
Окись углерода (CO)	-	58,0
Окись азота (NO)	0,21	0,33
Двуокись азота (O ₂)	0,21	0,33
Сернистый газ (SO ₂)	-	0,714

Примечания: 1. В цех попадает 10% от общего количества вредных выделений, получаемых при сгорании топлива.

2. Табл. 54 составлена на основании работы, утвержденной Черметэнерго "Алгорити". "Оптимизация распределения топлива по условиям защиты окружающей среды" М. Гипромез, 1979.

Высокая температура отходящих газов дает возможность вторичного использования тепла:

для рекуперационного подогрева воздуха, необходимого для горения;

для получения пара посредством установки котлов-утилизаторов;

для нагрева наружного воздуха приточной вентиляции.

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

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

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

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

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

Допустимое содержание пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, составляет 80-100 мг/м³ при объеме воздуха более 15000 м³/ч, согласно СНиП на проектирование отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха .

Таблица 55

Оборудование, требующее устройства местного отсоса.

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ОСНОВНЫЕ УДЕЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В табл. 68-76, 71-74 приведены основные технико-экономические показатели для кузнецко-прессовых цехов, включающих заготовительные участки, штамповочные (ковочные) участки, участки термической обработки и очистки штамповок (поковок) от окалины, участки финишных операций, вспомогательные службы цеха и транспорт, которыми надлежит пользоваться только для контроля уровня эффективности проектных показателей, а не для проектирования.

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

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

Удельные показатели таблиц приведены для современных кузнецко-прессовых цехов, оснащенных КПШ, ГКИ, индукционными нагревателями и прочим кузнецким оборудованием.

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

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

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

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

для массового и крупносерийного производства $K=0,92-0,85$ к данным табл. 61 и 64;

для среднесерийного и мелкосерийного производства $K=0,8$ к данным табл. 62, 63, 65, 66.

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

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

Средняя масса поковок, кг.	Технологическая трудоемкость изготавления I т. поковок, чел.ч. при общем выпуске поковок в год, тыс.т.						и более
	: 20	: 50	: 70	: 90	: 120	: 150	
До 1,0	17,0	14,0	13,0	-	-	-	
1,1 - 1,3	15,2	12,5	11,5	-	-	-	
1,4 - 1,6	14,0	11,8	10,5	-	-	-	
1,7 - 2,0	13,0	10,8	9,5	8,5	8,0	7,5	
2,1 - 2,5	11,5	9,2	8,5	8,0	7,5	7,3	
2,6 - 3,0	10,8	8,5	7,3	7,5	7,2	7,0	
3,1 - 3,5	10,4	8,0	7,5	7,2	7,0	6,8	
3,6 - 4,0	10,0	7,6	7,1	6,9	6,7	6,5	
4,1 - 5,0	9,7	7,2	6,8	6,6	6,4	6,2	
5,1 - 6,0	9,5	7,0	6,5	6,3	6,0	5,8	
6,1 - 8,0	-	6,5	6,2	6,0	5,7	5,4	
8,1 - 10,0	-	-	6,0	5,7	5,4	5,0	

Таблица 57
Показатели технологической
трудоемкости I т выпуска поковок/без термообработки
и очистки от окалины/ для массового и крупносерийного
производств

Средняя масса поковки, кг	Технологическая трудоемкость изготавления I т. поковок, чел.ч. при общем выпуске поковок в год, тыс.т.						и более
	: 20	: 50	: 70	: 90	: 120	: 150	
До 1,0	13,5	11,0	10,3	-	-	-	
1,1 - 1,3	12,0	9,8	9,5	-	-	-	
1,4 - 1,6	11,0	9,3	8,5	-	-	-	
1,7 - 2,0	10,0	8,2	7,2	6,4	6,0	5,6	
2,1 - 2,5	8,4	6,7	6,2	5,9	5,5	5,3	
2,6 - 3,0	7,9	6,2	5,9	5,5	5,3	5,1	
3,1 - 3,5	7,4	5,6	5,3	5,1	4,9	4,7	
3,6 - 4,0	7,0	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	
4,1 - 5,0	6,8	5,1	4,9	4,7	4,5	4,3	
5,1 - 6,0	6,6	4,9	4,6	4,4	4,2	4,0	
6,1 - 8,0	-	4,5	4,3	4,2	4,0	3,8	
8,1 - 10,0	-	-	4,2	4,0	3,8	3,6	

Примечание к табл. 56,57

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

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

Таблица 56

Средняя масса поковок, кг	Трудоемкость изготовления I т поковок, чел.-ч, при общем выпуске в год тыс.т						Мелкосерийное						
	среднесерийное			I0 20 30 50 70 100			I0 20 30 50 70 100			I0 20 30 50 70 100			
	I0	20	30	50	70	100		I0	20	30	50	70	100
до 1,0	25,0	21,0	18	13	15,0	-	31,0	25,0	23,0	19,0	18,0	-	
1,1-1,3	24,0	20,0	17	13	14,0	-	30,0	24,0	21,0	18,5	17,0	-	
1,4-1,6	23,0	19,0	16	14	13,0	-	29,0	23,0	19,0	18,0	16,0	-	
1,7-2,0	22,0	17,0	15	13,5	12,0	11,0	27,0	21,0	18,5	17,0	15,0	14,0	
2,1-2,5	20,0	16,0	14	13,0	11,5	10,0	25,0	19,0	18,0	16,0	14,5	13,5	
2,6-3,0	-	15,0	13,5	12,5	11,0	9,7	-	18,7	17,5	15,5	13,5	13,0	
3,1-3,5	-	15,5	13,2	12,0	10,5	9,4	-	18,3	17,0	15,0	13,0	12,5	
3,6-4,0	-	14,0	13,0	11,5	10,0	9,0	-	18,0	16,5	14,5	12,5	12,0	
4,1-5,0	-	13,0	12,5	11,0	9,5	8,7	-	17,5	15,0	14,0	12,0	11,5	
5,1-6,0	-	12,0	12,0	10,5	9,0	8,4	-	17,0	15,5	13,5	11,5	11,0	
6,1-8,0	-	-	11,0	10,0	8,5	8,0	-	16,0	14,0	13,0	11,0	10,5	
8,1-10,0	-	-	10,0	9,0	8,3	7,0	-	-	13,0	11,0	10,5	10,0	
10,1-16,0	-	-	-	8,0	7,0	6,0	-	-	-	10,0	8,5	7,0	
16,1-25,0	-	-	-	7,0	6,0	5,0	-	-	-	9,0	8,0	6,0	
25,1-40,0	-	-	-	-	5,5	-	-	-	-	-	7,0	5,0	
св.40,0	-	-	-	-	-	5,0	4,0	-	-	-	6,0	4,5	

Таблица 59

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

Средняя масса поковок кг.	Трудоемкость изготовления I т поковок, чел.-ч, при общем выпуск поковок в год, тыс.т.											
	среднесерийное производство						мелкосерийное производство					
	10	20	30	50	70	100	10	20	30	50	70	100
до 1,0	20,2	16,7	14,0	13,3	11,9	-	25,8	20,2	18,4	14,8	14,0	-
1,1-1,3	19,4	15,8	13,1	11,4	11,0	-	26,0	19,4	16,6	14,4	13,1	-
1,4-1,6	18,6	14,9	12,2	10,5	10,1	-	24,2	18,6	14,7	14,0	12,2	-
1,7-2,0	17,7	13,1	11,2	10,1	9,1	8,3	22,4	17,7	14,3	13,1	11,2	10,3
2,1-2,5	15,8	12,1	10,3	9,7	8,7	7,4	20,5	15,8	13,9	12,1	10,7	9,6
2,6-3,0	-	11,1	9,8	9,2	8,2	7,1	-	14,6	13,5	11,7	9,8	9,6
3,1-3,5	-	10,7	9,6	8,7	7,8	6,8	-	14,3	13,1	11,2	9,8	9,5
3,6-4,0	-	10,2	9,4	8,3	7,3	6,5	-	14,0	12,1	10,7	8,8	8,4
4,1-5,0	-	9,2	9,0	7,8	6,9	6,3	-	13,6	11,2	11,8	8,4	7,9
5,1-6,0	-	8,6	8,5	7,3	6,4	5,9	-	13,1	10,7	9,6	7,9	7,5
6,1-8,0	-	-	7,5	6,9	5,9	5,5	-	12,2	10,8	9,3	7,4	7,0
8,1-10,0	-	-	6,5	5,9	5,8	4,6	-	-	9,3	7,4	7,0	6,6
10,1-16,0	-	-	-	4,9	4,5	3,6	-	-	-	3,4	5,0	4,6
16,1-25,0	-	-	-	3,9	3,5	2,6	-	-	-	3,4	4,5	3,6
25,1-40,0	-	-	-	-	3,0	2,1	-	-	-	-	3,5	2,6
Св.40,0	-	-	-	-	2,5	1,6	-	-	-	-	2,5	2,1

Таблица 60

Показатели

технологической трудоемкости I т выпуска пыковок по кузнецным загодам "Центркузам" межотраслевого производства.

Для среднесерийного и мелкосерийного производства.

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

Таблица 61

Показатели выпуска поковок в год на одного рабочего, т.

Для массового и крупносерийного производств.

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

Таблица 64.

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

Средняя мас- са поковок, кг.	Выпуск поковок в год на одного рабочего, т., при общем, выпуске поковок тис.т.											
	однотипное производство						мелкосерийное производство					
	10	20	30	50	70	100	10	20	30	50	70	100
До 1,0	37/42	40/46	45/51	49/56	-	-	26/37	31/36	35/40	38/44	-	-
1,1-1,3	39/44	44/50	48/56	54/62	-	-	34/39	35/40	40/46	41/47	-	-
1,4-1,6	45/52	48/56	53/60	57/65	61/70	-	38/44	40/46	42/48	44/50	48/55	-
1,7-2,0	48/55	52/60	57/65	62/72	70/80	78/90	41/47	43/50	45/52	50/57	57/65	61/70
2,1-2,5	50/58	60/68	67/77	74/85	78/90	85/97	42/48	49/56	54/62	56/65	61/70	67/77
2,6-3,0	52/60	62/70	70/80	78/90	84/97	92/I05	-	50/58	56/65	61/70	68/78	74/85
3,1-3,5	55/63	64/74	74/85	82/95	88/I02	95/I10	-	53/62	61/70	65/75	75/85	83/95
3,6-4,0	58/66	68/78	78/90	85/I00	94/I08	I00/I15	-	55/63	65/75	75/85	82/93	87/I00
4,1-5,0	62/70	70/80	81/93	92/I06	I00/I15	I02/I20	-	57/65	68/76	78/90	84/97	92/I06
5,1-6,0	-	72/82	83/96	96/I10	I02/I20	I12/I30	-	59/67	70/81	83/95	92/I05	I00/I16
6,1-8,0	-	-	88/I02	I00/I15	I07/I25	I22/I40	-	-	75/85	87/I00	I00/I15	I12/I35
8,1-I0,0	-	-	96/I10	I05/I20	I12/I30	I30-I50	-	-	79/90	92/I05	I05/I20	I15/I35
I0,I-I6,0	-	-	I05/I20	I10/I30	I20/I40	I40/I60	-	-	85/95	I00/I12	I10/I30	I20/I40
I6,I-25,0	-	-	-	I20/I40	I80/I50	I50/I70	-	-	-	I10/I30	I20/I40	I30/I50
25,I-40,0	-	-	-	-	I50/I70	I60/I80	-	-	-	-	I30/I50	I40/I60
Св. 40,0	-	-	-	-	I60/I80	I70/I90	-	-	-	-	I40/I60	I50/I70

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

Таблица 63.

Показатели выпуска поковок в год на одного рабочего, т.,
по кузнецким заводам "Центрокузнем" межотраслевого производст-
ва.

Для среднесерийного и мелкосерийного производства.

Средняя масса поковок, кг	Выпуск поковок в год на одного рабочего, т, при общем выпуске поковок, тыс.,т.		
	среднесерийное производство	мелкосерийное производство	
	100	200	300
До 2,5	60	70	85
2,6-3,0	84	75	90
3,1-3,5	67	80	95
3,6-4,0	70	85	100
4,1-5,0	75	90	105
5,1-6,0	80	95	110
6,1-8,0	85	100	115
8,1-10,0	100	115	130
10,1-16,0	115	130	145
16,1-25,0	130	140	155
25,1-40,0	-	155	170
Св. 40,0	-	170	185
	100	200	300
	60	64	70
	75	80	85
	87	95	100
	60	70	85
	75	85	90
	80	90	105
	87	95	110
	70	85	100
	85	100	115
	100	115	130
	115	130	145
	130	140	155
	-	155	170
	-	170	185
	100	200	300
	60	64	70
	75	80	85
	87	95	100
	60	70	85
	75	85	90
	80	90	105
	87	95	110
	70	85	100
	85	100	115
	100	115	130
	115	130	145
	130	140	155
	-	155	170
	-	170	185

Таблица 64

Показатели выпуска пакетов в год на одного работающего, т.

Для массового и крупносерийного производств.

Средняя масса пакетов, кг.	Выпуск пакетов в год на одного работающего, т. при общем выпуске пакетов					
	20	50	70	90	120	150 и более
До 1,0	41	50	53	-	-	-
1,1-1,3	46	56	60	-	-	-
1,4-1,6	50	59	65	-	-	-
1,7-2,0	53	64	73	82	87	93
2,1-2,5	60	77	82	87	93	95
2,6-3,0	64	82	87	93	96	99
3,1-3,5	67	87	93	96	99	102
3,6-4,0	70	91	97	100	104	106
4,1-5,0	72	96	102	105	108	112
5,1-6,0	73	99	106	110	115	119
6,1-8,0	-	106	112	115	121	128
8,1-10,0	-	-	115	121	128	138

Таблица 65

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

Средняя масса поко- вок, кг.	Выпуск поковок в год на одного работающего, т. при общем выпуске поковок										тыс. т.	
	Среднесерийное производство						Мелкосерийное производство					
	10	20	30	50	70	100	10	20	30	50	70	100
До 1,0	27/30	31/35	35/40	40/45	44/50	-	23/25	27/30	29/33	35/39	37/42	-
1,1-1,3	28/32	33/37	38/43	45/50	49/55	-	23/26	26/32	32/36	36/40	39/44	-
1,4-1,6	29/33	35/40	42/47	49/55	53/60	-	24/27	26/33	34/38	37/42	42/47	-
1,7-2,0	30/34	40/45	46/52	53/58	58/65	65/73	25/28	31/35	35/39	38/43	43/49	50/57
2,1-2,5	31/35	44/50	51/57	58/65	62/70	70/76	26/30	33/37	36/40	40/45	45/50	52/58
2,6-3,0	-	46/52	52/59	59/67	65/73	71/80	-	34/38	37/41	43/48	49/55	56/63
3,1-3,5	-	47/53	54/61	60/68	68/77	74/83	-	35/39	38/43	43/52	52/58	56/67
3,6-4,0	-	49/55	56/63	62/70	70/80	76/85	-	36/40	40/45	49/55	55/62	62/70
4,1-5,0	-	50/56	57/64	67/75	74/83	79/89	-	37/42	43/48	51/56	57/64	64/72
5,1-6,0	-	51/57	59/66	71/80	77/87	82/92	-	39/44	46/52	52/57	59/66	66/74
6,1-8,0	-	62/58	59/67	76/85	80/90	85/95	-	40/45	49/55	52/58	60/67	67/75
8,1-10,0	-	-	71/80	84/95	88/105	95/110	-	-	52/58	62/70	70/78	76/85
10,1-16,0	-	-	85/100	95/110	100/115	115/120	-	-	62/65	70/80	80/90	90/110
16,1-25,0	-	-	-	100/115	105/120	115/130	-	-	-	80/90	90/100	100/115
25,1-40,0	-	-	-	-	115/130	125/140	-	-	-	-	100/115	110/125
Ср. 40,0	-	-	-	-	125/140	140/150	-	-	-	-	110/125	120/140

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

Показатели выпуска поковок на одного работающего, т.,
по кузнецким заводам "Центрокуз" и межотраслевого
производства.

Для среднесерийного и мелкосерийного производства.

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок в год на одного работника, т.				отношения, т. с.т.	Число производств
	100	200	300	100		
до 2,5	40	50	60	30	40	50
2,6-3,0	43	54	63	34	43	54
3,1-3,5	47	53	67	38	47	58
3,6-4,0	50	60	70	40	50	60
4,1-5,0	53	64	73	44	53	
5,1-6,0	57	68	77	46	57	
6,1-8,0	60	70	80	50	60	70
8,1-10,0	70	80	90	60	70	80
10,1-16,0	80	90	100	70	80	90
16,1-25,0	90	100	110	80	90	100
25,1-40,0	-	110	120	-	100	110
св. 40,0	-	120	140	-	110	130

Таблица 67

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

Для массового и крупносерийного производства.

Средняя масса поковок, кг	Выпуск поковок, т. с 1 м ² общей площади объем выпуска поковок в год, тыс.т.						при 150 и более
	20	50	70	90	120	150	
до 1,0	1,4	1,6	1,8	2,0	-	-	
1,1-1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	-	
1,4-1,6	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	-	
1,7-2,0	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6	
2,1-2,5	1,8	2,1	2,2	2,4	2,6	2,9	
2,6-3,0	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	
3,1-3,5	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,1	
3,6-4,0	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2	
4,1-5,0	-	2,4	2,6	2,8	3,1	3,4	
5,1-6,0	-	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	
6,1-8,0	-	-	2,9	3,2	3,5	3,8	
8,1-10,0	-	-	3,1	3,4	3,7	4,0	

Таблица 08

Показатели выпуска поковок в год с 1 м² условной общей площади цеха (без участков термообработки и участка очистки поковок от окислами, складов металла и поковок)

Для массового и крупносерийного производства

Ср. масса поковок, кг.	Удельный выпуск поковок в тоннах с 1 м ² условной общей площади цеха при выпуске поковок тыс.т.					
	20	50	70	90	120	150 и более
До 1,0	1,8	2,2	2,4	2,7	-	-
1,1-1,3	1,9	2,3	2,5	2,8	3,1	-
1,4-1,6	2,1	2,5	2,7	3,0	3,3	-
1,7-2,0	2,2	2,6	2,8	3,1	3,5	3,9
2,1-2,5	2,4	2,8	3,0	3,3	3,7	4,0
2,6-3,0	2,5	2,9	3,1	3,4	3,8	4,2
3,1-3,5	2,7	3,0	3,2	3,5	3,9	4,3
3,6-4,0	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,5
4,1-5,0	-	3,2	3,5	3,8	4,3	4,7
5,1-6,0	-	3,4	3,7	4,2	4,6	5,0
6,1-8,0	-	-	3,9	4,4	4,8	5,3
8,1-10,0	-	-	4,2	4,6	5,1	5,6
11,0-16,0	-	-	4,5	4,9	5,4	5,9
17,0-25,0	-	-	-	5,3	5,8	6,3
26,0-40,0	-	-	-	5,7	6,2	6,7
Св. 40,0	-	-	-	-	6,7	7,2

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

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

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

Таблица 69

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

Службы цеха	Процентное распределение условной общей площади при средней массе, кг.	
	до 2,0	свыше 2,0
Участок:		
заготовительный (со складом заготовок)	13	15
штамповочный	53	46
Участок правки, чеканки и СТК	10,5	9,5
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, наложение смазки и т.п.) площадь заготовительного участка должна быть увеличена в каждом конкретном случае

Таблица 70

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

Службы цеха	Занимаемая площадь, % от общей площади цеха		
	универсальные цехи	специализированные цехи	автоматизированные цехи
Производственные участки склады	45	50	35
	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 щебоды	3	3	4

Показатели выпуска поковок в год в $T \text{ m}^3$ общей площади пека
(без отводов местных и готовой продукции - поковок)
при работе пека в две смены

для среднесерийного и мелкосерийного производства.

Средний massa поковок, кг	Выпуск поковок, т., с 1 m^2 общей площади объем выпуска с поковок в год, тыс.т.						при среднесерийном производстве
	10	20	30	50	70	100	
до 1,0	1,2/1,0	1,3/1,7	1,4/1,8	1,5/1,9	-	-	-
1,1-1,3	1,3/1,7	1,4/1,8	1,5/1,9	1,6/2,0	-	-	-
1,4-1,6	1,4/1,8	1,5/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	-	-
1,7-2,0	1,5/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,9/2,3	1,9/2,4	-
2,1-2,5	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,9/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5	-
2,6-3,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5	2,1/2,6	-
3,1-3,5	1,8/2,2	1,9/2,3	1, /2,4	2,0/2,5	2,1/2,6	2,2/2,7	-
3,6-4,0	1,8/2,3	2,0/2,4	2,0/2,5	2,0/2,6	2,1/2,7	2,2/2,8	-
4,1-5,0	2,0/2,4	2,1/2,5	2,0/2,6	2,1/2,7	2,2/2,8	2,3/2,9	-
5,1-6,0	-	2,2/2,6	2,2/2,7	2,3/2,8	2,3/2,9	2;4/3,0	-
6,1-8,0	-	-	2,3/2,8	2,4/2,9	2,4/3,0	2,5/3,1	-
8,1-10,0	-	-	2,4/3,0	2,4/3,1	2,5/3,2	2,6/3,3	-
10,1-10,0	-	-	-	2,5/3,2	2,6/3,3	2,7/3,4	-
16,1-25,0	-	-	-	2,6/3,3	2,7/3,4	2,8/3,5	-
25,1-40,0	-	-	-	-	2,8/3,5	2,9/3,7	-
с/е. 40,0	-	-	-	-	-	2,9/3,7	3,1/4,0

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

Примечание. В числителе указан выпуск с 1 м² общей площади цеха, в состав которой входят ремонтные и штамповочно-инструментальные службы, в знаменателе - без них.

Таблица 72

Шоколадные выпуски поковок в год с 1 м² общей площади по кузнецким заводам "Центркуз" межотраслевого производства при работе в две смены.

Для среднесерийного и мелкосерийного производства.

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок, т. с 1 м ² общей площади кузнецкого завода "Центркуз" при общем выпуске поковок в год, тыс.т.					
	среднесерийное производство			мелкосерийное производ.		
	100	200	300	100	200	300
до 2,5	1,10	1,20	1,30	1,0	1,10	1,20
2,6-3,0	1,15	1,25	1,35	1,05	1,15	1,25
3,1-3,5	1,20	1,30	1,40	1,10	1,20	1,30
3,6-4,0	1,25	1,35	1,45	1,15	1,25	1,35
4,1-5,0	1,30	1,40	1,50	1,20	1,30	1,40
5,1-6,0	1,35	1,45	1,55	1,25	1,35	1,5
6,1-7,0	1,40	1,50	1,60	1,30	1,40	1,50
8,1-10,0	1,45	1,55	1,65	1,35	1,45	1,55
10,1-16,0	1,50	1,60	1,70	1,40	1,50	1,60
16,1-25,0	1,60	1,70	1,80	1,50	1,60	1,70
25,1-40,0	-	1,9	2,0	-	1,70	1,80
с. 40,0	-	2,0	2,1	-	1,80	1,90

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

Показатели	Группа цехов					
	I и II	III	IV	V	VI	VII
	Годовой выпуск, тыс.т.					
до 10	св.10	св.20	св.30	св.50	св.75	до 100
до 20		до 30	до 50	до 75		
до 30		до 50			до 100	
Выпуск с I м ² площади цеха, участка (без участка подгалов, антресолей, эстакад и служебно-бытовых помещений), т.	1,6	1,6- 1,75	1,75- 1,8	1,8- 1,9	1,9- 2,0	2,0- 2,3
Трудоемкость I т. выпуска, чел.-ч	16,3	16,3- 16,7	16,7- 3,3	3,3- 5,3	5,3- 4,5	4,5- 4,6
Выпуск на I рабочего, т.	80	80- 120	120- 140	140- 280	280- 320	320- 360

Таблица 74

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

Показатели	Группа цехов					
	I и II	III	IV	V	VI	VII
	Годовой выпуск, тыс.т.					
до 10	св.10	св.20	св.30	св.50	св.75	до 100
до 20		до 30	до 50	до 75		
до 30				до 100		
Выпуск на I м ² пло-						
щади цеха, участ-						
ка (без участка						
подгалов, антре-						
солей, эстакад и						
служебно-быто-						
вых помещений), т.	2,5	2,5- 3,0	3,0- 3,3	3,3- 3,5	3,5- 3,6	3,5- 4,3
Трудоемкость I т. выпуска, чел.-ч	12,3	12,8- 7,7	7,7- 5,8	5,8- 2,9	2,9- 2,6	2,6- 2,3
Выпуск на I рабочего, т.	105	105- 170	170- 205	205- 625	625- 630	630- 730

* Более высокому значению выпуска цеха соответствует большая величина показ.

Таблица 75

Номенклатура и назначение ремонтных материалов

Материалы	Назначение
Смазочные и промежуточные - мази, оливы, консистентная смазка, мылообразные др.	Для смазки оборудования, оснастки, изоляции деталей
Химические - различные краски, соды каустическая, кислоты, гашёная, буро техническая и др.	Для ремонтных целей и приготовления технологических смазок
Текстильные и бумажные - пеньковые, конопчатые, хлопчатобумажные, волокнистые, химический и др.	Протирка низкохлесткой личиной оборудования и оснастки, изготавливание прокладок, предохранение рук от химических повреждений.
Для ремонта нагревательных установок - огнеупорный кирпич, асбест листовой, глина огнеупорная	Футеровка и теплоизоляция нагревательных устройств.
Прочие - резиновые и кожаные материалы, текстилит, метизы, лесоматериалы и др.	Для ремонтных целей и других работ.

Таблица 76

Масса и габариты штампов, пакетов

Оборудование	Установка, кн или кН или кН/м, кг	Габариты, м	Штампы, пакеты, в сборе	
			Средний вес, кг	Максимальная масса, кг.
КПП	6300	750x630x574	1320	-
	10000	750x710x570	1025	-
	16000	1040x900x600	2937	-
	25000	1200x1120x900	6230	-
	40000	1600x1600x1600	12400	-
	63000	2000x1800x160	19910	-
ПМ	630	350x350x325	250	400
	1000	420x420x375	400	700
	2000	400x560x460	800	1400
	3150	500x500x567	1260	2200
	5000	600x600x630	2000	3500
	10000	900x960x722	4000	7000
	16000	1000x1200x785	6400	11600
	25000	1300x1200x930	10000	17000

Оборудование	Усилие, кН ЧМК МЧ, кг	Габариты, мм	Исполн., массы в сборе	
			Средний масса, кг	Максимальн. масса, кг.
ГКМ(блоки пушек)	2500	500x100x450	175	-
	4000	530x130x560	262	-
	6300	690x160x630	428	-
	8000	760x200x750	625	-
	12500	860x230x920	1000	-
	20000	1030x280x1130	2231	-
	31500	1500x300x1450	4700	-
ГКи(блоки бустеров)	2500	230x280x380	250	-
	4000	360x320x430	440	-
	6300	500x400x550	500	-
	8000	500x410x610	1210	-
	12500	630x520x820	2600	-
	20000	850x640x1630	4020	-
	31500	1020x780x1300	7240	-
Пресс кривошип- ный обрезиной	1600	410x500x420	300	-
	2000	365x500x390	500	-
	2500	820x460x450	695	-
	4000	770x635x530	330	-
	6300	820x800x560	1000	-
	10000	1200x660x525	1300	-
	16000	1200x710x425	877	-
Пресс чеканоч- ный	400	280x320x290	130	-
	6300	400x450x330	270	-
	8000	400x450x350	290	-
	10000	400x450x375	335	-
	12500	560x560x400	550	-
	16000	630x710x425	877	-
	2500	500x500x344	424	-
Пресс фрикцион- ный	4000	560x630x410	770	-
	6300	630x710x430	1031	-
	10000	1000x660x525	1300	-
Ножницы криво- шипные	3150	48x260x141	22	-
	4000	60x398x232	60	-
	5000	60x418x215	62	-
	6300	52x457x280	83	-
	10000	80x390x200	110	-

Оборудование	Усилие, кН или МПа, кг	Штамп, пакеты в сбое		
		Габариты, мм	средняя масса кг.	максимальная масса, кг.
I6000	77x349x215	70(570*)	-	-
Валцы ковочные 500	Номинальный диаметр штам- пов-320мм	50	-	-

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

* С учетом державок (верхней и нижней)

Таблица 77

Перечень групп вторичных черных металлов
наиболее применяемых отечеств.

Основные обозначения группы	Перечень основных марок сталей, входящих в группу.
Углеродистые стали	Все марки!
Легированные стали Б1	от 0,9% до 50%, от 45Х1 до 45Х13, 4Х1 от 4ХС до 40ХС, от 15ХР до 50ХР, 35ХГЛ10С, от 6ХГС до 35ХГС, от 7ХС до 75ХС, от 10ХС до 50ХС, от 15ХР до 40ХР, от 10ХГР до 40 ХГР, от 50ХГУ до 30ХГИ, 40ХГТР, 45ХЛ, 20ХГИЛ, 10ХГСТ, 10ХССТ
Б3	2, ХЛ, МОНЛД, ЗОЛД, 40ХГС, 45ХГИЛ, 5ХЛ, 5АХЛ, 5ЛГЛ, 25ХЛД, 4СЛЛД, 3СЛЛД
Б11	от 0,9% до 38, ХЛ, 25ХЛ, 12ХС1, от 35ХЛ до 40ХЛ, 12ХР, 25ХЛХ
Б13	от 12ХЛ до 50ХЛ, от 12ХЛ2 до 17ХЛ2, от 15ХГЛ до 35ХГЛ, от 5ХГС до 20ХГС, 15ХГСТ, 15ХГИ, от 50ХЛ2 до 60ХЛ2
Б23	25ХЛХ, 15ХГИ, 15ХГСИ, ЧСМ

Среднее количество облоя
в час на один пресс, тар/час

Вид транспорта

До 2

Напольный колесный транспорт

Св. 2

Механизированная уборка облоя (система
пластинчатых конвейеров)

Таблица 79

Средства механизации и их назначение

Средства механизации	Отношение длины к диаметру заготовки	Назначение
Лоток	До 5 (масса до 15кг)	Межоперационная передача заготовок и полуфабрикатов от одной единицы оборудования к другой на расстояние до 25 м
Однорельсовые пути	До 10(масса до 15кг)	То же на расстояние до 30м
Конвейеры: роликовые	5-10	Подача нагретых заготовок от нагревательной установки к молоту или прессу
Цепные напольные	До 15	То же и подача хромовых заготовок из кассет или питателя в зону действия толкателей прогревательной установки
Пластинчатые	До 10	То же полуфабрикатов к обрезному прессу; удаление покровов и облоя от обрезного пресса
Скрепковые	До 10	Удаление покровов из промежуточное горизонтально-ковочное машине в тару
Ленточные (стальная лента или проволоч- ная сетка)	До 10	Подача полуфабрикатов от штамповочного пресса (молота) к обрезному прессу; удаление покровов и облоя от обрезного пресса в тару
Ленточные (прорезинен- ная лента)	Масса до 3 кг.	Удаление покровов и облоя от обрезного пресса из холодильной камеры

Средства механизации	Отношение длины к диаметру заготовки	Назначение
Рельсовые	До 10(масса до 100кг)	Безоперационная передача заготовок и полуфабрикатов от одной единицы оборудования к другой и при массовом производстве наковок.
бесрельсовые		То же, удаление наковок и обрезки от обрезного пресса
Подъемные конвейеры	До 10(масса до 100кг)	Передача заготовок и наковок с одного участка на другой
Используемые складчики работы, инструментаторы, мастер-машины	До 3(масса до 30 кг)	Передача заготовок и полуфабрикатов из одного участка в другой.

Таблица 80

Рекомендации по освещенности рабочей поверхности в производственных комнатах

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

Приложения. 1. Нормы освещенности следует погашать на одну ступень при работах, если напряженность зрительной работе выполняется непрерывно более половины рабочего дня.

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

Продолжение примечаний к табл. 80

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

Таблица 81

Классификация кузнецких цехов ковки

Группа цехов	Годовой выпуск, тыс. руб.	Максимальная масса, т.			
		часонных валов	литков, п. окончаемых на кованных гладких поковок	литков, п. окончаемых 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
IV	" 20 30	0,7	1,7	4,0	10,0
V	" 30 50	-	-	25,0	40,0
VI	" 50 75	-	-	120,0	130,0
VII	" 75 100	-	-	190,0	300,0

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

Примерный состав основного ковочного
оборудования цехов ковки.

Группа цехов	Оборудование	Усилие, кН или МПч, кг
I и II	Молот ковочный:	
	пневматический	150
	То же	250
	"	400
	"	750-1000
	паровоздушный	2000
	То же	3150
	"	5000
	пневматический	150
	То же	250
	"	400
	"	750-1000
	паровоздушный	2000
	То же	3150
	"	5000
	Пресс гидравлический ковочный	8000
	Молот ковочный:	
	пневматический	250
	То же	400
	"	750-1000
	паровоздушный	2000
	То же	3150
	Пресс гидравлический ковочный	8000
	То же	12500
	"	13500
	"	30000
	"	31500
	"	12500
	"	31500
	"	63000
	"	12500
	"	20000
	"	31500
	"	100000

В табл. 82 приводятся максимальные массы поковок и сжатков из углеродистых и низколегированных марок сталей, поковываемых на оборудовании различной мощности.

Таблица 83

Характеристика поковок для выбора оборудования

Тип оборудования	Усилие, кН или МПц, кг	Максимальная масса		Максимальное осеч- ение заго- вок(ди- аметр или сторона при квадрата), мм	максимальная масса сжатков, поковок пластин на прессе, т. с осад- кой осад- ки	
		поковок, кг	бесконных гладких валов		на прессе	без осад- ки
Молот:						
инструментальный	50	1,5	6	30	-	-
	75					
	150	4	15	60	-	-
	250	8	35	75	-	-
	400	18	60	100	-	-
	750	40	140	135	-	-
	1000	70	250	160	-	-
паровоздушный	2000	180	500	225	-	-
ковочный	3150	320	750	275	-	-
	5000	700	1500	350	-	-
Пресс гидравличес- кий	6000	-	-	-	2	5
	12500	-	-	-	4	10
	20000	-	-	-	10	25
	31500	-	-	-	25	40
	63000	-	-	-	120	100
	100000	-	-	-	180	300
Автоматизированный ковочный комплекс						
АКП 500/2,5	5000	-	-	-	1,2	2,5
АКП 800/2,5	8000	-	-	-	1,5	2,5
АКП 1250/2,5	12500	-	-	-	2,5	2,5
АКП 1250/5	12500	-	-	-	3,5	5,0
АКП 1250/10	12500	-	-	-	3,5	10,0

Продолжение табл. 83

Тип оборудо- вания	Усилие, кН или МПц, кг	Максимальная масса покровок, кг бассонных гладких галов	Максималь- ная сече- ние заго- товок(ди- аметр или сторона квадрата), мм	Максимальная ма- сса сплитков, проколен вакуумных на прессе, т	с осад- кой	без осадки
АКП 2000/10	20000	-	-	-	7,5	10,0
АКП 2000/20	20000	-	-	-	7,5	20,0
АКП 3150/10	31500	-	-	-	10,0	10,0
А.Л 3150/20	31500	-	-	-	19,5	20,0
АКП 3150/40	31500	-	-	-	19,5	40,0

Группы сложности поговок Группы сложности полотнообразных поговок				
I	III	IV	V	

Рис. 23

Группы сложности прессовых поговок

I	II	III	IV	V

Рис. 24

Средняя часовая производительность
ковочных молотов

Таблица 84

Группа составности молотов	Масса надающих частей молота, т.								
	0,05-0,075	0,15	0,25	0,41	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	83	154	410	600	1000	1400	2000
III	17	34	63	119	308	420	700	900	1400
IV	14	28	56	93	264	360	600	840	1200
V	12	20	40	70	240	300	500	700	1000
VI	9	14	23	49	190	270	450	630	900
VII	7	12	24	42	132	240	414	580	825
VIII	5	10	20	35	132	180	300	420	600
IX	3	6	12	21	70	90	150	224	320

Таблица 85

Средняя часовая производительность
гидравлических ковочных прессов

Группа составности молотов	Условие процесса, кг					
	8000	12500	20000	31500	50000	100000
Часовая производительность пресса, кг.						
I	2800	4200	5200	6600	8600	15000
II	1320	2730	3330	4290	6370	9750
III	1400	2100	2600	3300	4900	7500
IV	830	1325	1640	2010	3110	4720
V	490	735	910	1155	1715	2630

Часовая производительность определяется по формуле

$$Z \text{ час} = Z' \cdot E_1 \cdot E_2,$$

где Z' - среднечасовая производительность из табл. 84, 85

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

Таблица 86

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

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

Таблица 87

Группа марок стали	Марки стали	Коэффициент E_2
I	Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 15Г, 20Г, 30Г, 15М, 30М, 25Н, 30Н, 20Х, 30Х, латунь	1,0
II	Ст7, 50, 55, 60, 70, 40Г, 50Г, 60Г, немагнитная сталь, ОХ1, 35Х, 40Х, 45Х, 50Х, 38ХМ, 35ХМ, 12ХГ3, 20Х2Н4А, ОХС	0,91
III	ОХН3М, У7, У8, У9, У10, 5ХГМ, 18ХНВА, 18Х2Н4МА, 34Н3А, нержавеющая сталь	0,87
IV	МХ15	0,84
V	ИХ13, 2Х13, 3Х13, 4Х13, 9Х2В, 9Х2МФ, бронза	0,8
VI	ИХ14Н4, В2М (ЭИ257)	0,74
VII	Быстроизнашающая сталь и ее заменители	0,5

Ориентировочные размеры плющажей пода
пламенных нагревательных печей

Таблица 88

Оборудование	Усилие, кН	Часовая производительность, кг/ч	Количество нагрева-ния и вакуум-ной подогрева-ции, кг/ч	Средний объем плющади талла, м ²	Материал пода-ния, кг/ч	Нагревательные печи	Харак-теристика печей	Размеры плющади пода-ки, м	Количество печей, ед.	Общая пло-щадь, м ²	Примечание
Молот пневматический ковочный	До 150	20	I	23	150	0,2	Печь ка-марная со стационар-ным подом	0,6x0,6	I	0,36	Для данного оборудования можно приме-нить печь типа СНЗ
То же	250	40	I	46	150	0,3	То же	0,6x0,6	I	0,36	То же
-"-	400	70	I	80	150	0,5	-"-	0,9x0,7	I	0,53	"
-"-	750	220	I,I	350	150	2,3	-"-	1,4x1,8	I	2,5	-"-
-"-	1000	300	I,2	400	150	2,7	-"-	2,0x1,6	I	3,2	"
Молот паро-воздушный ковочный	1000	300	I,2	400	150	2,7	-"-	2,0x1,6	I	3,2	
То же	2000	500	I,5	830	150	5,5	-"-	2,0x1,6	2	2,4	
-"-	3150	700	I,8	1600	150	II	-"-	2,0x3,0	2	12,0	
-"-	5000	1000	2,2	2550	150	IV	-"-	3,0x2,0	2	18,0	
Пресс гидрав-лический ковочный											
Передача нагретых слитков под пресс шаржир-машиной	8000	I400	2,3	4928	I30	38	-"-	3,5x3,5	4	49	

Продолжение табл. 88

Оборудование	Усилие, кН	Часовая производительность и часмо- или овочеводческого ме- обрудования талла, МПц, кг/ч	Количество нагре- нагревателей и вакуум- подогрева печи	Средний объем пло- щади пода печи	Потреб- лось кол- во про- щадей пода нагре- печи	Нагревательные печи				Примечание
						Харак- терис-тика	Размеры пода	Кол-во сд	Общая площа- дь м ²	
Пресс гидравлический ковочный	2100	2,3	7730	I30	59	-"	4,0x4,0	4	64	
Передача нагретых слитков под пресс шаржир- машиной										
Пресс гидравлический ковочный передача нагретых слитков под пресс мостовым краем	2600	2,4	8320	I30	64	Печь камера- ная с ви- катным подом	4,0x3,0	I	32	Для копажа(без расчета)
						То же	3,5x7,0	3	73,5	
						"	3,0x4,6	2	27,6	
						Печь камера- ная со стационарным подом	4,0x4,0	I	16,0	Для нагрева концов (без расчета)
Пресс гидравлический ковочный	31500	3000	3	I3500	I30	I04	Печь камера- ная свинят. подом	4,0x3,0	I	32,0 Для копажа(без расчета)
Передача нагретых слитков под пресс мостовым краем						То же	3,5x7,0	5	122,5	
						Печь камера- ная со стационарным подом	4,0x4,0	I	16,0	Для нагрева концов (без расчета)

Продолжение табл. 88

Оборудование	Усилие, кН или МТЧ, кг	Часо- вое нагре- вание и водит. подог- рева.	Количества нагрева- ем. метал- ла, кг/ч	Средний объем с поди- пода печей, кг/ч	Потреб- ность в площа- дях пода нагреват. печей, м2	Нагревательные печи			Примечание
						Характе- ристика	размеры пода	К-во печи	
Пресс гидрав- лический ковоч- ный. Передача нагретых сортков под пресс мосто- вым Краном	3	21000	130	162	Печь камерная с выкатным подом	4,5x13,0	I	-58,5	Для копежа (без расчета)
To же	100000	7500	3	30000	130	231	—" —	4,5x9,0	I 121,5
						—" —	3,0x9,0	3	81,0
						—" —	4,5x13,0	I	58,5
						—" —	4,5x13,0	I	58,5
						—" —	4,5x9,0	4	162,0
						—" —	3,0x6,0	I	18,0

ПРИМЕЧАНИЕ. Размеры пода печей уточняются в каждом конкретном случае с ВНИИМ "Теплопроект" № 26

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

Для специальных печей, предназначенных для нагрева поковок типа валов длиной до 23 м и др., размер пода выбирается индивидуально.

ПРИМЕР РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ФОРМООБРАЗУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ
И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАГРУЗКИ

Таблица 89

Данные	Наименование и мощность оборудо- вания		Примечание	
	КГМ/ч			
	10000КН	40000КН		
В д е с т а л и	годовая производительность, программа	шт/ч		
	на тыс.шт	стаканность на го- довую программу, ст-ч		
I			Производительность в час. определять по отрасли	
2			по отрасли	
3			нормам	
I. Суммарная годовая стаканность, ст-ч	C_1	C_2		
II Время на наладку, ст-ч	$t_{n_1} \frac{C_1}{100}$	$t_{n_2} \frac{C_2}{100}$	Время на наладку поднимать не требу- ется	
Расчетная суммарная годовая стаканность оборудования, ст-ч	$C_1 \left(\frac{t_{n_1}}{100} + 1 \right)$	$C_2 \left(\frac{t_{n_2}}{100} + 1 \right)$		
/п. 1 + п. 11/ Эксплуатационный годовой цикл времени работы оборудования,	3890	3810		
Расчетное количество оборудования, ед.	$C_1 \left(\frac{t_{n_1}}{100} + 1 \right)$	$C_2 \left(\frac{t_{n_2}}{100} + 1 \right)$		
Понятие [*] количества оборудования, ед.	H_{n_1}	H_{n_2}		
Коэффициент загрузки оборудования	$C_1 \left(\frac{t_{n_1}}{100} + 1 \right)$	$C_2 \left(\frac{t_{n_2}}{100} + 1 \right)$		
	$H_{n_1} = 3890$	$H_{n_2} = 3810$		

*Округленное до целого числа расчетное количество оборудования

ПРИМЕР РАСЧЕТА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ТРУДОЕВЛЮСТИ И КОЛИЧЕСТВА
ОСНОВНЫХ РАБОЧИХ

Таблица 90

Наименование данных	Наименование и мощность оборудования	Примечание
	КПД	
	10000 кВт	40000 кВт
Расчетная загрузка оборудования, ст.-ч.	$C_1 \left(\frac{t_{u_1}}{100} + I \right) C_2 \left(\frac{t_{u_2}}{100} + I \right)$	
Состав бригады, чел.	3	4 Принимать по табл. 2
Технологическая трудоспособность годовой программы, чел.-ч.	$C_1 \left(\frac{t_{u_1}}{100} + I \right) 3 C_2 \left(\frac{t_{u_2}}{100} + I \right) 4$	Определяется умножением п. I на п. II
Эквивалентный годовой фонд работы рабочего, ч.	1820	1820
Расчетное количество основных рабочих, чел.	$\frac{C_1 \left(\frac{t_{u_1}}{100} + I \right) 3}{1820}$	$\frac{(C_2 \frac{t_{u_2}}{100} + I) 4}{1820}$ Определяется делением п. III на п. IV
Принятое количество основных рабочих, чел.	* Апр ₁	* Апр ₂

* Округленное до целого числа расчетное количество основных рабочих.

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

Группы оборудования	Характеристика оборудования	Количество смен работы оборудования	Средний коэффициент загрузки оборудования, K ₃
КМП	усилие, кН до 16000	2-3	0,85
	25000+ 40000	2-3	0,85
	63000	2-3	0,8
ШМ	МПЧ, кг до 2000	2-3	0,85
	3150-5000	2-3	0,85
	10000	2-3	0,8
	16000-25000	2-3	0,78
ГКи	Усилие, кН до 8000	2-3	0,87
	12500-16000	2-3	0,8
	20000-31500	2-3	0,78
Автоматы и автоматические линии	-	2-3	0,75
Пневматические ковочные молоты	МПЧ, кг : до 1000	2-3	0,85
Паровоздушные ковочные молоты	МПЧ, кг до 2000	2-3	0,87
	3150-5000	2-3	0,9
Гидравлический ковочный пресс	Усилие, кН 8000	2-3	0,95
	12500	3	0,74
	20000	3	0,75
	32000	3	0,78
	40000-63000	3	0,8
	10000 и выше	3	0,85
АКП	5000-31500	3	0,8
Прочее кузнецко-прессовое оборуд. (отдельно стоящие обрезинные прессы, чеканочине и винтовые прессы, пресс-ножницы, ковочные вальцы и т.п.)	-	2-3	0,85

4. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егоров Н.В. Основы проектирования машиностроительных заводов ... "Высшая школа", 1969.

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

2а. Ковка и объемная штамповка. Справочник под ред. Бицольского Е.С. тт. I-4 М., "Машиностроение", 1977.

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

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

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

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

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

8. Хрипновский С.Н. Проектирование кузнецких цехов и заводов. Методические указания. М., "Машиностроение", 1972.

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

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

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

12.Строительные нормы и правила СНиП II-M2-72* "Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования" (утверждены Госстроем СССР 08.04.72).

13.Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН 245-71" (утверждены Госстроем СССР 05.II.71).

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

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

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

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

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

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

ВСИ ОI-76

Минавтопром

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

30.ССБТ "Пожарная безопасность. Общие требования".

ГОСТ 12.1.004-76.

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

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

33.ССБТ "Процессы производственные. Общие требования безопасности". ГОСТ 12.5.002-75.

34.Правила устройства электроустановок. ИУЭ, 1966г.

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

36.ССБ "Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности" ГОСТ 12.2.007.14-75.

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

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

39."Рекомендации по применению электрической пожарной сигнализации "(изданию МЧС СССР 1971г.).

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

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

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

43."Нормы технологического проектирования кузнецких цехов единичного и мелкосерийного производства" ОНПП ОI- 76

Минтимаш

(утверждены Министерством тяжелого и транспортного машиностроения 30.12.76 г. 29 по согласованию с Госпланом СССР и Госстроем СССР.

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

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

46."Нормы технологического проектирования кузнецких цехов автомобильных и подшипниковых заводов" арх.№ 18675-И (утверждены Глававтопроектом Минавтопрома ОГ.06.74 и согласованы с Госстроем СССР 20.06.78г.) М., Гипроавтопром, 1978

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

48."Защита от шума. Нормы проектирования". Стандарт И-12-77.

49."Защита от шума". Справочник проектировщика под ред. Едина Е.А. М., Стройиздат, 1974.

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

51."Машины. Методика выполнения измерений для определения шумовых характеристик". ГОСТ 8.055-78.

52."Шумовые характеристики кузнецочно-прессовых машин. Критерии и методы определения" РМ 2-189-6-79, Воронеж, 1979.

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

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

55."Фундаменты машин с динамическими нагрузками.. Нормы проектирования" СНиП II-19-79г

56.ССБТ "Методы и средства вибрационной защиты. "Классификация". ГОСТ И2.4.046-78.

57."Вибрация. Опоры виброизолирующие резинометаллические равночастотные для установки стационарных машин. Параметрический ряд. Технические требования". ГОСТ И7712-72.

58.ССБТ "Средства индивидуальной защиты для рук от вибрации. Общие технические требования". ГОСТ И2.4.002-74.

59.ССБТ "Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования". ГОСТ И2.4.024-76.

60."Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Чонлы времени работы оборудования и рабочих" ОНПИ 06-80. Минстанкпром, Гипростанок, 1980г.

61. Общесоюзные нормы технологического проектирования общезаводских складов предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки ОНПИ 01-80 Минпромсвязь.

О ГЛАВЛЕНИЯ

I.Общая часть	5
I.I.Основные положения	5
2.Фонды времени работы оборудования и расчет количества оборудования	6
2.1.Расчет количества оборудования	7
2.2.Коэффициент загрузки оборудования	9
2.3.Коэффициент сменности оборудования	9
3.Фонды времени работы рабочих, расчет трудоемкости и количества основных рабочих	10
3.1.Фонды времени работы рабочих	10
3.2.Расчет количества основных рабочих	10
4.Определение состава и численности работающих в кузнецких цехах	12
4.1.Определение состава вспомогательных рабочих . Вклейка 4 (между	
4.2.Распределение работающих по сменам и 14 и 15 стр.) соотношение мужчин и женщин в общем коли- честве работающих	16
5.Распределение работающих по группам санитарной характеристики производственных процессов	17
6.Коэффициент сменности рабочих	19
7.Объемно-планировочные решения	19
7.1.Определение площадей кузнечно-прессового цеха	19
7.2.Основные строительные параметры зданий Вклейка 6 (между	
7.3.Нормы расстояний между оборудованием и 20 и 21 стр.) строительными элементами зданий	22

8. Технологические требования к покрытиям полов	47
9. Нормы расхода, требования к параметрам и качеству основных материалов	50
10. Нормы расхода, требования к параметрам и качеству вспомогательных материалов	54
II. Нормы расхода энергоносителей	58
I2. Организация цеховых складов, механизация и автоматизация транспортно-складских работ	64
I3. Выбор и размещение систем уборки отходов	69
I4. Механизация и автоматизация технологических процессов	72
I4.1. Выбор средств механизации и автоматизации	72
I4.2. Степень механизации труда основных и вспомогательных рабочих	74
I5. Пожаро- и взрывобезопасность	75
I6. Техника безопасности, производственная санитария и охрана труда	75
I7. Основные требования технологического процесса к помещению и оборудованию кузнецко-прессовых цехов (участков)	76
I8. Защита от шума и вибрации	81
I9. Охрана окружающей среды, требования, регламентирующие биологическую защиту окружающей среды	82
I9.1. Охрана водного бассейна	82
I9.1.1. Водоснабжение	83
I9.1.2. Канализация	84
I9.1.3. Мероприятия по охране водных ресурсов	85
I9.2. Охрана воздушного бассейна	88

ПРИЛОЖЕНИЯ

I. Основные удельные технико-экономические показатели	92
2. Пример расчета количества формообразующего оборудования и определение коэффициента загрузки	I27
3. Пример расчета технологической трудоемкости и количества основных рабочих	I28
4. Список использованной литературы	I30