

ОБЩЕСОЮЗНЫЕ НОРМЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ,
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВЫЕ ЦЕХИ

ОНТП 01 - 82

Минавтопром

Утверждены Минавтопромом
протокол от 18 марта 1982 года № 4
Согласованы Госстроем СССР
письмо от 11 января 1981 года № АБ-104-20/8
и ГКНТ письмо от 3 августа 1981 года № 45-63

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

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

Сметания и предложения направлять по адресу:
125369, Москва, ул. Космонавта Волкова, 18.

В разработке настоящих норм участвовали:

Гипроавтопром Минавтопрома,
ГипроШИМаш Минстанкопрома,
Гипротяжмаш Минтяжмаша,
ЛГ НИ Минпромсвязи.

С введением настоящих норм в действие утрачивают силу "Нормы технологического проектирования кузнечных цехов автомобильных и подшипниковых заводов" арх. № 18675-н (утвержденные Глававтопроектом Минавтопрома ОI.08.74. и согласованные с Госстроем СССР 20.06.73.) Гипроавтопром, 1973, "Нормы технологического проектирования кузнечных цехов единичного и мелкосерийного производства" ОНТИ ОI-76 (утверждены Министерством тяжелого и транспортного машиностроения Минтяжмаш от 30.12.76г. № 29 по согласованию с Госпланом СССР и Госстроем СССР 1976г.).

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

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

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

технического задания на разработку норм, согласованного отделом экспертизы ГКНТ, отделом Главгосэкспертизы Госстроя СССР и утвержденного Автопроектом Министерства автомобильной промышленности СССР 10.12.78г.

В основу разработки общесоюзных норм положены:

"Инструкция о порядке разработки новых и пересмотра действующих норм технологического проектирования" (ОИ 470-75^{*}), утверж-

дешевизны постановлением ЦК Совета Министров СССР на доклад строительства от 14.03.75 № 33;

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

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

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

соответствующие СНиП и СН;

отраслевые руководящие материалы, разработанные Гипроавтопромом, Гипротязмашем, ГипроШИМашем, ЛПИ.

Министерство автомобильной промышленности СССР (Минавтопром)

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

ОНТП ОI-82
Минавтопром
Взамен арх. №
18675-и ГАИ
ОНТП ОI-76
Минтяжмаш

1. 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 иковки из углеродистых, конструкционных и легированных сталей для отраслей машиностроения, приборостроения и металлообработки.

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

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

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

Внесены Гипроавтопром

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

Срок введения в
действие
1 июля 1982г.

ния, приборостроения и металлообработки" 1979г. УДК 621.78.006.3.
ОСТ.63 (083.74).

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

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

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

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

Сокращения, принятые в нормах:

КПШ - кривошипный горячештамповочный пресс

ШММ - паровоздушный штамповочный молот

ГКМ - горизонтально-ковочная машина

ГВА - горячевысадочный автомат

РОМ - радиально-обжимная машина

МТЧ - масса падающих частей

АКП - автоматизированный ковочный комплекс

2. ФОНДЫ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ И РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ

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

2.1. Расчет количества оборудования

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

$$N_p = \frac{C}{\Phi_{\text{э}}} \quad (1)$$

где N_p - расчетное число единиц формообразующего оборудования;

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

$\Phi_{\text{э}}$ - эффективный годовой фонд времени работы оборудования (принимать по ОНТПОБ-80 "Фонды времени работы оборудования и рабочих").

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

$$C = \sum \frac{M}{Z} \left(\frac{t_n}{100} + 1 \right), \quad (2)$$

где M - годовой выпуск штамповок, шт;

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

t_n - время на наладку (см. табл. I);

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

$$C = \sum \frac{M_i}{Z} \quad (3)$$

где M_i - годовой выпуск поковок, кг;

Z - среднечасовая производительность каждой единицы оборудования, определяемая по нормам производительности оборудования или по "Общемашиностроительным нормам 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 штампов, закрепленных за единицей оборудования, шт.				
		от I до 5	от 6 до 10	от 11 до 20	от 21 до 50	св. 50
КММ	Усилие, кН до 16000	2-3	4-5	6-7	10-11	12-13
	25000-40000	4-5	6-7	8-9	12-13	14-15
	63000	6-7	8-9	10-12	15-16	17-18
ШМ	УСН, кН:					
	до 2000	3-4	5-7	8-9	11-12	13-14
	3100-5000	5-6	7-8	10-12	15-17	18-20
	10000	7-8	9-10	12-14	19-20	21-25
16000-25000	9-10	11-12	14-16	22-25	26-30	
ГКМ	Усилие, кН:					
	до 8000	2-3	4-5	6-7	11-12	13-16
	12500-16000	4-5	6-7	8-9	13-15	17-19
20000-31500	6-7	8-9	10-12	17-19	20-25	
Автоматы и автоматические линии	-	10-12	13-15	15-20	-	-
Прочее кузнечно-прессовое оборуд.	Отдельно стоящие обрезающие прессы, чеканочные, винтовые, пресс-подборки, ковочные баблы.	2-3	4-5	6-7	10-15	17-20

Примечание 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 - большому.

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 отношением расчетного количества оборудования N_p к принятому (4):

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

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

2.3. Коэффициент сменности основного технического оборудования

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

$$K_{см} = \frac{п_1 + п_2 + п_3}{п} \quad (5)$$

где $п_1$, $п_2$, $п_3$ - число единиц оборудования, работающего

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

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

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

3.1. Фонды времени работы рабочих

Эффективные годовые фонды работы рабочих следует принимать по ОНТИ 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):

$$A_{пр} = \frac{T}{\Phi} \quad (6)$$

где $A_{пр}$ - количество основных рабочих

T - трудоемкость годового выпуска, чел.-ч;

Φ - эффективный годовой фонд работы рабочего, ч

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

$$T = \sum C \varphi \quad (7)$$

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

φ - состав бригад рабочих (см. табл.2), чел.

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

$$\text{Апр} = \text{М} \text{з} / \Phi , \quad (8)$$

где М - масса штамповок на годовую программу, т;

з - трудоемкость 1 т штамповок (поковок) (табл. 56-60, 73, 74), чел.-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 МПЧ, кг.	Всего чело- век в бригаде	В том числе по профессиям, чел.								Примечание		
			резчики	кузнец- штампов- щик	кузнец на молотах и прессах	кузнец штам- повщик на ро- тацион- ных ма- шинах	машинист на моло- ссах	машинист крана	машинист на мани- пулято- рах	нагре- щик валъ- жир метал- ла		маши- нист шар- маши- ны	
Прессы чеканочные или Любого усилия винтовые (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 1600		3	-	-	-	2	-	-	-	-	I	-	-
Молот ковочный пневма- тический 50-75		I	-	-	I ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
То же 150		2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
" 250-400		3	-	-	2	-	I	-	-	-	-	-	-
" 750-1000		4	-	-	2	-	I	-	-	I	-	-	-
Молот ковочный паровоздушный 1000-2000		5	-	-	2	-	I	-	-	I	-	I	-
То же 3150-5000		6	-	-	2	-	I	-	-	I	I	I	-
Пресс гидравлический ковочный 8000-12500		6	-	-	2	-	I	-	-	I	I	I	-
То же 20000		6 ³⁾	-	-	2	-	I	I	-	I	I	I	-
" 31500		7 ³⁾	-	-	3	-	I	I	-	I	I	I	-
" 63000		8	-	-	4	-	I	I	-	I	I	I	-
" 100000		9	-	-	5	-	I	I	-	I	I	I	-
Автоматизированный ковочный комплекс (АКП) 2)													
АКП 500/2,5	5000												
АКП 800/2,5	8000												
АКП 1250/2,5	12500												
АКП 1250/5	12500												
АКП 1250/10	12500												
АКП 2000/10	20000												
АКП 2000/20	20000												
АКП 3150/10	31500												
АКП 3150/20	31500												
АКП 3150/40	31500												

- Примечания:
1. ФУНКЦИЮ НАГРЕВАЛЬНИКА ВЫПОЛНЯЕТ КУЗНЕЦ НА МОЛТАХ И ПРЕССАХ
 2. ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В ПРОЕКТАХ УКАЗАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, КОЛИЧЕСТВО ЧЕЛОВЕК В БРИГАДЕ, ОБСЛУЖИВАЮЩИХ АКП И ИХ ПРОФЕССИИ, УТСЧИВАЮТСЯ В КАЖДОМ КОНКРЕТНОМ СЛУЧАЕ.
 3. ПРИ УСТАНОВКЕ У ПРЕССА ВТОРОГО МАНИПУЛЯТОРА, КОВОЧНЫЙ КРАН НЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕТСЯ, А КОЛИЧЕСТВО МАШИНИСТОВ МАНИПУЛЯТОРОВ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА 1 ЧЕЛОВЕКА.
ПРИ УСТАНОВКЕ В ЦЕХЕ ПРЕССА В СИСТЕМЕ "ПРЕСС-МАНИПУЛЯТОР" ФУНКЦИЯ МАШИНИСТА МАНИПУЛЯТОРА ПЕРЕДАЕТСЯ КУЗНЕЦУ.

- стр 115 - (после стр 11а)

Вклейка I

Таблица 2.

Нормы оснастка бригад при работе на кузнечно-прессовом оборудовании

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

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Всего чело- век в бри- гаде	В том числе по профессиям, чел.									Примечание
			Разчик	кузнец штам- повщик	кузнец на мо- лотах и прес- сах	кузнец штампов- щик на ро- тационных машинах	машинист на моло- тах и прессах	машинист на мани- пуляторах	машинист нагре- ватель- щик металла	Машинист шаржир-машины		
Молот штамповочный паровоздушный двой- ного действия	10000	6-7*	-	3	-	-	-	-	2	1-2	-	Количество нагреваль- щиков принимать при массе штамповок до 25 кг. 1 чел. св. 25 кг. - 2 чел.
То же	16000-25000	7-8*	-	4	-	-	-	-	2	1-2	-	То же
Линия штамповки на базе паровоздушных молотов	16000-25000- 10000	12*	-	8	-	-	-	-	2	2	-	
Машина горизонталь- но-ковочная	До 1250	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	При работе от шрут- ка количество куз- нецов-штамповщиков увеличивать на 1 чел.
То же	20000-31500	3	-	2	-	-	-	-	-	1	-	
Пресс винтовой (для штамповки)	До 6300	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	При наличии в сос- таве линии пресса для горячей обрезки количество кузнецов следует увеличивать на 1 чел

* В составе бригады учтен рабочий обрезного пресса.

Таблица 3.

Ориентировочное соотношение технологической трудоемкости по видам работ для мехов объёмной /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
Кузнечные	83,5	84,0	83,0
Правка, чеканка, заточка	6,0	8,0	8,5
ВСЕГО:	100	100,0	100,0

Примечание. Для серийного и мелкосерийного производства, а также при малоотходной технологии и безобойной штамповке, требующих дополнительных операций (снятие исходного проката снятия обезуглероживающего 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 работам определять в процентном отношении к числу основных рабочих (см.табл. 4.)

Соотношения между категориями работающих принимать по табл. 4.

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

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

термических участков, участков очистки печей 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				серийное и мелкосерийное				завод "Центрокуз"			выпуск, тыс. т.		
	выпуск, тыс. т								до 10	св. 10 до 20	св. 20 до 30	св. 30 до 50	св. 50 до 75	св. 75 до 100
в целом до 70	без работающего термообработки очистки от ока- лины, ремонтных баз и транспорт- но-складского хозяйства до 70	св. 70	в целом до 50	без работающего ремонтных и инструментальных служб до 50	св. 50	св. 50								
Вспомогательные рабочие от числа основных рабочих	110	120	70	80	140	150	90	100	40-45	40-45	50-55	85-90	75-80	75-80
Инженерно-технические работники (ИТР) от общего количества рабочих	14	14	14	14	14	14	14	14	11	13	14	24	24	24
Служащие от общего количества рабочих	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	4	5	5	5
Младший обслуживающий персонал от общего числа рабочих	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Инженерно-технические работники службы технического контроля от общего количества рабочих службы технического контроля (СТК)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Контролеры (рабочие) от количества основных рабочих	8	8	8	8	8	8	10	10	5	4	4	4	4	4

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

НОРМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРЕЧЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ (ПТР)

Таблица 5.

Наименование	Количество ПТР при годовом выпуске цеха/участка/цеха					
	до 10 св.	10 до 20 св.	20 до 30 св.	30 до 50 св.	50 до 75 св.	75 до 100 св.
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	11	12
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 смены;

4 чел. - при непрерывном режиме работы.

4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОЧИХ.

Таблица 6.

Номенклатура профессий и расчет численности вспомогательных рабочих

Профессии	Основные функции	Нормы для расчета количества рабочих Цехи (участки) объемной (горячей) штамповки	Цехи (участки) ковки
А. Основное производство.			
Подсобные рабочие /разжигальники печей и т. д./	Разжигание печей и разные работы	I рабочий в смену на 10 единиц обслуживаемого оборудования	I рабочий в смену на 10 един. обслуживаемого оборудования
Печники, кладовщики на складе штампов	Ремонт печей, выдача и приемка штампов, комплектация, направление на ремонт	I рабочий на 10 единиц формообра- зующего оборудования	
Смазчики	Приготовление технологической смазки, слив и заполнение смазоч- ных систем оборудования	I рабочий в каждую смену на 150 единиц оборудования для кузнечных цехов с ШМ То же на 100 ед. для кузнечных цехов КШМ и ГМ То же на 75 единиц для автоматического оборудования	I рабочий в каждую смену на 150 ед. оборудо- вания.
Пирометристы	Контроль температуры, нагрев заготовок	I рабочий в смену	I рабочий в смену
Кладовщики	Раздача и хранение инструмента То же вспомогательных материа- лов	I рабочий на 10 ед. формообразующего оборудования I рабочий в смену для цехов с годовым выпуском до 30000 т поковок 2 рабочих в смену при годовом выпуске св. 30000 т поковок	При годовом выпуске поковок тыс. т. до 10 - 2...3 чел. 10...20 - 3...4 то же 21 30 - 4...5 " 31 50 - 6...8 " 51 100 - 6...10 "
Слесари	Обслуживание трубопроводов и вентиляционных систем*	I рабочий на 100-200 единиц оборудования для кузнечных цехов с ШМ То же на 150-175 единиц для цехов с КШМ и ГМ	

* при отсутствии в составе завода энергоремонтного цеха

Профессии	Основные функции	Нормы для расчета количества рабочих цеха (участки) обьемной (горячей) штамповки	Цехи (участки) ковкая штамповка
Б. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО			
Б - 1 Служба механика цеха			
Нормы технологического проектирования ремонтно-механических цехов и баз машиностроительных заводов, арх. № 18593-1: ГАП, 1973г.			
Б- 2. Служба энергетика цеха			
Общесоюзные нормы технологического проектирования электро-монтажных цехов (отделений) машиностроительных предприятий, ОПН 01-76 Минэлектротехпром, 1976			
Печники-футеровщики	Приготовление раствора, кладка, футеровка печей		При годовом выпуске, тыс. т. до 20 - 2 чел. 21...30 - 4...6 то же 31...50 - 7...9 " 51...75 - 8...10 " 76..100 - 11..15 "
Сварщики	Исправление дефектов деталей сваркой		
Кладовщики	Получение, хранение и выдача материалов		
Б - 3 Служба ятемново-инструментального хозяйства			
Нормы технологического проектирования инструментальных цехов машиностроительных заводов, арх. № 18592-И ГАП, 1973			
В. ОСНОВНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО			
В - 1 Транспортно-складская служба			
Крановщики	Транспортирование грузов крановым оборудованием	1 крановщик на 1 кран в смену	
Стропальщики	Зачалывание грузов и сопровождение их	1 кран в пролете г/п св. 5т 1 чел. в смену 2 крана то же 5 ... 30 т 1 чел. в смену св. 30 т - 2 3 крана в смену 5...30 - 2 чел. св 30т - 3 чел. в смену 4 крана в смену 5...30 - 3 чел. св 30т - 4 чел. в смену	При годовом выпуске, тыс. т. до 10 - 9 чел 11...20 - 13 то же 21...30 - 14 " 31-50 - 50 " 51-75 - 19 " 76..100 - 10...23 чел.

Профессия	Основные функции	Нормы для расчета количества рабочих цехи /участки/объемной /горячей/ штамповки	Цехи /участки / ковки
Подсобные рабочие	Обслуживание конвейеров и др. транспортных средства	1 человек обслуживает: 75 ед. транспортного оборудования при общем количестве, установленном в цехе до 100 ед. 100 то же 200 ед. 120 " " 400 ед. 150 " " 800 ед.	
Кладовщики/комплектовщики	Прjemка, сортировка и выдача металла, заготовок, штампов, поковок	1 чел. на складе перерабатывает в смену груза: металла 180 т. заготовок 60 т. поковок 60 т.	
Водители напольного транспорта	Транспортирование грузов	1 водитель на одну транспортную единицу в смену	
Уборщики	Механизированная уборка производственных помещений	1 рабочий в смену на 3500м ² площади цеха	1 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 1 контролера в год при средней массе: до 1 кг - 5000 до 3 кг - 10000 до 5 кг - 13000 св. 5 кг - 16000	При годовом выпуске, тыс. т. до 10 3 чел. 11...30 4 чел. св. 31 5 чел.

Таблица 7.

Соотношение вспомогательных рабочих в службах цеха.

Службы	Распределение вспомогательных рабочих, %, по видам производства			
	массовое и крупносерийное		среднесерийное и мелкосерийное	
	по цеху в целом	по цеху без рабочих термобработки, очистки от окалины, ремонтных баз и транспортно-складского хозяйства	по цеху в целом	по цеху без рабочих ремонтных и инструментальных служб
По текущему обслуживанию оборудования /дежурные/	25	47	15	32
Ремонтная база:				
механика	9	-	17	-
энергетика	7	-	9	-
по оснастке	12	-	25	-
Транспортно-складская	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	
	двухсменном	трехсменном
Рабочие:		
основные	52-55	35-40
вспомогательные	55-60	35-40
ИТР	60-70	60-70
служащие	75-80	75-80
МОП	50	50
Количество работающих в которых помещениях (от общего количества ИТР, служащих):		
ИТР	70-75	-
служащих	100	-

Таблица 9.

Укрупненные показатели соотношения мужчин и женщин по группам работающих

Работавшие	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
САНИТАРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВОДСТ-
ВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

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

Таблица 10.

Распределение работающих по группам санитарной
характеристики производственных процессов

Професии	Группы санитарной харак- теристики производствен- ных процессов
Основные рабочие	
Кузнецы	Пб
Кузнецы-штамповщики	"
Резчики горячего металла	"
Машинисты молотов, прессов	"
Манипуляторов, шарфпр-машин, кобочных кранов	"
Нагревальщики	"
Вальцовщики	"
Наладчики-установщики штампов, индукторов	1в
Заточники точно-шлифовальных станков	Пг
Резчики металла на полизцах-прессах	Пб
Правильщики на машинах	Пб
Вспомогательные рабочие	
Дежурные электромонтеры	Пб
Слесари-электрики	"
Кладовщики-раздатчики	"
Контролеры окончательного контроля	"
Станочники участков ремонта оборудования и оснастки	Пв

Продолжение табл.10

Профессии	Группы санитарной характеристики производственных процессов
Рабочие на складе штаблов	Iв
Механики насосно-аккумуляторной станции	"
Крановщики	"
Смазчики	"
Стропальщики	"
Водители погрузчиков	"
Сварщики	"
Печники -буфторезники	Пб
Слесари по ремонту оборудования и осистки трубопроводов, вентиляцион	"
Контролеры пооперационные (на рабочих местах)	Пб
Уборщики производственных помещений	"
Разжигальщики печей	"
Пинометристы	"
Слесари по приборам и аппаратуре	"
Электромонтеры	"

Для укрупненных расчетов указанное распределение следует про-
изводить по данным табл. II

Таблица II

Распределение рабочих по группам санитарной характеристики
пр производственных процессов

Группа санитарной характеристики	Для цехов объемной (горячей) штаблов-ки	Для цехов ковки
Iб	3	3
Iв	10	2
Пб	85	95
Пг	2	-
Итого	100	100

Примечание к табл. 11.

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

6. КОЭФФИЦИЕНТ СМЕННОСТИ РАБОЧИХ

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

$$(9): \quad \text{Кс.р.} = \frac{\sum P}{P}, \quad (9)$$

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. ОБЪЕМО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

7.1. Определение площадей кузнечно-прессового цеха.

Укрупненный расчет общей площади (в м²) кузнечно-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 1 м² общей площади цеха, т.

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

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

Для цехов горячей штамповки для оценки эффективности запро-ектированного технологического процесса и организации производст-ва вводится показатель выпуска поковок с м^2 условной общей площади, занятой собственно кузнечным производством, который опре-деляется как отношение годового выпуска цеха к условной общей площади. Под условной общей площадью цеха следует понимать площадь на отметке $\pm 0,0$ м без учета площадей термического участка и участка очистки поковок от окалины, а также без площадей складов металла и поковок.

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

Таблица 12

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

Оборудование	Площадь, м^2 на единицу обору- дования, на одно ра- бочее место	общая
Молоты ковочные пневматические МПЧ 150-750 мм.	35-50	40-55
Прессы винтовые ус. до 1000кН	30-35	35-40
Рабочие места	5-6	6-7

7.2. Основные строительные параметры зданий

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

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

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

Таблица 13.

Основные строительные параметры зданий и грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования

Оборудование	Номинальное усилие, кН или МПа, кг	Ширина пролета, м	Расстояние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м	Максимальная высота оборудования, м	Высота пролетов, м		Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т.				
					до головок рельса подкрановых путей	до затяжек ферм	мостовые краны ковровые ¹⁾	Крановые портальные	Ковочный манипулятор	Шпандар	Консольный поворотный кран
Пресс горяче-штамповочный кривошипный	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 штамповочный паровоздушный двойного действия	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	-	-	-
Машина 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 МПа, кг	Ширина пролета, м	Расстояние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м	Максимальная высота оборудования, м	Высота пролета, м		Грузоподъемность подъемно-транспортных кранов		Виды и характеристики оборудования, т.		
					до головок рельса по крановым путям	до зачистки пути	Мостовые краны (ковочные)	Краны	Краны	Шаржир-машина	консольный поворотный кран
Машина горизонтально-ковочная	20000-31500	24-30	12	4,95	8,15	10,8	-	30/5	-	-	-
Ножницы крановые закрытые	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	18-24	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	12	2,70	6,0	7,2 [*]	-	5 [*]	-	-	0,15
"	750	24	12	3,06	8,15	10,8	-	5 [*]	0,63	0,5	0,5
"	1000	24	12	3,51	8,15	10,8	-	5 [*]	0,63	0,5	0,5
Молот ковочный паровоздушный	1000	24	12	5,14	9,65 ²⁾	12,6	-	5 [*]	0,63	0,5	-
То же	2000	30	12-18	5,35	9,65 ²⁾	12,6	-	5 [*]	1,25	1,0	-
"	3150	30	12-18	5,50	11,45 ²⁾	14,4	-	10	1,25	1,0	-
"	5000	30-36	12-18	7,23	11,45 ²⁾	14,4	-	10	2,5	2,0	-
Пресс гидравлический ковочный	8000	24-30	12 ⁴⁾ -18	5,4	9,65 ¹⁰⁾	12,6	-	15/3	5,0	5,0	-
То же	2500	30	12-18	6,72	9,65 ¹⁰⁾	12,6	-	15/3	10,0	10,0	-
"	20000	30	12-18	8,53	11,45 ¹⁰⁾			50+10 ⁸⁾	10; 40	-	-
"	31500	36	12-18	11,77	14,45 ¹⁰⁾			75+30 ⁸⁾	30; 30	-	-
"	63000	36	12-18	13,05	18,05 ¹⁰⁾			300+100	200/32	125 ⁹⁾	-
"	100000	36	12-18	15,0	19,3 ¹⁰⁾			630+200	320/32	200 ⁹⁾	-

Оборудование	Номиналь- ное усилие, кН или МТЧ, кг	Ширина пролета, м	Расстояние между колон- нами в сред- нем ряду (шаг колонн), м	Максимальная высота обору- дования, м	Высота пролетов, м		Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т				
					до голов- ки рель- са под крановых путей	до затяж- ки (берм)	Мостовые краны Ковочные I) транспорт- тор ные		Ковочный манпуля машина	шарнир- машина	Консольный поворотный кран
Автоматизированный ковочный комплект АКП 500/2,5	5000	30	12-18	3,6	-6)	-	-	-7)	2,5	2,5	-
То же АКП 300/2,5	8000	-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 контрбала.

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-пожниц 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. 17, при условии соблюдения норм и правил техники безопасности, а также обеспечения удобства обслуживания и эксплуатации установочного технологического и подъемно-транспортного оборудования.

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

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

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

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

9. При применении ковочных манипуляторов грузоподъемностью 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 производственных пролетах

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

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

3. Грузоподъемность транспортных средств определяется технологической необходимостью.

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

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

7.3. Нормы расстояния между оборудованием и строительными элементами зданий.

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

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

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

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

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

Ножницы кривошипные закрытые при размещении заготовительного отделения в двух параллельных пролетах

Усилие ножниц, кН	Нормы расстояний, мм			
	А	а	б	в
I000-I600	3000	-	3000	2000 не менее
2500	3500	-	4000	-
4000-6300	4500	7500	-	-
I0000	5000	8000	-	-
I6000	5000	10000	-	-

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

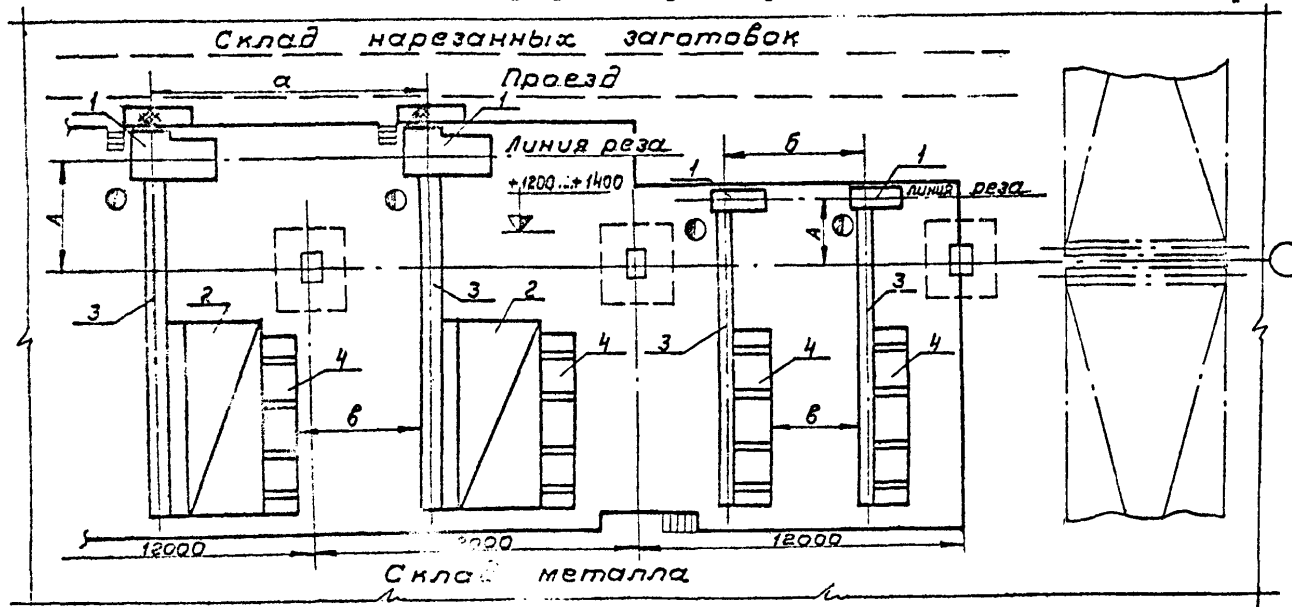


Рис. I. Схема расположения кривошипных ножниц в 2-х параллельных пролетах:
I - пресс-ножницы; 2 - печь; 3 - рольганг; 4 - стеллаж.

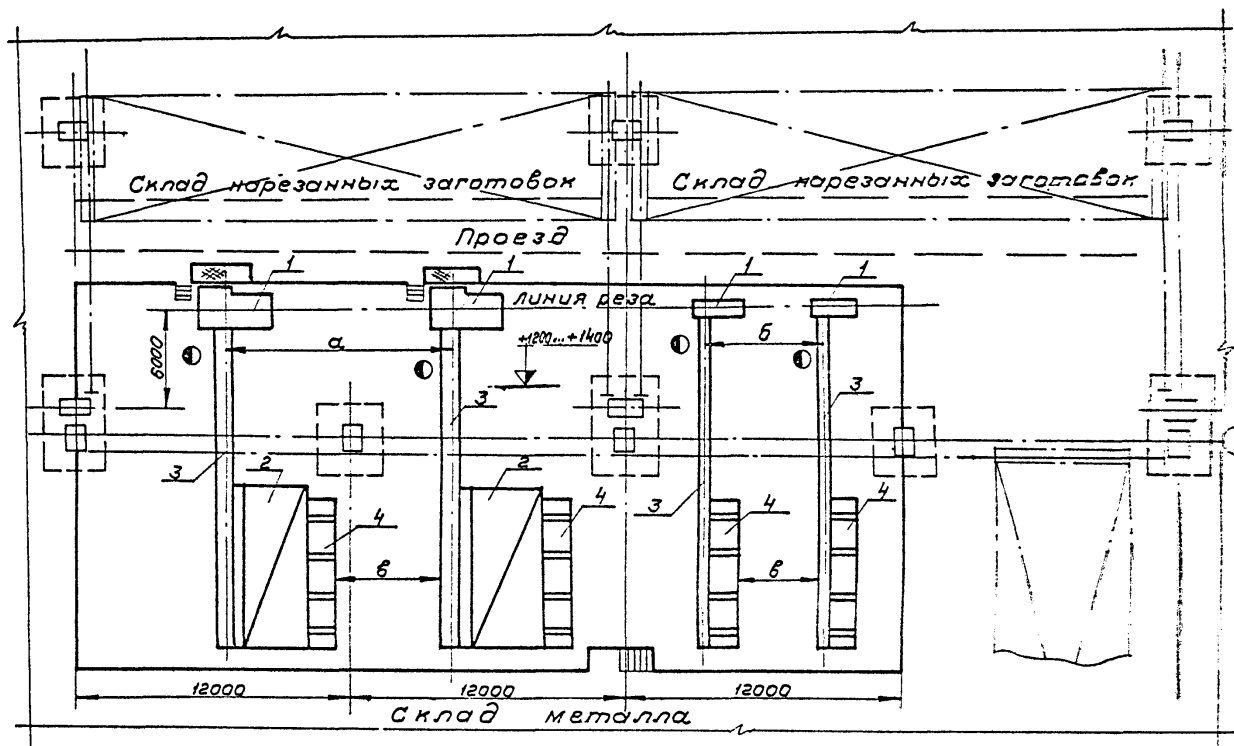
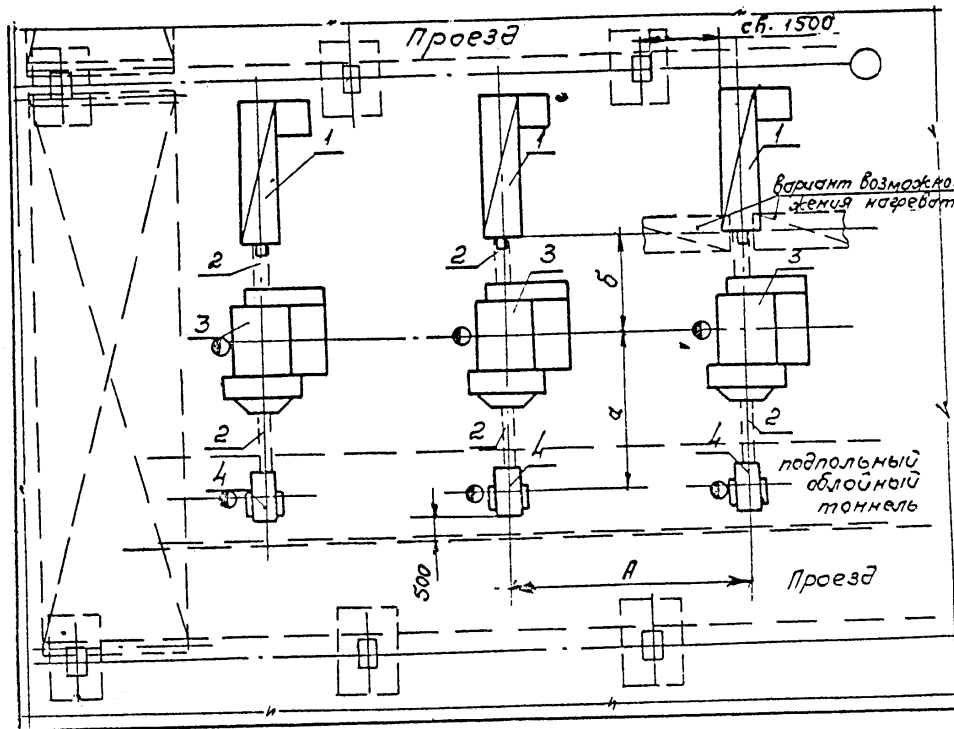


Рис. 2. Схема расположения кривошипных ножниц в торцах штамповочных и перпендикулярному к ним пролетам. Размеры "а", "б" и "в" см. по табл. 15.

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

Таблица 16.



Усилие пресса, тс	форма расстояний, мм:		
	A	a	б
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 КГМШ с продольным расположением коленчатого вала:

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

Таблица 17

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

Усилие пресса, кН	Нормы расстояний, мм		
	А	а	б
10000	7000	4000	2500
16000	8000	4000	2500
25000	9000	4500	3000
40000	10000	5000	3500
63000	12000	6000	4000

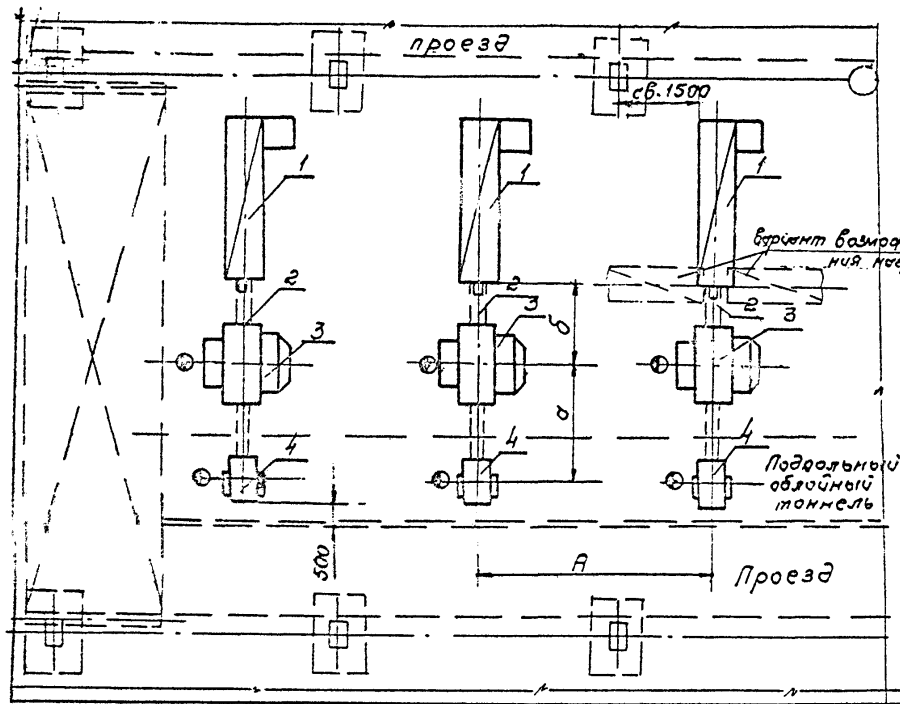


Рис. 4. Схема штамповочных линий при поперечном расположении их в пролете на базе КГМШ с поперечным расположением коленчатого вала: 1 - индукционный нагреватель; 2 - транспортер; 3 - кривошипный горячештамповочный пресс; 4 - обрезной пресс.

Примечания к табл. 17.

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

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

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

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

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 вальцев размер "б" уточняется в зависимости от типа и размера вальцев.

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

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

Таблица 18

Выбор грузоподъемности робота

Усилие пресса, кН	Модель промышленного робота	Грузоподъемность промышленного робота, кг
10000-35000	ЭП-10	10
40000-33000	ЭП-40	40

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

Таблица 19

Усилие прес-са, кН	Норма расстояний, мм					Б (для поперечно-го распо-ложения нагрева-теля)
	А	кривошипный горячештамповочный пресс				
		с продольным распо-ложением коленчатого вала		с поперечным рас-положением колен-чатого вала		
		а	б	в	г	
10000	6000	2500	4000	2500	4000	4000
16000	6000	3000	4500	2500	4000	4000
25000	6500	3500	6000	3000	4500	4500
40000	8000	4000	7500	3500	5000	5000
63000	10000	5000	7000	4000	6000	5000

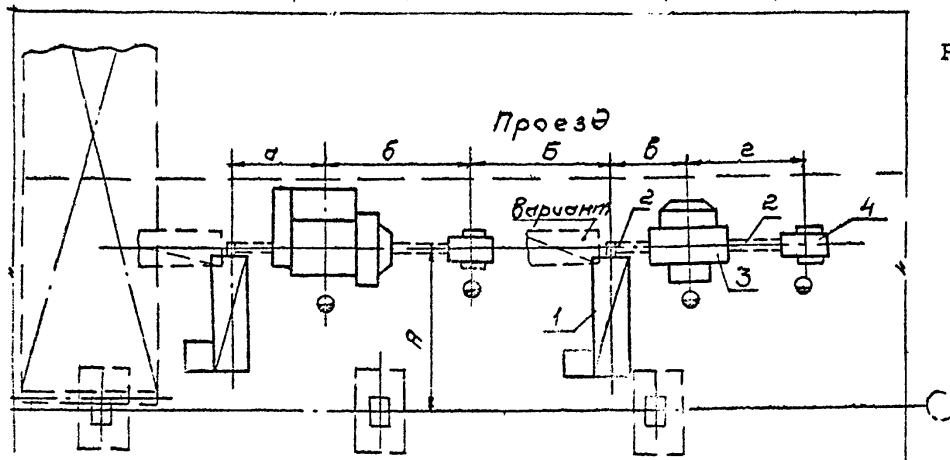


Рис. 5. Схема штамповочных линий на базе КШП при расположении их параллельно оси пролета:
 1 - индукционный нагреватель; 2 - транспортер; 3 - кривошипный горячештамповочный пресс; 4 - обрезной пресс.

Примечания: 1. В случае продольного размещения нагревателя размер "Б" увеличить на длину нагревателя и общий размер уменьшить на 100-1000 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

МН молота, кг	Нормы расстояний, мм							
	на монолитных фундаментах				на виброизолированных фундаментах			
	А	а	б	в	А	а	б	в
630	6000	2600	3200	3700	6000	3800	4300	3700
1000	7000	2400	4000	4000	7000	3400	5000	4060
2000	7000	3000	4700	4200	7000	4000	5700	4200
3150	7500	3700	5700	5600	7500	5200	6700	5600
5000	7500	3900	6000	5600	7500	5500	7500	5600

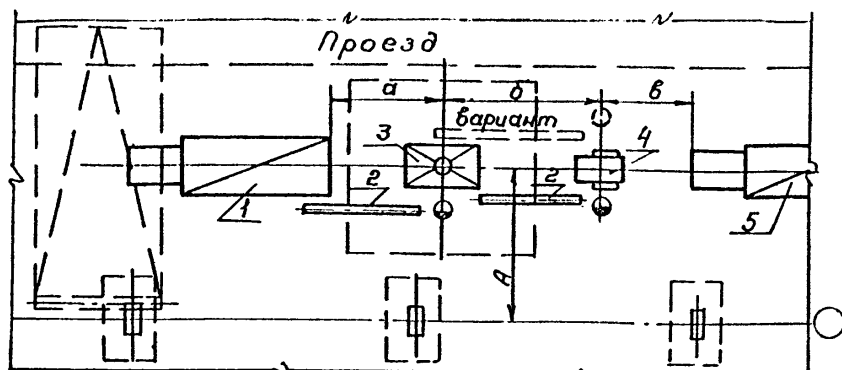


Рис. 6. Схема расположения штамповочных линий на базе ПЭМ:
1 - нагревательная печь; 2 - транспортер; 3 - молот;
4 - обрезающий пресс; 5 - смежное оборудование.

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

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

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

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

Таблица 21

Паровоздушные штамповочные молоты с напольным манипулятором

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

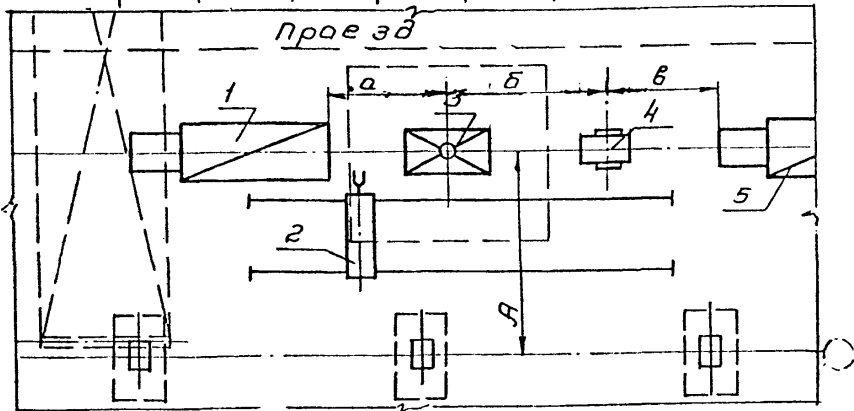


Рис. 7. Схема расположения штамповочных линий на базе ПШЛ с напольным манипулятором:

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

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

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

ПКМ. Фронт работы от проезда

Усилие ПКМ, кН	Нормы расстояний, мм		мм	
	А	Б не менее	а	б
1600-6300	2700	3000	1000	2800-3300
8000-16000	2700	3000	1000	4200-5000
20000-31500	3200	3000	1500	5500-6000

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

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

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

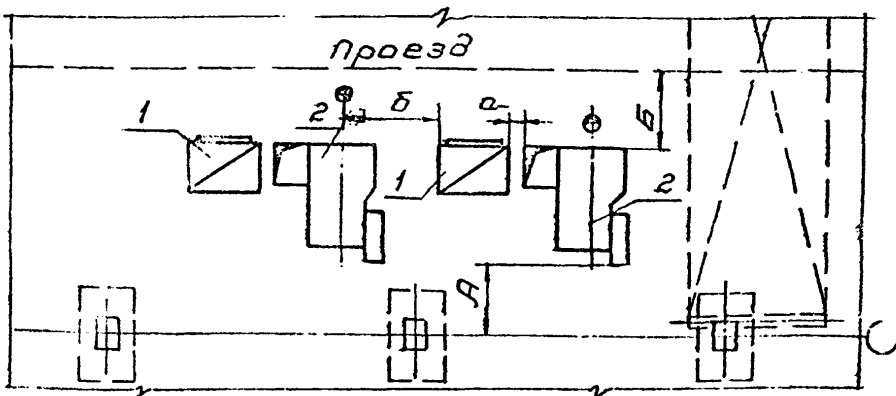


Рис. 8. Схема расположения штамповочных линий на базе ПКМ:
1 - нагревательная печь; 2 - горизонтально-ковочная машина.

Таблица 23

ГКМ. Фронт работы от стены или колонны

Усилие ГКМ, кН	Нормы расстояний, мм			
	А		а	б
	для работ			
	от прутка дли- ной до 6000 мм	от заготовки дли- ной до 1500 мм		
1600-6300	6200	6200	1000	2800-3900
8000-16000	8200	6200	1000	4200-5300
20000-31500	8200	6200	1500	5500-6600

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

по варианту 1 - в тару;

по варианту 2 - на пластинчатый транспортер.

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

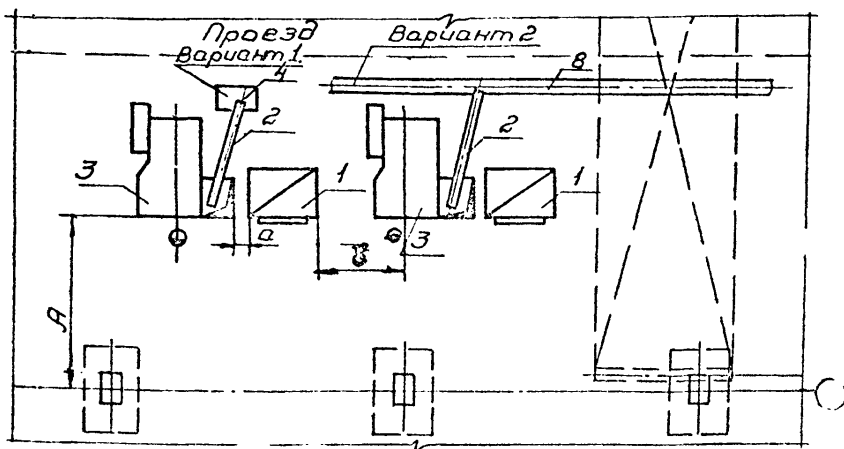


Рис. 9. Схема расположения штабловочных линий на базе ГКМ:

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

Прессы винтовые с дугостаторным приводом

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

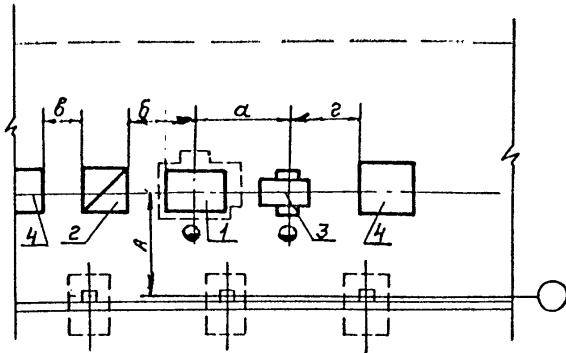


Рис. 10. Схема расположения штамповочных линий на базе винтовых прессов с дугостаторным приводом:
 1 - пресс винтовой; 2 - нагревательная установка;
 3 - пресс обрезной; 4 - смежное оборудование.

Молоты пневматические ковочные с МПЧ до 250 кг

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм						
	А	А _Г	Б	В	Г	Д	Д _Г
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.

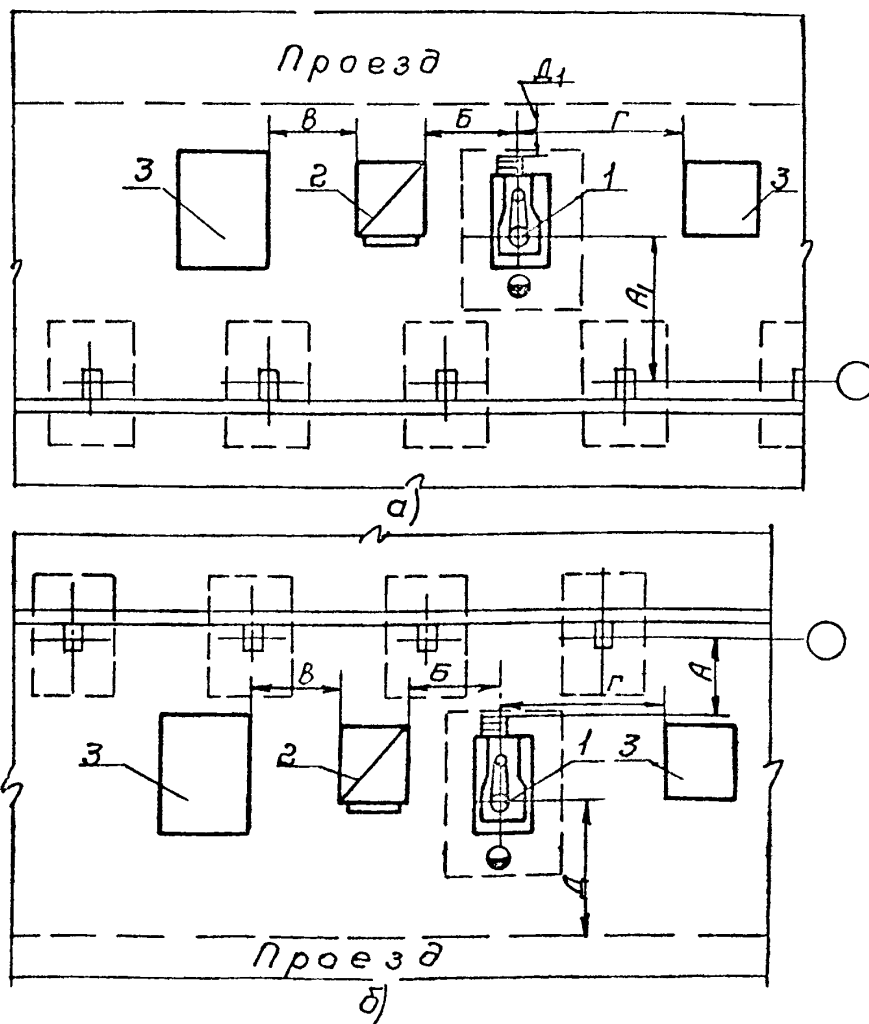


Рис. II. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ до 250 кг: с фронтом работы от стены (а) и

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

Таблица 26

Молоты пневматические с МПЧ 400-1000 кг

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм						
	А	А _г	Б	В	Г	Д _г	Д
400	2700	5400	2700	3000	3700	500	4000
750	3200	5900	3900	3000	3700	1000	6200
1000	3200	6000	4300	3000	3800	1000	6300

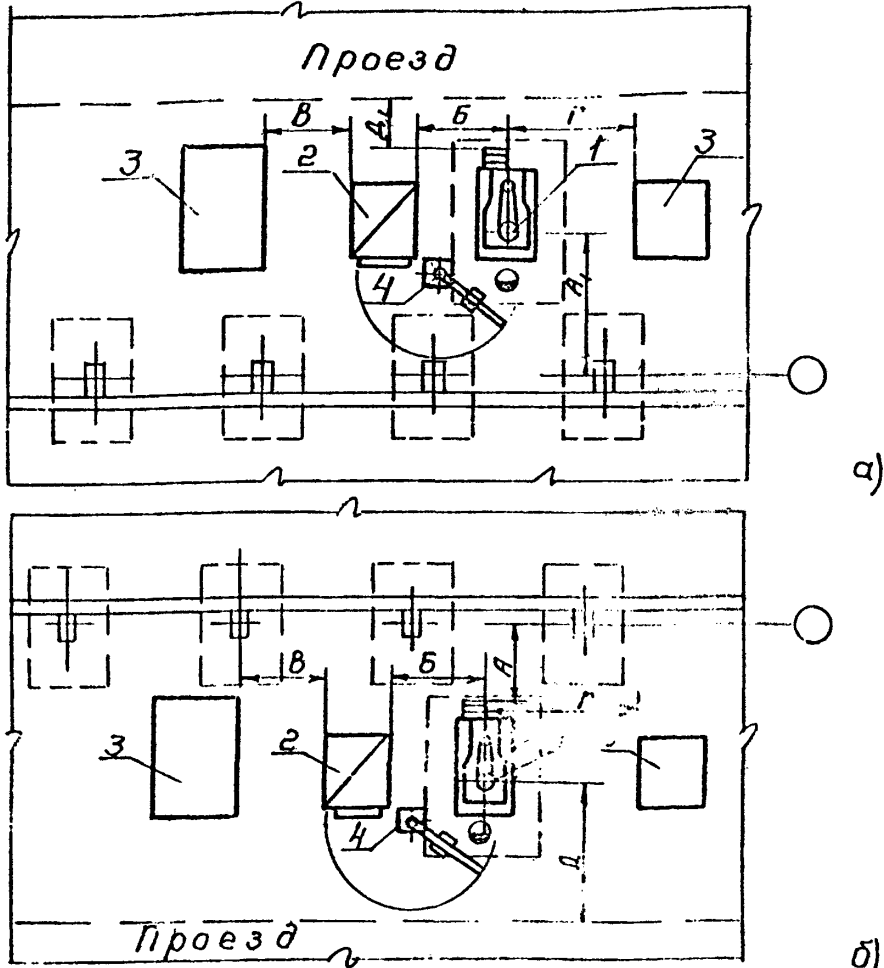


Рис. 12. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 400-1000 кг: с фронтом работы от стены (а) и с фронтом работы от проезда (б):

1 - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагрева-

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

Примечания: 1. Размер "А" дан при одинаковой отметке заложения подошвы фундамента колонны и фундамента оборудования. В случае разной отметки размер согласовывается с разработчиками строительной части проекта.

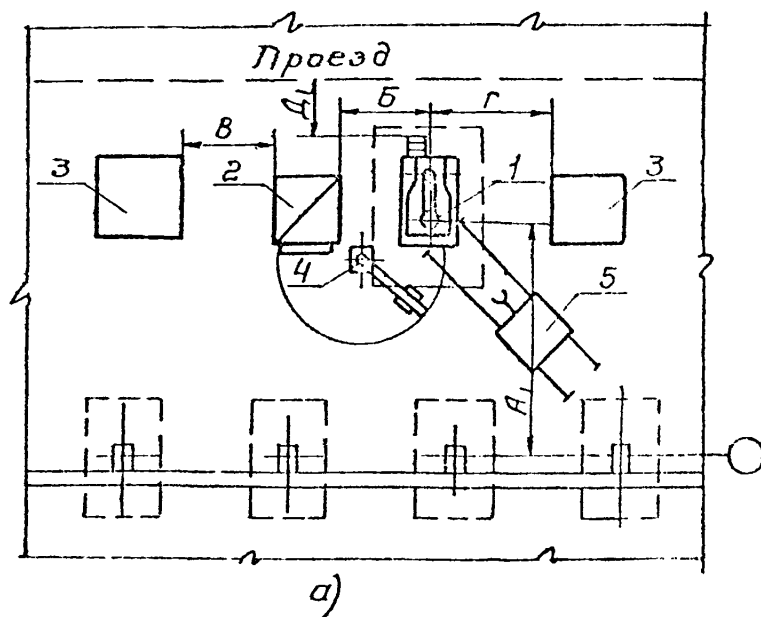
2. Размер "А" и "Б" подлежит уточнению в зависимости от средств подачи заготовок.

Таблица 27

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

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм						
	A _I	A	Б	В	Д	Г	Д _I
750	10900	3200	3900	3000	9200	6200	10000
1000	11000	3200	4300	3500	9300	6300	10000

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



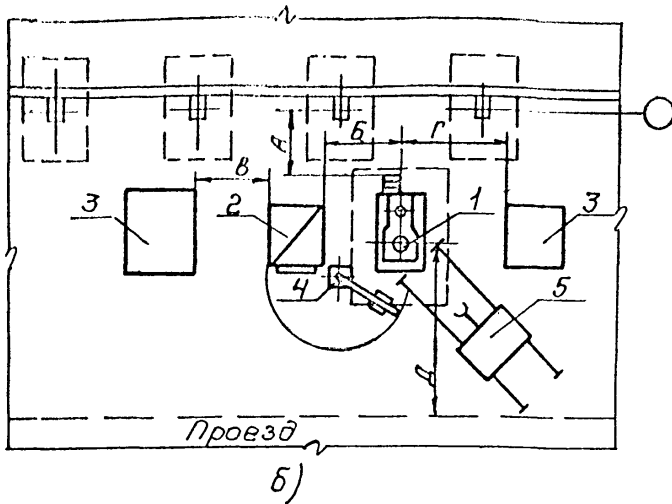


Рис. 13. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 750-1000 кг с фронтом работы от стены (а) и с фронтом работы от проезда (б);
1 - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - прочее оборудование; 4 - кран консольно-поворотный; 5 - манипулятор ковочный.

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

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

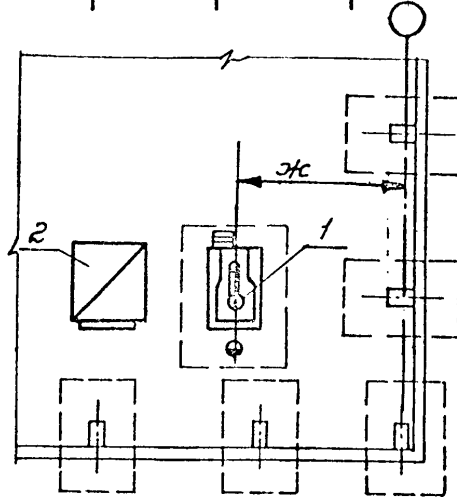


Рис. 14. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 150-1000 кг:

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

П р и м е ч а н и е. Размер "Ж" дан при одинаковой отметке заложения подошвы фундамента колонны и фундамента оборудования. В случае разной отметки размер согласовывается с разработчиками строительной части проекта.

* При обслуживании молотов с МПЧ 0,75-1,0 т ковочными манипуляторами размер "Ж" принимать 9000 мм.

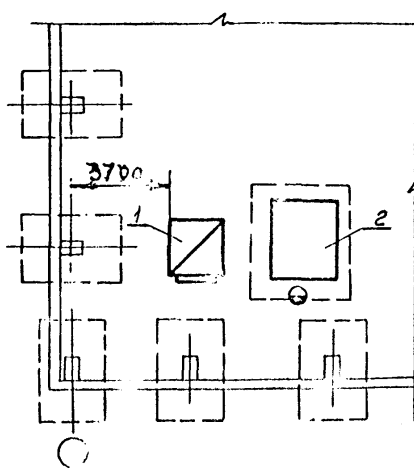


Рис. 15. Схема расположения участка ковочных молотов с МПЧ 150-5000 кг с нагревательными камерными печами (верхнее или нижнее дымоудаление):
1 - печь нагревательная камерная; 2 - молот ковочный,

Молоты паровоздушные ковочные с МПЧ 1000-5000 кг

МПЧ молота, кг	Нормы расстояний, мм					
	А	Д	Е	Е ₁	И	Г
Арочный 1000	11000	11000	1800	2000	2500	7500
То же 2000	12500	12000	1800	2000	2500	9000
" 3150	13000	12000	1800	2000	2500	9000
" 5000	15000	14000	1800	2000	2500	9000
Мостовой 3150	13000	14000	1800	2000	2500	9000
То же 5000	15000	14000	1800	2000	2500	9000

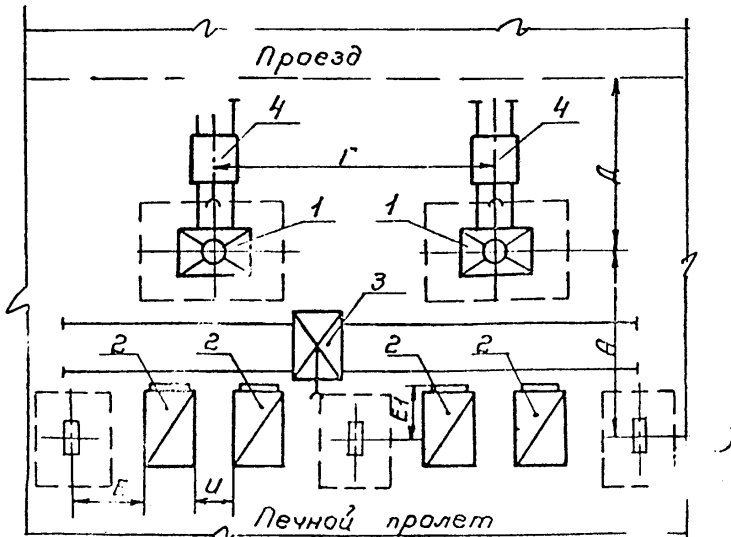


Рис. 16. Схема расположения участка паровоздушных ковочных молотов с МПЧ 1000-5000 кг:

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

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

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

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

Таблица 30
Молоты паровоздушные ковочные с МПЧ 1000-3150 кг

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

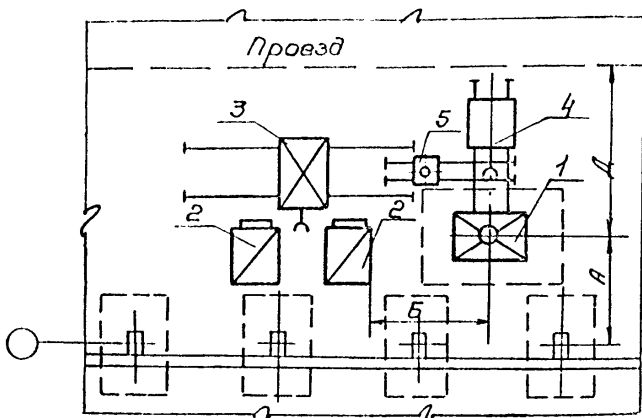


Рис. 17. Схема расположения участка паровоздушных ковочных молотов с МПЧ 1000-3150 кг:

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

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

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

Молот паровоздушный ковочный с МПЧ 5000 кг

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

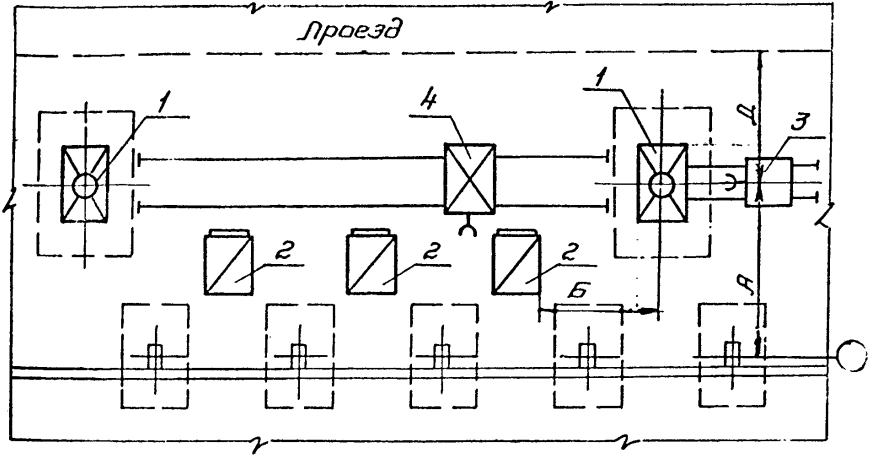


Рис. 18. Схема расположения участка паровоздушного ковочного молота с МПЧ 5000 кг:

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

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

Таблица 32
Прессы гидравлические ковочные усилием 8000-12500 кН

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

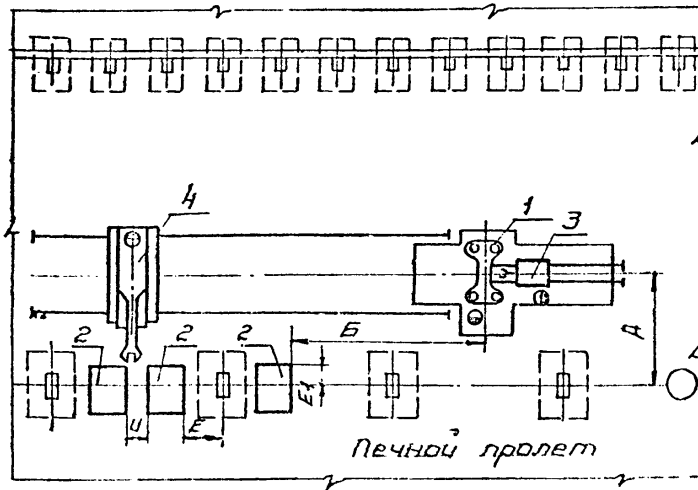


Рис. 19. Схема расположения участка гидравлических ковочных прессов усилием 8000-12500 кН:

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

Прессы гидравлические ковочные усилием 20000-100000 кН

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

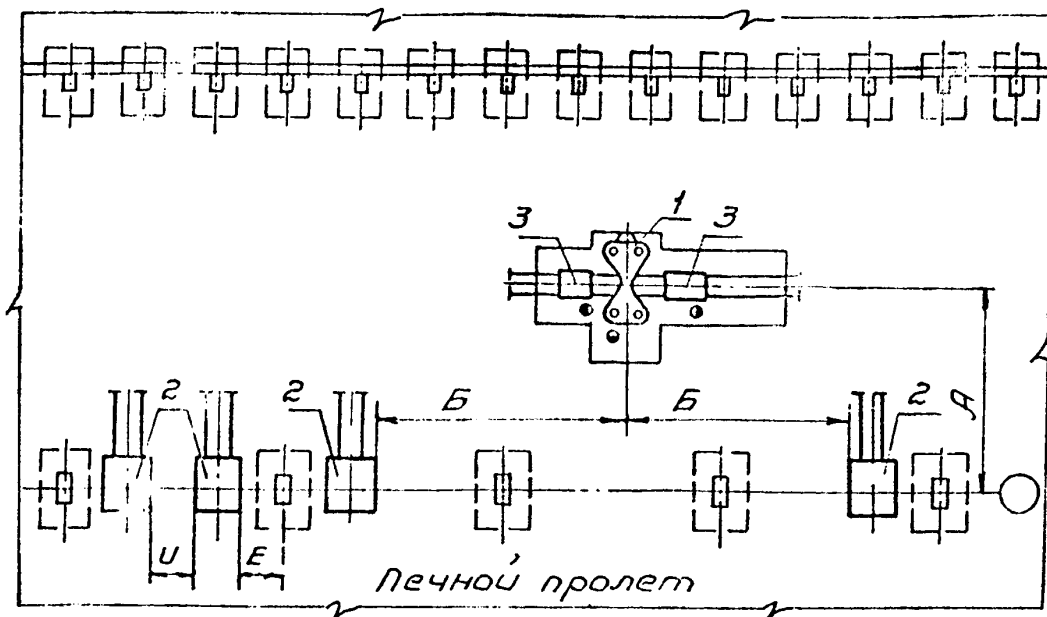


Рис. 20. Схема расположения участка гидравлических ^{ковочных} прессов усилием 20000-100000 кН:

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

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

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

Автоматизированный ковачный комплекс

Таблица 34

Модель	Нормы расстояний, мм				
	A	Д	E	E ₁	И
АКП 500/2,0	10000	15000	1800	2700	2500
АКП 800 ÷ АКП 3150	Размеры определяются с разработчиками оборудования				

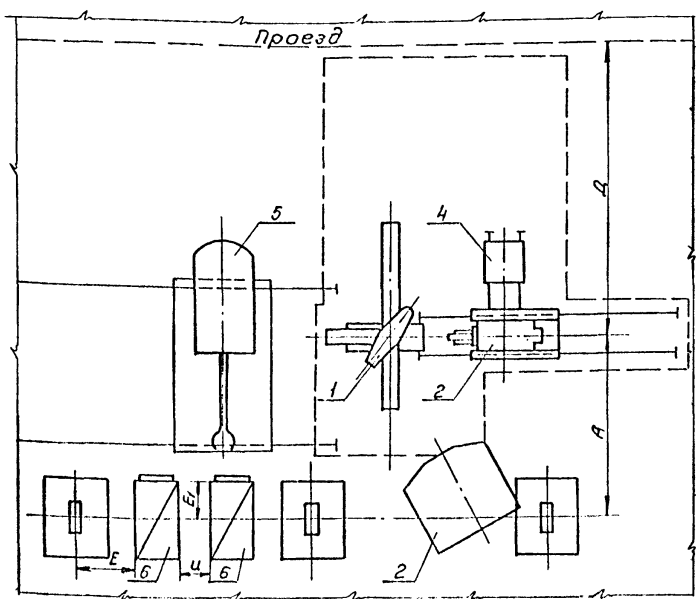


Рис. 21 Схема расположения участка автоматизированного ковачного комплекса.
 1-гидравлический ковачный пресс. 2-пульт управления. 3-ковачный манипулятор. 4-тележка с поворотным столом, 5-Шаржир-машина. 6-Печи нагревательные камерные.

3. Технологические требования к покрытиям полов

Таблица 35

Требования к полам

	Воздействия на полы				Рекомендуемые покрытия полов
	максимальная равномерная предельная нагрузка, т/м ²	тепловое	воды	минеральных масел и эмульсий	
Участки, службы, помещения					
Склад: металла	20	-	имеется	-	Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон
механизированный нарезанных заготовок и поковок	10	-	то же	-	то же
немеханизированный нарезанных заготовок и поковок	10	-	"-	-	Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
Заготовительные участки	10	-	"-	-	то же

- 47 -

Продолжение табл. 35

Участки, службы, помещения	Воздействия на полы			минеральных масел и эмульсий	Рекомендуемые покрытия полов
	максимальная равномерная предельная нагрузка, т/м ²	тепловое	воды		
Кузнечные участки; объемной /горячей/ штамповки, участки проковки, чеканки	10	от тары с поковками, нагретыми до температуры 900-1000 °С	имеется	имеется	Чугунная или стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
ковки из проката	10	от поковок нагретых до температуры 900 °С	"-	-	Чугунная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
ковки из слитков	см. примечания к таблице	таблице пункты 1,3			
Резной пролет	5	от заготовки, нагретой до температуры 1200 °С	"-	-	то же
Проезды	10	-	имеется	-	Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
Склады: штаблов	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 равномерная предельная нагрузка, т/м ²	тепловое	воды	минеральных масел и эмульсий	
запасных частей к оборудованию	10	-	имеется	имеется	Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон
готовой продукции отделений, участков ковки из проката	10	-	от поковок, нагретых до температуры 900°C	"	Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона
Насосно-аккумуляторная станция	5	-	-	имеется	-
Ремонтные службы	5	-	имеется	то же	Бетонные плиты
Кладовые	-	-	то же	"	то же

Примечания. 1. Сосредоточенные и равномерно/распределенные нагрузки от технологического и другого оборудования /кроме оборудования, устанавливаемого на индивидуальные фундаменты/, а также от тары, поковок, слитков и прочего, ^{следует} рассчитывать в каждом конкретном случае на основании плана расположения оборудования и технологического задания, выдаваемых технологическими отделами, строительной организации, согласно главе СНиП нагрузок и воздействий, а также по главам СНиП по проектированию полов.

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

Продолжение примечаний к табл. 35:

Чертежки на поля для участковковки на слитков следует рассчитывать отдельно по специальному заданию.

9. КОИИИ РАКАКК . ТРЕКОАКК К ПАРАМЕТРАМ И КАЧЕСТВУ ЧЕРОВИИ МАТЕРИАЛОВ

Основной материал - металл.

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

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

где P_d - годовая программа выпуска деталей, изготавливаемых из поковок, определенная суммированием масс обработанных деталей, которые проводятся в ведомостях маршрутного технологического процесса или указываются на чертежах обработанных деталей, T ;

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

Коэффициент K определяется по формуле /I2/:

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

где $A_{дет}$ - масса детали, кг;

$A_{мет}$ - 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/:

$$M = \frac{P_{\text{пок}}}{K_{\text{в.г}}} \quad /13/$$

где $P_{\text{пок}}$ - 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 /14/:

$$K_{\text{в.г}} = \frac{A_{\text{пок}}}{A_{\text{мет}}} \quad /14/$$

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

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

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

$$P_{\text{пок}} = P_{\text{д}} + \frac{y_{\text{с}}}{100} \cdot M \quad /15/$$

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

Коэффициент технологии /весаевой точности $K_{\text{вт}}$ определять по формуле /16/:

$$K_{\text{вт}} = \frac{A_{\text{дет}}}{A_{\text{пок}}} \quad /16/$$

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

$$M = \frac{P_{\text{д}}}{1 - (y_{\text{р}} + y_{\text{у}} + y_{\text{о}} + y_{\text{с}}) \cdot 1/100} \quad /17/$$

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 /обсечка, выдра, облой, концевые остатки и наладочный 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, ГМ и прочим кузнечным оборудованием с индукционным нагревом заготовок

Средняя масса поковок, кг	Коэффициент полезного использования металла, К	Коэффициент использования металла в кузнечном производстве К _{в.г.}	Коэффициент технологичности /весовой точности/ К _{вт}	Отходы от общего расхода металла, %			
				Y_p	Y_y	Y_o	Y_c
До I	0,45	0,75	0,60	2,5	1,0	21,5	30,0
I, I-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, I-6,0	0,58	0,85	0,68	3,0	1,0	11,0	27,0
6, I-10	0,59	0,86	0,69	3,0	1,0	10,0	27,0
10, I-16	0,60	0,87	0,69	3,0	1,0	9,0	27,0
16, I-25	0,61	0,88	0,69	3,0	1,0	9,0	26,0
25, I-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, ГМ и прочим кузнечным оборудованием с пламенным нагревом заготовок

Средняя масса поковки, кг	Коэффициент использования металла, К	Коэффициент использования металла в кузнечном производстве, К _{в.г}	Коэффициент технической точности, К _{вт}	Отходы от общего расхода металла, %			
				у _р	у _у	у _о	у _с
До I	0,40	0,72	0,56	2,5	3,0	22,5	32,0
I, I-2,5	0,45	0,75	0,60	2,5	3,0	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-10	0,53	0,81	0,66	3,0	3,0	13,0	28,0
10, I-16	0,54	0,82	0,63	3,0	3,0	12,0	28,0
16, 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 поволок /коэффициента использования металла в кузнечном производстве/ для цеховковки

Наименование	Поволки из слитков	Поволки из проката
К _{в.г}	0,66-0,63	0,88-0,89 ^{х)}

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

х) Коэффициент приведен с учетом резки металла на мерные заготовки

иными государственными и отраслевыми стандартами, нормами.

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

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

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

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

Таблица 39

Нормы расхода вспомогательных материалов на 1т
выпуска штамповок

Для цехов объемной /горячей/ штамповки

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

Таблица 40

Нормы расхода вспомогательных материалов для цехов ковки

Вспомогательные материалы	Нормы расхода на 1т поковки, кг	
	прессовых	молотовых
1. Оснастка /бойки, 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. Огнеупорные материалы /кирпич, песок, глина/	30,0	30,0
4. Обтирочные материалы /ветошь/	1,0	0,5
5. Теплоизоляционные материалы /асбест шнуровой, картон асбестовый, полотно асбестовое/	0,2	0,2
6. Кислород, для отрезки верхней и донной части слитка и заварки дефектов	10,0м ³	-
7. Пропан-бутан для отрезки верхней и донной части слитка	0,3м ³	-
8. Смазочные материалы /масла, вазелин/	0,25	0,25
9. Краски	0,1	0,1

* Нормы расхода приведены для изготовления повок из углеродистых и низколегированных марок сталей для изготовления повок 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				
	КГШП	ПШМ	ГКМ	ГВА	РОМ
До I,0	22/30	25/35	I2/I3	26/-	-/0,8
I,1-I,6	I8/26	22/32	II/I2	22/-	-/0,8
I,7-2,5	I5/23	I9/28	IO/II	I8/-	-/0,7
2,6-4,0	I2,5/I9	I7/24	9/IO,5	I5/-	-/0,7
4,1-6,0	IO,5/I5	I4/20	7,5/IO	-	-/0,7
6,1-8,0	9/I2	II,5/I9	6,5/9	-	-/0,6
8,1-I0,0	8/II	IO,5/I8	6/8	-	-/0,6
II,0-15,0	-/IO	-/77	-/7	-	-/0,6
16,0-20,0	-9,5	-/I6	-	-	-/0,5
21,5-25,0	-9	-/I5	-	-	-/0,5
26,0-30,0	-/8,5	-/I4	-	-	-/0,4
31,0-35,0	-/8	-/I3	-	-	-/0,4
36,0-40,0	-	-/I3	-	-	-/0,4
Св. 40	-	-/I2	-	-	-/0,4

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

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

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

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

Дублиры в стоимостн начального фонда не учитываются.

Таблица 42

Количество экононых штампов-дублиров

Штампы	Количество штампов-дублиров при выпуске поковок, тыс.шт	
	До 20	Св.20
Заготовительные/ножи/	I	I
Штампы ручные	I	2
Образные	I	2
Горючие	-	I
Пробочные и пробочные	-	I

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

II. НОРМЫ РАСХОДА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Таблица 43

Укрупненные показатели расхода энергоносителей

Наименование данных	Средняя масса поковок /штамповок/, кг							
	До I	I, I-2,5	2,6-4	4, I-6	6, I-10	10, I-25	25, I-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 I 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 I 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	2,5-4	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	560	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	-	-

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,
иЗ:

для цехов, оборудованных кривошипными и горлчештамповочными 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

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 мехов, оборудованных штамповочными молотами и прочим кузнечным оборудованием	1300	1075	775	600	525	450	380	320
в т.ч. для службы 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/ мЗ или кг	4200	3500	3000	2600	2600	2500	2300	2100

В о д а п р и з в о д с т в е н н а я

Подача воды, мЗ:

технической умягченной на охлаждение мотор-генераторов и статистических преобразователей тока на I т выпуска поковок, нагреваемых токами повышенной частоты

19-24 18-22 17-20 16-18 15-17 14-16 - -

использованной в ^{внутренний контур} стартистических преобразователей тока на I т выпуска поковок, нагреваемых токами повышенной частоты

20-25 19-23 18-21 17-19 16-18 15-17 - -

на охлаждение индукторов на I т выпуска поковок, нагреваемых токами повышенной частоты

22-23 21-24 19-23 17-21 16-20 15-19 - -

н) Максимальный часовой расход воздуха по меху в целом принимать на 30% больше среднего расхода
 кн) В оборотной системе расход воды равен 10% от подачи. Меньшие значения подачи охлаждающей воды приведены для массового и крупносерийного производства, большие - для среднесерийного и мелкосерийного производства.

Продолжение табл.43

Наименование данных	Средняя масса поковок /штамповок/, кг							
	До I	I, I-2,5	2,6-4	4, I-6	6, I-10	10, I-25	25, I-40	Св.40
Расход воды для охлаждения штампов, инструмента, муфт и тормозов кривошипных машин и прочего на 1т поковок, м ³	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 1 т поковок для нагрева, кг:								
перед резкой заготовок	100	100	100	100	100	100	100	100
перед штамповкой в печах: толкательных и с вращающимся подом	250	250	250	250	250	250	250	250
камерных и конвейерных	350	350	350	350	350	350	350	350
ковкой из проката	400	400	400	400	400	400	400	400
ковкой из слитка	500	500	500	500	500	500	500	500

Таблица 44

Нормы расхода воды для цеховковки

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

Тара выбирается с учетом:

габаритных размеров, массы и конфигурации хранимых заготовок и поковок;

способа хранения, высоты складирования и характеристик 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, вращающихся, элеваторных и др./;

в штабелях /в 3-4 яруса/;

в подвесных секциях грузонесущих и толкающих конвейеров.

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

Подъемно-транспортное оборудование складов.

Для механизации тарно-штучных грузов применяется подъемно-

транспортное оборудование, приведенное в табл.47

Таблица 47

Подъемно-транспортное оборудование складов

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

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

Склад металла

Склад металла должен входить в состав заготовительного цеха.

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

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

Блаки сечением 100x100 мм и более следует укладывать в штабелю по маркам стали.

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

Сортовой и фасонный прокат в основном должен храниться в штабелях, в стоечных и елочных стеллажах. Стойки выполняются сварными из швеллеров или труб с расстоянием между секциями стоек 2-4м. При хранении металла из мелких пробыллей должны применяться специальные скобы шириной 1м и высотой 0,5м. Металл в скобах хранится в штабеле. Ширина прохода между штабелями, при условии их загрузки кранами, принимается 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 ардуев. Елочные стеллажи, примыкающие к колоннам здания следует выложить с односторонней укладкой, остальные /внутренние/ - с двухсторонней укладкой.

Нормы для расчета склада металла приведены в табл. 48.

Склад заготовок

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

Нормы запаса хранения заготовок приведены в табл. 48

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

Склад готовой продукции /поковок/

В кузнечных цехах склад поковок размещать в конце технологического потока. При наличии в цехе ввода железнодорожного пути склад поковок располагают в непосредственной близости к железной дороге. Поковки должны храниться в унифицированной таре, которую необходимо штабелировать в 4-3 яруса. В случаях, когда склад поковок размещается вне корпуса, хранение их должно производиться в неотапливаемом помещении.

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

Нормы для расчета склада поковок приведены в табл. 48

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

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

штамповочным агрегатам и на склад обеспечивалась без перерывов.
Нормы для расчета склада штампов приведены в табл. 48.

Склад запасных частей и огнеупоров

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

Средняя нагрузка на 1м^2 полезной площади склада дана для хранения черных металлов.

При хранении на складе металла, заготовок, поковок с другой удельной массой норму нагрузки на 1м^2 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 / м^2 / определять по формуле /18/:

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

где A - запас хранения, календарные дни;

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

q - грузоплотность полезной площади склада, т/ м^2 ;

K - коэффициент использования площади;

M - число календарных дней в году /365/

Таблица 48

Нормы для расчета цеховых складов

Склады	Материал	Способы хранения	Нормы запаса хранения, календарные дни			Средняя нагрузка на 1м ² полезной площади при высоте укладки, м			Рекомендуемая высота укладки /h/ при применении различных видов транспортного оборудования, м				Коэффициент использования полезной площади при обслуживании транспорта		
			Тип производства			2	4	6	краны мостовые подвесные, ковловые и стрелочные	краны-штабелеры подвешного и стрелочного типов	электропозумы, электропозумы с направляющими	электропозумы с направляющими	электропозумы с направляющими	0,25-0,3	0,3-0,4
			массовое	крупносерийное	среднесерийное, единичное и мелкосерийное										
Склад металла цеховой/ж	Сортовой и фасонный прокат	Стеллаж стоечный	6	IC	I2	3,0	2,0	-	-	-	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4		
		Стеллаж элч-ный													
		Штабель													
	Слитки	На полу	-	-	IC-I5*							0,25-0,3	0,3-0,4		
заготовок	Заготовки мерной длины из сортового и профильного проката	Стеллаж полочный, хранение в таре	4	5	8	2,5	5,0	7,0	-	-	4,5	До 3	4,0	0,25-0,3	0,3-0,4
		Стеллаж ячеечный, хранение в таре	4	5	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	0,35-0,4	
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	Полуфабрикат поковок	Стеллаж полочный	2	2	5	2,5	5,0	7,5	-	-	4,5	До IC	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
		Штабель	2	2	5	4,0	8,0	-	2	-	-	-	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4

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

Склады	Артикул	Способы хранения	Покрытия запаса хранения календарные дни			Средняя нагрузка на 1м ² полезной площади при высоте укладки, м			Рекомендуемая высота укладки /h/ при применении различных видов транспорта и оборудования, м					Эффективность использования полезной площади при оборудовании транспорта	
			Тип производства			2	4	6	Краны мостовые подвесные, козловые и стрелочные	Краны штабелеры подресорного и пневматического типов	электрические, электроштабелеры с напольным управлением	До 10	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
			массовое	крупносерийное	среднесерийное											канальное	потресное
Промежуточный склад поковок перед термообработкой	Полуфабрикат	Стеллаж полочный	2	2	5	3,0	4,0	6,0	-	-	4,5	До 10	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
	Поковок	Штабель	2	2	5	4,0	-	-	2,0	-	-	-	-	0,25-0,3	0,3-0,4
То же перед правкой и чеканкой	То же	Хранение в таре в один ярус	I	I	2	1,3	-	-	1,0	-	-	-	1,0	0,25-0,3	0,3-0,4
Склад готовой продукции	Мелкие	Стеллаж полочный	10	12	15	2,3	4,3	6,9	-	-	4,5	До 10	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
		Штабель	10	12	15	3,0	-	-	2,0	-	-	-	4,5	0,25-0,3	0,3-0,4
	Средние	Стеллаж полочный	10	12	15	2,3	5,2	7,3	-	-	4,5	До 10	4,5	0,25-0,35	0,35-0,4
		Штабель	10	12	15	4,0	-	-	2,0	-	-	-	4,5	0,25-0,35	0,35-0,4
Крупные	То же	-	-	10	Рассчитывается по габариту и массе поковок и слитков			2,0	-	-	-	2,0	0,25-0,3	0,35-0,4	
Склад штаблов	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			1,8-2,2	-	-	-	1,8-2,2	0,25-0,3	0,3-0,4
	Крупные	То же в 2-3 яруса	-	-	-	4,0-6,5			1,8-2,2	-	-	-	1,8-2,2	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 полезной площади при высоте укладки, м			Рекомендуемая высота укладки /h/ при применении различных видов транспорта и оборудования, м				Коэффициент использования полезной площади при обслуживании транспорта		
			тип производства			2	4	6	краны мостовые подвесные, козловые и стрелочные	краны-штабелеры подвесного и опорного типов	электропозрузчики, электроштабелеры с напольным управлением	напольного	подвесного		
			массовое	крупносерийное	среднесерийное и единичное										
Склад запасных частей к оборудованию	Средние	Стеллаж полочный в 3-4 яруса	-	-	-	2,5	5,0	-	2,0	-	-	-	4,0	0,25-0,3	-
Склад огнеупоров и вспомогательных материалов	Кирпичи, ветощь, смазочные материалы	В контейнерах	-	-	-	1,5	-	-	1,5	-	-	-	1,5	0,25-0,3	-
Склад отходов металла	Обсечки, прибыльные и донные части слитков	На полу	-	-	-	5	1,5	-	-	-	-	-	-	0,25-0,3	-
Склад оснастки и инструмента	Бойки, оправки, подкладные кольца, плиты, торцы и т.д.	На полу в один ряд	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0,25-0,3	0,35-0,4

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

13. ВЫБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ СИСТЕМ УБОРКИ ОТХОДОВ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

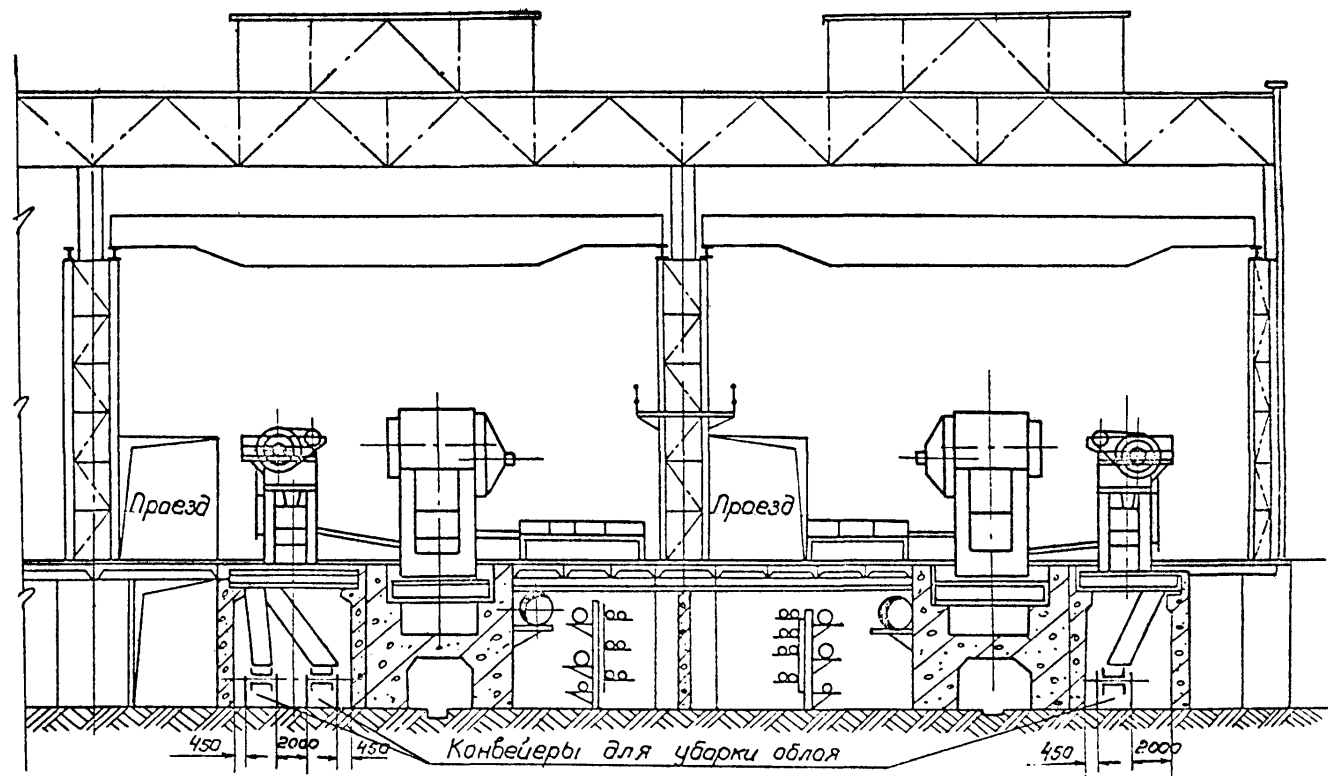


Рис. 22. Схема расположения пластинчатых конвейеров для уборки облоя в тоннеле.

14. МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

14.1. Выбор средств механизации и автоматизации

Необходимо применять следующие средства механизации

и автоматизации:

Объемная /горячая/ штамповка:

для нагрева заготовок:

автоматические бункеры - питатели;

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

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

для штамповочных пераций и контроля:

переключники;

кантователи;

поворотные механизмы;

устройства для нанесения технологической смазки штампов;

механизмы автоматического сбрасывания поковок и облоя;

приборы для автоматической дефектоскопии;

автоматические счетчики поковок;

средства механизации для вспомогательных работ.

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

Ланнны 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 поков 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 поковки.

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

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

Ковка

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

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

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

14.2. 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
Кожка	30	90	-	55	70	-
Смешанное	30	85	-	60	70	-
Объемная штампов- ка	75	90	95	65	70	75

П р и м е ч а н и я : 1. Степень механизации труда опре-
делется 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 принимать 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 лакокрасочные материалы с учетом технологических требований, условий эксплуатации и экономической целесообразности.

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

Опознавательную окраску трубопроводов надлежит выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 14202-69 по окраске, предупреждающим знакам 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, °С	
	на постоянных рабочих местах		температура воздуха вне постоянных рабочих мест, °С	на постоянных рабочих местах		температура воздуха в помещениях, °С		
	температура воздуха °С	относительная влажность воздуха, % не более	скорость движения воздуха, м/с не более		относительная влажность в помещениях, %	скорость движения воздуха в помещениях, м/с (I)		
Средней тяжести	15-21	75	0,4	13-24	Не более чем на 5°С выше средней температуры наружного воздуха в 13ч. самого жаркого месяца, но не более 28	При 28°С - не более 55	0,2-0,5	Не более чем на 5°С выше средней температуры наружного воздуха в 13ч. самого жаркого месяца
						При 27°С - не более 60	0,5-0,7	
						При 26°С - не более 65		
						При 25°С - не более 70	0,5-1,0	
					При 24°С и ниже - не более 75			

Продолжение табл 50

Категория работ	Холодный и переходный период года			Теплый период года				
	на постоянных рабочих местах			температура воздуха вне постоянных рабочих мест, °C	на постоянных рабочих местах		температура воздуха в помещениях, °C	температура воздуха вне постоянных рабочих мест в помещениях, °C
	температура воздуха, °C	относительная влажность воздуха, % не более	скорость движения воздуха, м/с не более	температура воздуха в помещениях, °C	относительная влажность в помещениях, %	скорость движения воздуха в помещениях, м/с ¹⁾		
Тяжелая-И	13-19	75	0,5	12-19	То же, но не более 26	При 26°C-не более 65 При 25°C-не более 70 При 24°C-и ниже-не более 75	0,5-1,0	То 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 работающий находится большую часть /более 50% или более 2ч. непрерывно/ своего рабочего времени. Если при этом работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, постоянным рабочим местом считается вся рабочая зона.

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

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

7. Таблица составлена на основании ГОСТ 12.1.005-76.

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

13. ЗАЩИТА ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ

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

При проектировании кузнечно-прессовых цехов ^{в целях} защиты от шума, создаваемого оборудованием и затем воздействующего на человека на рабочих местах и в производственных зонах необходимо осуществить 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 малозумным;

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

нанесение на металлические поверхности вибропоглощающих покрытий;

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

средства индивидуальной защиты;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

19.1. Охрана водного бассейна

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

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

19.1.1. Водоснабжение

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

Водоснабжение осуществляется раздельными сетями:

- категория "I" - с повышенными требованиями по бактериалогическому 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 5I

Нормативные требования к качеству воды, используемой
в кузнечных цехах

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

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 "У" (обессоленная вода)		
Температура, °С	20-30	Специального приготовления для охлаждения внутреннего контура статических преобразователей
Взвешенные вещества, мг/л	До 10	
Жесткость, мг-экв/л	Не более 0,035	
Удельное электрическое сопротивление, Ом/см 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 умягченная;

категория "г" - нагретая вода IV категории обессоленная.

Таблица 52

Состав и концентрация загрязнений в сточных водах

Показатели загрязнений сточных вод	Количество	Качество
Категория "а" Температура, °С	25-30	Питьевая
Категория "б" Температура, °С	30-40	
Окалина и взвеси, г/л	I-6	Техническая
Масла, мг/л	До 10	
Категория "в" Температура, °С	45-55	Специального приготовления
Категория "г" Температура, °С	45-55	Обессоленная

19.1. 3. Мероприятия по охране водных ресурсов

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

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

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

Для стоков категории "б". Отработанная нагретая до 30-40⁰С в результате охлаждения оборудования вода, загрязненная механическими примесями (окалиной, взвесью), 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 обратного 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 "уГ".

Пополнение системы производить по мере необходимости водой специального приготовления.

Таблица 53

Качество потребляемой воды и обработанных сточных вод, используемых для охлаждения

Оборудование	Среднечасовой расход воды, м ³ /ч	Назначение воды	Категория воды	
			потребляемая	сточная
Кривошипные горячештамповочные прессы и прочие кривошипные машины	0,5-4,0	Охлаждение тормоза,	II	"а"
		Охлаждение инструмента	II	"б"
Нагреватель индукционный	I5-30	Охлаждение индуктора	III	"в"
Преобразователь токов повышенной частоты	10-25	Охлаждение электрооборудования	IV, III	"в", "г"
Печь:				
для подогрева штанг перед резкой	I5-30	Охлаждение направляющих	II	"б"
нагревательная камерная	0,2-1,0	Охлаждение гарнитуры	II	"б"
нагревательная полуметодическая и кольцевая	I,0-6,0	То же	II	"б"
нагревательная шелевая	I,0-4,0	Водяная завеса	II	"б"
горизонтально-ковочная машина	3,0-6,0	Охлаждение инструмента	II	"б"

19.2. Охрана воздушного бассейна

Метеорологические условия для расчета систем отопления и вентиляции следует принимать по СНиП на проектирование отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для категории тяжелых работ при тепловыделенных более $84 \text{ кДж/м}^3 \cdot \text{ч}$.

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

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

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

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

при интенсивности теплового излучения у нагревательных печей, прессов, молотов $5000-7600 \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{ч}$;

при интенсивности теплового излучения у мест складирования изделий после штамповки и пультов управления, в кабинах крановщиков $1260-5000 \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{ч}$.

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

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

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

Таблица 54

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

Вредные выбросы	Ориентировочные нормы выбросов при сжигании топлива, г	
	1 м ³ природного газа	1 кг мазута
Оксид углерода (CO)	-	58,0
Оксид азота (NO)	0,21	0,33
Двуокись азота (NO 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 "Алгоритм". "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, содержащего вредные вещества, следует предусматривать и обосновывать расчетом так, чтобы концентрации их не превышали:

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

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

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

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

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

Таблица 55

Оборудование, требующее устройства местного отсоса.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ УДЕЛЬНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В табл. 63-76, 71-74 приведены основные технико-экономические показатели для кузнечно-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 $\pm 0,0$ м в осях здания /без площади служебно-бытовых помещений/.

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

В тех случаях, когда наряду с КТМШ применяются ШМ, 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, штампуемых 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 производств $K=0,92-0,85$ к данным табл. 61 и 64;

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

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

Таблица 56

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

Средняя масса поковок, кг.	Технологическая трудоемкость изготовления I т. поковок, чел.ч. при общем выпуске поковок в год, тыс. т.					
	: 20	: 50	: 70	: 90	: 120	: 150 и более
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 изготовления Iт поковок, чел.ч. при общем выпуске поковок в год, тыс. т.					
	: 20	: 50	: 70	: 90	: 120	: 150 и более
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 КПШ, ГМ и индукционными нагревателями и другим кузнечным оборудованием.

Показатели технико-экономической
трудоёмкости I т выпуска поковок для среднесерийного и мелкосерийного производства

Таблица 58

Средняя масса поковок, кг	Трудоёмкость изготовления I т поковок, чел.-ч, при общем выпуске в год тыс.т											
	с р е д н е с е р и й н о е						м е л к о с е р и й н о е					
	10	20	30	50	70	100	10	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	15	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

Показатели технологической
 трудоемкости 1 т выпуска поковок для среднесерийного
 и мелкосерийного производства

Таблица 59

Средняя масса поковок кг.	Трудоемкость изготовления 1 т поковок, чел.-ч, при общем выпуске 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	9,8
2,6-3,0	-	11,1	9,8	9,2	8,2	7,1	-	14,6	13,5	11,7	9,8	9,8
3,1-3,5	-	10,7	9,6	8,7	7,8	6,8	-	14,3	13,1	11,2	9,8	8,8
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	-	13,8	11,2	10,8	8,4	7,9
5,1-6,0	-	8,3	8,5	7,3	6,4	5,9	-	13,1	10,7	9,8	7,9	7,5
6,1-8,0	-	-	7,5	6,9	5,9	5,5	-	12,2	10,8	9,8	7,4	7,0
8,1-10,0	-	-	6,5	5,9	5,8	4,6	-	-	9,8	7,4	7,0	6,5
10,1-16,0	-	-	-	4,9	4,5	3,6	-	-	-	8,4	6,0	4,8
16,1-25,0	-	-	-	3,9	3,5	2,6	-	-	-	8,4	4,8	3,6
25,1-40,0	-	-	-	-	3,0	2,1	-	-	-	-	3,5	2,8
Св. 40,0	-	-	-	-	2,5	1,6	-	-	-	-	2,8	2,1

Таблица 60

Показатели технологической трудоемкости и т. выпуска поковок по кузнечным заводам "Центрокузан" машиностроительного производства.

Для среднесерийного и мелкосерийного производства.

Средняя масса поковок, кг.	Трудоемкость изготовления и т. поковок, чел-ч, при общем выпуске поковок в год, тыс. т.					
	Среднесерийное производство			Мелкосерийное произ- водство		
	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
Ст. 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 производства.

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

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок в год на одного рабочего, т., при общем выпуске поковок											
	среднесерийное производство						мелкосерийное производство					
	10	20	30	50	70	100	10	20	30	50	70	100
До 1,0	37/42	40/46	45/51	49/56	-	-	26/37	31/36	35/40	38/44	-	-
1,1-1,3	39/44	44/50	48/56	54/62	-	-	34/39	35/40	40/46	41/47	-	-
1,4-1,6	45/52	46/56	53/60	57/65	61/70	-	38/44	40/46	42/48	41/50	49/55	-
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	56/63	61/70	67/77
2,6-3,0	52/60	62/70	70/80	78/90	84/97	92/105	-	50/58	56/63	61/70	68/78	74/85
3,1-3,5	55/63	64/74	74/85	82/95	88/102	95/110	-	53/62	61/70	65/75	75/85	83/95
3,6-4,0	58/66	68/78	78/90	85/100	94/108	100/115	-	55/63	65/75	75/85	82/93	87/100
4,1-5,0	62/70	70/80	81/93	92/106	100/115	102/120	-	57/65	68/78	78/90	84/97	92/105
5,1-6,0	-	72/82	83/96	96/110	102/120	112/130	-	59/67	70/81	83/95	92/105	100/115
6,1-8,0	-	-	82/102	100/115	107/125	122/140	-	-	75/85	87/100	100/115	110/125
8,1-10,0	-	-	86/110	105/120	112/130	130-150	-	-	79/90	92/105	105/120	115/135
10,1-16,0	-	-	105/120	110/130	120/140	140/160	-	-	85/95	100/112	110/130	120/140
16,1-25,0	-	-	-	120/140	180/150	150/170	-	-	-	110/130	120/140	130/150
25,1-40,0	-	-	-	-	150/170	160/180	-	-	-	-	130/150	140/160
Св. 40,0	-	-	-	-	160/180	170/190	-	-	-	-	140/160	150/170

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

Таблица 63.

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

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 производ.		
	100	200	300	100	200	300
До 2,5	60	70	85	45	60	70
2,6-3,0	64	75	90	50	64	75
3,1-3,5	67	80	95	55	67	80
3,6-4,0	70	85	100	60	70	85
4,1-5,0	75	90	105	63	75	90
5,1-6,0	80	95	110	67	80	95
6,1-8,0	85	100	115	70	85	100
8,1-10,0	100	115	130	85	100	115
10,1-16,0	115	130	145	100	115	130
16,1-25,0	130	140	155	110	130	145
25,1-40,0	-	155	170	-	140	160
Ср. 40,0	-	170	185	-	160	175

Таблица 64

Показатели выпуска поковок в год на одного работающего, т.

Для массового и крупносерийного производства.

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок в год на одного работающего, т. при общем выпуске поковок тыс. т.					
	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 поковки, 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	-	22/25	27/30	29/33	35/39	37/42	-
1,1-1,3	28/32	33/37	38/43	45/50	48/55	-	23/26	28/32	32/36	36/40	39/44	-
1,4-1,6	29/33	35/40	42/47	48/55	53/60	-	24/27	28/33	34/38	37/42	42/47	-
1,7-2,0	30/34	40/45	46/52	53/60	58/65	65/73	25/28	31/35	35/39	39/43	43/40	50/57
2,1-2,5	31/35	44/50	51/57	58/65	62/70	70/76	26/30	33/37	36/40	40/45	45/50	52/59
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	50/67
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	-	38/44	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	50/67	67/75
8,1-10,0	-	-	71/80	84/95	88/105	95/110	-	-	52/58	62/70	70/78	76/85
10,1-15,0	-	-	85/100	95/110	100/115	115/130	-	-	63/65	70/80	80/90	90/110
15,1-25,0	-	-	-	100/115	105/120	115/130	-	-	-	80/90	90/100	100/115
25,1-40,0	-	-	-	-	115/130	125/140	-	-	-	-	100/115	110/125
Св. 40,0	-	-	-	-	125/140	140/150	-	-	-	-	110/125	120/140

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

Таблица 66

Показатели выпуска поковок на одного рабочего, т,
по кузнечным заводам "Центрокузав" межотраслевого
производства.

Для среднесерийного и мелкосерийного производства.

Средняя масса поковки, кг.	Выпуск поковок в год на одного при общем выпуске поковок 1 год.					Всего, т. в т.ч.
	среднесерийное произ- водство			мелкосерийное произ- водство		
	100	200	300	100	300	
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	48	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
Ср. 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					при 150 и более
	объем выпуска поковок в год, тыс. т.					
	20	50	70	90	120	
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	2,0	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

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

Для массового и крупносерийного производства

Ср. масса поковки, кг.	Удельный выпуск поковок в тоннах с 1 м ² условной общей площади цеха при выпуске поковок тыс. т. в год,					
	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 среднеарифметической величины масс поковок по базовой 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, производится в соответствии с данными табл. 69, 70

Примерное распределение условной общей площади цеха для массового и крупносерийного производства (безучастков термообработки и участка очистки покоев от окалины, сладое металла и покоев), %.

Службы цеха	Процентное распределение условной общей площади при средней массе, кг.	
	до 2,0	св. 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, нанесение слазки 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 precisely-вытяжной вентиляции	10	10	8
Станция преобразователей токов повышенной частоты	7	7	10
Трансформаторные подстанции и энергетические вводы	3	3	4

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

Для среднесерийного и мелкосерийного производства.

Средний вес поковок, кг	Выпуск поковок, т., с 1 м ² общей площади общем выпусе с поковок в год, тыс.т.						при
	среднесерийное производство						
	10	20	30	50	70	100	
До 1,0	1,2/1,6	1,3/1,7	1,4/1,8	1,5/1,9	-	-	-
1,1-1,3	1,3/1,7	1,4/1,8	1,5/1,9	1,6/2,0	-	-	-
1,4-1,6	1,4/1,8	1,5/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	-	-
1,7-2,0	1,5/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,9/2,3	1,9/2,4	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	2,0/2,5
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	2,1/2,6
3,1-3,5	1,8/2,2	1,9/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5	2,1/2,6	2,2/2,7	2,2/2,7
3,6-4,0	1,9/2,3	2,0/2,4	2,0/2,5	2,0/2,6	2,1/2,7	2,2/2,8	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	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	2,4/3,0
6,1-8,0	-	-	2,3/2,8	2,4/2,9	2,4/3,0	2,5/3,1	2,5/3,1
8,1-10,0	-	-	2,4/3,0	2,4/3,1	2,5/3,2	2,6/3,3	2,6/3,3
10,1-15,0	-	-	-	2,5/3,2	2,6/3,3	2,7/3,4	2,7/3,4
15,1-25,0	-	-	-	2,6/3,3	2,7/3,4	2,8/3,5	2,8/3,5
25,1-40,0	-	-	-	-	2,8/3,5	2,9/3,7	2,9/3,7
Ст. 40,0	-	-	-	-	2,9/3,7	3,1/4,0	3,1/4,0

Продолжение табл. 71

Средняя масса поковок, кг.	Выпуск поковок, т. с 1 м ² общей площади общем выпуске поковок в год, тыс. т.					
	мелкосерийное производство					
	10	20	30	50	70	100
До 1,0	1,1/1,4	1,2/1,5	1,3/1,6	1,4/1,7	-	-
1,1-1,3	1,2/1,5	1,3/1,6	1,4/1,7	1,5/1,8	-	-
1,4-1,6	1,3/1,6	1,4/1,7	1,5/1,8	1,6/1,9	1,6/2,0	-
1,7-2,0	1,4/1,7	1,5/1,8	1,6/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2
2,1-2,5	1,5/1,8	1,6/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3
2,6-3,0	1,6/1,9	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3	1,9/2,4
3,1-3,5	1,6/2,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5
3,6-4,0	1,7/2,1	1,8/2,2	1,8/2,3	1,9/2,4	2,0/2,5	2,0/2,6
4,1-5,0	1,8/2,2	1,9/2,3	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 штампо-инструментальные службы, в знаменателе - без них.

Показатели выпуска поковок в год с 1 м² общей площади
по кузнечным заводам "Центрокузам" межотраслевого произ-
водства при работе в два смены.

Для среднесерийного и мелкосерийного производства.

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

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

Показатели	Группа цехов					
	I и II	III	IV	V	VI	VII
	Годовой выпуск, * тис. т.					
	до 10	св. 10 до 20	св. 20 до 30	св. 30 до 50	св. 50 до 75	св. 75 до 100
Выпуск с I м ² площади цеха, участка (без учета подзалоов, 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	2,0-2,2
Трудоемкость I т. выпуска, чел.-ч	16,3	16,3-10,7	10,7-8,3	8,3-5,2	5,2-4,5	4,5-4,0
Выпуск на I раб. бочего, т.	80	80-120	120-140	140-280	230-320	320-360

Таблица 74

Технико-экономические показатели кузнечных цехов, участковковки с заготовительным производством без учета термообработки и адьюстажных операций.

Показатели	Группа цехов					
	I и II	III	IV	V	VI	VII
	Годовой выпуск, * тис. т.					
	до 10	св. 10 до 20	св. 20 до 30	св. 30 до 50	св. 50 до 75	св. 75 до 100
Выпуск на I м ² площади цеха, участка (без учета подзалоов, антресолей, эстакад и служебно-бытовых помещений), т.	2,5	2,5-3,0	3,0-3,3	3,3-3,5	3,5-3,6	3,6-4,3
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 раб. бочего, т.	105	105-170	170-205	205-625	625-630	630-700

* Большшему значению выпуска цеха соответствует большая величина показ.

Температура и наименование вспомогательных материалов

Материалы	Назначение
Смазочные и промывочные - керосин, олифа, консистентная смазка, бензин и др.	Для смазки оборудования в оснастке, и детали деталей
Химические - различные кислоты, соды, щелочи, кислоты, силикат, буря техническая и др.	Для ремонтных целей и приготовления технологических смесей
Текстильные и бумажные - ветошь, концы, салфетки, войлок технический и др.	Прочистка поверхностей деталей оборудования в оснастке, изготовление прокладок, предохранение рук от механических повреждений.
Для ремонта нагревательных установок - огнеупорный кирпич, асбест листовый, глина огнеупорная	Утепление и теплоизоляции нагревательных устройств.
Прочие - резиновые и кожаные материалы, текстолит, метизы, лесоматериалы и др.	Для ремонтных целей и других работ.

Таблица 76

Масса и габариты штампов, пакетов

Оборудование	Усилие, кН или МПа, кг	Штамп, пакет, в сборе		
		габариты, мм	объемная масса, кг	максимальная масса, кг.
КШП	6300	750x630x574	1220	-
	10000	750x710x570	1025	-
	12000	1040x900x600	2937	-
	25000	1200x1120x900	6230	-
	40000	1600x1600x1010	12400	-
	63000	2000x1800x1160	19910	-
ПШ	630	350x350x325	250	400
	1000	420x420x375	400	700
	2000	400x560x460	300	1400
	3150	500x500x567	1260	2200
	5000	600x600x630	2000	3500
	10000	900x900x722	4000	7000
	16000	1000x1200x785	6400	11600
	25000	1300x1200x930	10000	17000

Оборудование	Удельная мощность, кВт	габариты, мм	Металл, пакеты и сбор	
			средняя масса кг	показатель масса, кг.
ГКМ (блоки пуансонов	2500	500x100x450	175	-
	4000	530x130x560	262	-
	6300	690x160x680	423	-
	8000	760x200x750	625	-
	12500	880x230x920	1000	-
	20000	1036x280x1130	2231	-
	31500	1536x3000x1450	4700	-
ГКМ (блоки эстаков	2500	230x280x380	250	-
	4000	360x320x400	440	-
	6300	500x400x500	500	-
	8000	500x400x500	1200	-
	12500	630x520x620	2000	-
	20000	850x640x1030	4020	-
	31500	1020x780x1300	7240	-
Пресс кривошип- ный обрезной	1600	410x500x430	300	-
	2000	365x500x390	500	-
	2500	820x460x450	695	-
	4000	770x635x530	330	-
	6300	820x800x500	1000	-
	10000	1200x600x525	1300	-
	Пресс чеканоч- ный	400	280x320x290	130
6300		400x450x330	270	-
8000		400x450x350	290	-
10000		400x450x375	335	-
12500		560x560x400	550	-
16000		630x710x425	877	-
Пресс фрикцион- ный	2500	500x500x344	424	-
	4000	560x630x410	770	-
	6300	630x710x430	1031	-
Ножницы криво- шипные	3150	40x260x141	22	-
	4000	60x398x232	30	-
	5000	60x418x215	32	-
	6300	52x457x230	33	-
	10000	80x390x200	110	-

Оборудование	Усилия, кН или МПа, кг	Штапы, пакеты в обороте		
		габариты, мм	средняя масса кг.	максимальная масса, кг.
	16000	77x349x215	70(570*)	-
Валялы ковочные	500	Номинальный диаметр штамп- пов-320мм	50	-

Примечание. Для криволинейных ножей приведены габариты ножа(верхнего и нижнего).

* С учетом державок(верхней и нижней)

Таблица 77

Перечень групп вторичных черных сталей по
наиболее распространенным сталям.

Условное обозначение группы	Перечень основных марок сталей, входящих в группу.
Углеродистые стали	Все марки
Легированные стали	От 11Х до 50Х, от 45Х1 до 40Х2, 4Х2 от 4ХС до 40ХС, от 16ХГ до 50ХГ, 35ХГ2, 4ХС, от 5ХГ до 30ХГ, от 7ХГ до 75ХГ, от 15ХГ до 15ХГ2, от 16ХГ до 40ХГ, от 20ХГ до 40 ХГ, от 25ХГ до 30ХГ, 40ХГР, 45Х1, 20ХГ2Н, 40ХГ2Н, 40ХГ2Н
Б1	
Б3	2, ХН, 40ХН, 40ХН2, 40ХН3, 40ХН4, 5ХН, 5ХН2, 5ХН3, 25ХН, 40ХН, 40ХН2, 30ХН2
Б11	от 05С до 38 ХН, 15ХН, 25ХН, 40ХН, от 35ХН2 до 40ХН2, 12ХН, 25ХН2,
Б13	от 12ХН2 до 60ХН, от 12ХН2 до 17ХН2, от 14ХН до 30ХН, от 5ХН до 20ХН, 10ХН2, 15ХН2, от 50ХН до 60ХН
Б23	20ХН2, 10ХН2, 15ХН2, 40ХН2

Рекомендации по выбору системы уборки облоя
для массового и крупносерийного производства Таблица 78

Среднее количество облоя в час на один пресс, тар/час	Вид транспорта
До 2	Напольный колесный транспорт
Св. 2	Механизованная 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 полуабрикатов от одной единицы оборудования к другой на расстоянии до 2м
Однорельсовые пути	До 10 (масса до 15кг)	То же на расстоянии до 30м
Конвейеры: роликковые	5-10	Подача нагретых заготовок от нагревательной установки к молоту или прессу
Цепные напольные	До 15	То же и подача холодных заготовок из кассеты или питателя в зону действия толкателя агрегативной установки
Пластинчатые	До 10	То же полуабрикатов к обрезному прессу; удаление поволоки и облоя от обрезного пресса
Скребокные	До 10	Удаление поволоки из приемников горизонтально-ковочной машины в тару
Ленточные (стальная лента или проволочная сетка)	До 10	Подача полуабрикатов от штамповочного пресса (молота) к обрезному прессу; удаление поволоки и облоя от обрезного пресса в тару
Ленточные (прорезиненная лента)	Масса до 3 кг.	Удаление поволоки и облоя от обрезного пресса при холодной обрезке облоя

Средства механизации	Отношение длины к диаметру заготовки	Изначальные
Машини:		
рельсовые	До 10 (масса до 100 кг)	Межоперационная передача заготовок и полузаготовок от одной ступени оборудования к другой и при массовом производстве поковок.
безрельсовые		То же, удаление поковок и облом от обрезаемого преса
Подвесные конвейеры	До 10 (масса до 100 кг)	Передача заготовок и поковок с одного участка на другой
Напольные перекладчики работ, манипуляторы, шарнирно-машини	До 3 (масса до 30 кг)	Передача заготовок и полузаготовок из одного ручья в другой.

Таблица 80

Рекомендации по освещенности рабочей поверхности в производственных помещениях

Цех, участок, помещение	Характеристика фона	Разряд и подразряд зрительных работ	
		система комбинированного освещения (общее+местн)	система общего освещения
Кузнечно-прессовый цех	Независимо от характеристики фона и контраста объекта с фоном	УИ	УИ
Насосно-аккумуляторная станция	Средний	У6	У6
Хладовые	То же	У6	У6
Комната мастера	"	У6	У6

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

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

Продолжение примечаний к табл. 80

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

Таблица 81

Классификация кузнечных цехов ковки

Группа цехов	Годовой выпуск, тыс. руб.	Фасонных кованных поковок	Максимальная масса, т.			
			валов	слитков, с осадкой	п. околоверных на прессах	без осадки
I * и П *	До 10	0,7	1,5	-	-	-
Ш	Св. 10 20	0,7	1,5	2,0	5,0	
IV	" 20 30	0,7	1,7	4,0	10,0	
У	" 30 50	-	-	25,0	40,0	
УI	" 50 75	-	-	120,0	180,0	
УII	" 75 100	-	-	190,0	300,0	

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

Примерный состав основного ковочного
оборудования цеховковки.

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	
"	20000	
"	31500	
"	12500	
"	31500	
"	63000	
"	12500	
"	20000	
"	31500	
"	100000	

В табл. 82 приводятся максимальные массы поволоков и скитков из углеродистых и низколегированных марок сталей, прокатываемых на оборудовании различной марки мощности.

Таблица 83

Характеристика поволоков для выбора оборудования

Тип оборудо- вания	Усилие, кН или МПЧ, кг	Максимальная масса		Максималь- ное сече- ние заго- товки (ди- аметр или сторона квадрата), мм	Максимальная масса скитков, прокатанных на прессе, т.	
		поволоков, тонн	кг. гладких балок		с осад- кой	без осад- ки
Молот: пневматический	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	-	-
на воздушный ковочный	2000	180	500	225	-	-
	3150	320	750	275	-	-
	5000	700	1500	350	-	-
Пресс гидравличес- кий	3000	-	-	-	2	5
	12500	-	-	-	4	10
	20000	-	-	-	10	25
	31500	-	-	-	25	40
	63000	-	-	-	120	100
	100000	-	-	-	190	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 оборудова- ния	Усилие, кН или МТЧ, кг	Максимальная масса		Максималь- ная сече- ние заго- товки (ди- аметр или сторона квадрата), мм	Максимальная ма- сса слитков, прокованных на прессе, т	
		фасонных	гладких балов		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.П 3150/20	31500	-	-	-	19,5	20,0
АКП 3150/40	31500	-	-	-	19,5	40,0

Группы сложности поковок
Группы сложности полотовых поковок









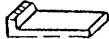
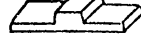








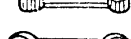


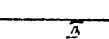



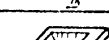



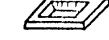















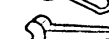




I	II	III	IV
		<i>Протяжная</i> 	
<i>II</i>			
			
			
			
<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>
<i>Раскатная</i>			
			
			
			
			
			
			
			

Рис. 23

Группы сложности прессовых поковок









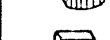
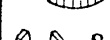








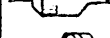

I	II	III	IV	V
				
				
				
				

Рис. 24

Средняя часовая производительность
ковочных молотов

Таблица 84

Группа сложности поковок	Масса падающих частей молота, т.								
	0,05-0,075	0,15	0,25	0,4	0,75	1,0	2,0	3,15	5,0
Часовая производительность молота, кг.									
I	60	120	239	419	770	1350	1750	2450	3500
II	22	44	83	154	410	650	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	210	300	500	700	1000
VI	9	14	28	49	190	270	450	630	900
VII	7	12	24	42	132	240	414	530	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 сложности поковок	Усилие пресса, кН					
	8000	12500	20000	31500	50000	100000
Часовая производительность пресса, кг.						
I	2800	4200	5200	6600	8300	15000
II	1320	2730	3330	4290	5370	9750
III	1400	2100	2600	3300	4900	7500
IV	880	1325	1640	2070	3110	4720
V	480	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, 0Х1, 35Х, 40Х, 45Х, 50Х, 38ХМ, 35ХМ, 12ХГ3, 20Х2Н4А, 0ХС	0,91
III	0ХН3М, У7, У8, У9, У10, 5ХМ, 18ХНВА, 18Х2Н4А, 34Н3М, нержавеющая сталь	0,87
IV	БХ15	0,54
У	1Х13, 2Х13, 3Х13, 4Х13, 9Х2В, 9Х2МФ, бронза	0,8
У1	1Х14Н14, В2М (ЭИ257)	0,74
УП	Быстрорежущая сталь и ее заменители	0,5

Ориентировочные размеры площадей пода
пламенных нагревательных печей

Таблица 88

Оборудование	Усилие, кН или МПа, кг	Часовая произво- дитель- ность ковоч- ного обо- рудова- ния, кг/ч	Количество нагре-нагре- зов и вазмо- подог-го ме- рсов тади, кг/ч	Средний объем с Им2 площадн печи кг/ч	Потреб- ное ко- личество во площа- дей пода нагрева. печей м2	Нагревательные печи	Харак- теристи- ка	Размеры подачи печи, м	Количество по, ед.	Общая пло- щадь, м2	Примечание
Молот пневма- тический ковочный	До 150	20	I	23	150	0,2	Печь ка- мерная со стационар- ным подом	0,6x0,6	I	0,36	Для данного оборудования можно приме- нять 2-х-печь типа СМЗ
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	"-	0,8x0,7	I	0,63	
"-	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	6,4	
"-	3150	700	I,8	1600	150	11	"-	2,0x3,0	2	12,0	
"-	5000	1000	2,2	2550	150	17	"-	3,0x3,0	2	18,0	
Пресс гидрав- лический ковочный											
Передача нагретых слитков под пресс шаржир- машинной	8000	1400	2,3	4928	130	38	"-	3,5x3,5	4	49	

1
14
1

Оборудование	Усилие, кН или МПа, кт	Часовая произво- дительно- сть кг/ч	Количество нагре- ваемых подог- отовлен- ных ме- талла, кг/ч	Средний объем с 1м ² площади пода печи кг/ч	Потреб- ное кол- во пло- щадей пода нагрев. печей м ²	Нагревательные печи				Примечание	
						Харак- терис- тика	Размеры пода печи м	Кол-во ед	Общая площадь м ²		
Пресс гидравли- ческий ковочный Передача нагретых слитков под пресс шаржир- машиной	12500	2100	2,3	7730	130	59	"-	4,0x4,0	4	64	
Пресс гидравли- ческий ковочный передача нагретых слитков под пресс мостовым краном	20000	2600	2,4	8320	130	64	Печь камер- ная с вы- катным подом	4,0x3,0	1	32	Для копсжа(без расчета)
							То же	3,5x7,0	3	73,5	
							"-	3,0 x4,6	2	27,6	
Пресс гидрав- лический ковочный Передача нагретых слит- ков под пресс мостовым кра- ном	31500	3000	3	13500	130	104	Печь камер- ная со ста- ционарным подом	4,0x4,0	1	16,0	Для нагрева концов (без расчета)
							Печь камер- ная с выкат. подом	4,0x3,0	1	32,0	
							То же	3,5x7,0	5	122,5	
							Печь камер- ная со ста- ционарным подом	4,0x4,0	1	16,0	Для нагрева концов (без расчета)

- 125 -

Оборудование	Усилие, кН или МПЧ, кг	Часо-вая произ-водит. колоч. обор. кг	Количество нагре-ваем. метал-ла, кг/ч	Средний объем с жидк. пода печи кг/ч	Потреб-нос к-во площа-дей пода нагреват. печей, м ²	Нагревательные печи				Примечание	
						Характе-ристика	Размеры пода печи	К-во ед	Общая площадь м ²		
Пресс гидрав-лический новоч-ный. Передача нагретых слитков под пресс мосто-вым краном То же	100000	7500	3	21000	130	132	Печь камерная с выкатным подом	4,5x13,0	1	58,5	Для копежа (без расчета)
							То же	4,5x9,0	3	121,5	
							"	3,0x9,0	3	81,0	
							"	4,5x13,0	1	58,5	Для копежа (без расчета)
							"	4,5x9,0	4	162,0	
"	3,0x6,0	1	18,0								

ПРИМЕЧАНИЕ. Размеры пода специальных печей уточняются в каждом конкретном случае с ВНИИ "Теплопроект"

Размеры пода печей и их количество, необходимые для обеспечения работы АКЦ уточняются с ВНИИ "Теплопроект" после согласования производительности комплекса и техно-логии.

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

ПРИМЕР РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА СРЕДНЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАГРУЗКИ

Таблица 89

Д а н н ы е		Наименование и мощность оборудо- вания		Примечание
		КТИШ	КТИШ	
		10000кВт	40000кВт	
№	д е т а л и	годовая програм- ма, тыс. шт	производительность, шт/ч	
		тыс. шт	станокмкость на го- довую программу, ст-ч	
1	.....	.....	.....	Производительность в час. определять по отраслевым нормам
2	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....
I.	Суммарная годовая станокмкость, ст-ч	C_1	C_2	
II	Время на наладку, ст-ч	$t_{n1} \frac{C_1}{100}$	$t_{n2} \frac{C_2}{100}$	Время на наладку принимать по табл. I
Расчетная суммарная годовая станокмкость оборудования; ст-ч		$C_1 \left(\frac{t_{n1}}{100} + 1 \right)$	$C_2 \left(\frac{t_{n2}}{100} + 1 \right)$	
/п. 1 + п. 11/ Эффективный годовой фонд времени работы оборудования, ч		3890	3810	
Расчетное количество оборудования, ед.		$\frac{C_1 \left(\frac{t_{n1}}{100} + 1 \right)}{3890}$	$\frac{C_2 \left(\frac{t_{n2}}{100} + 1 \right)}{3810}$	
Принятое** количество оборудования, ед		$N_{п1}$	$N_{п2}$	
Коэффициент загрузки оборудования		$\frac{C_1 \left(\frac{t_{n1}}{100} + 1 \right)}{N_{п1} \cdot 3890}$	$\frac{C_2 \left(\frac{t_{n2}}{100} + 1 \right)}{N_{п2} \cdot 3810}$	

* Округленное до целого числа расчетное количество оборудования

**ПРИМЕР РАСЧЕТА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ТРУДОЕМКОСТИ И КОЛИЧЕСТВА
ОСНОВНЫХ РАБОЧИХ**

Таблица 90

Наименование данных	Наименование и мощность оборудования		Примечание
	Класс		
	10000 кВт	40000 кВт	
Расчетная загрузка оборудо- вания, ст-ч.	$C_1 \left(\frac{t_{н1}}{100} + 1 \right)$	$C_2 \left(\frac{t_{н2}}{100} + 1 \right)$	
Состав бригады, чел.	3	4	Принимать по табл. 2
Технологическая трудоемкость годовой программы, чел-ч.	$C_1 \left(\frac{t_{н1}}{100} + 1 \right) 3$	$C_2 \left(\frac{t_{н2}}{100} + 1 \right) 4$	Определяется умножением п. I на п. II
Эквивалентный годовой фонд работы рабочего, ч.	1820	1820	
Расчетное количество основных ра- бочих, чел.	$\frac{C_1 \left(\frac{t_{н1}}{100} + 1 \right) 3}{1820}$	$\frac{C_2 \left(\frac{t_{н2}}{100} + 1 \right) 4}{1820}$	Определяет. делением п. III на п. IV
Принятое количество основных рабочих, чел.	* Апр _I	* 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, Кз
КШП	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
ГКЛ	Усилие, кН до 8000	2-3	0,87
	12500-16000	2-3	0,8
	20000-31500	2-3	0,78
Автоматы и автоматические линии	-	2-3	0,75
Пневматические ковочные молоты	МПЧ, кг : до 1000	2-3	0,85
Паровоздушные ковочные молоты	МПЧ, кг до 2000	2-3	0,87
	3150-5000	2-3	0,9
Гидравлический ковочный пресс	Усилие, кН 8000	2-3	0,85
	12500	3	0,74
	20000	3	0,75
	32000	3	0,78
	40000-63000	3	0,8
	10000 и выше	3	0,85
АКП	5000-31500	3	0,8
Прочее кузнечно-прессовое оборуд. (отдельно стоящие обрезные прессы, чеканочные и вин- товые прессы, пресс-ножицы, ковочные валцы и т.п.)	-	2-3	0,85

4. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

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

2. Злотин Л.С., Казакевич П.И., Михайлова В.А. Техника безопасности в кузнечных и прессовых цехах. М., "Машиностроение", 1974.

2а. Ковка и объемная штамповка. Справочник под ред. Яшпольского Б.С. тт. 1-4 М., "Машиностроение", 1967.

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

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

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

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

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

8. Хрипановский С.И. Проектирование кузнечных цехов и заводов. Методические указания. М., "Машиностроение", 1972.

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

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

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

12. Строительные нормы и правила СНиП П-42-72* "Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования" (утверждены Госстроем СССР 03.04.72).

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

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

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

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

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

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 категорирования.

ВСН 01-76

Минавтопром

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 30.СБЕТ "Пожарная безопасность. Общие требования".
ГОСТ 12.1.004-76.
- 31.СБЕТ "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования". ГОСТ 12.1.005-76.
- 32.СБЕТ "Оборудование производственное. Общие требования безопасности". ГОСТ 12.2.003-74.
- 33.СБЕТ "Процессы производственные. Общие требования безопасности". ГОСТ 12.5.002-75.
- 34.Правила устройств электроустановок. ПУЭ, 1968г.
- 35.СБЕТ "Изделия электротехнические. Общие требования безопасности". ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 36.СБЕТ "Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности"
ГОСТ 12.2.007.14-75.
- 37.СБЕТ "Опасные и вредные производственные факторы. Классификация". ГОСТ 12.0.003-74.
- 38.СБЕТ "Средства защиты работающих. Классификация".
ГОСТ 12.4.011-75.
39. "Рекомендации по применению электрической пожарной сигнализации" (ВНИИО МВД СССР 1971г.).
40. "Правила безопасности в газовом хозяйстве" (утверждены ГИИТ СССР 28.10.69).
41. Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий (утверждены Главным управлением пожарной охраны МВД СССР 1975 г.).
42. Строительные нормы и правила. "Полы. Нормы проектирования".
СНиП П-В.8-71.
43. "Нормы технологического проектирования кузнечных цехов единичного и мелкосерийного производства" ОНП 01-76

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

44. "Меотраслевные 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(023.74)

46. "Нормы технологического проектирования кузнечных цехов автомобильных и подшипниковых заводов" арх.№ 16675-И (утверждены Глававтопроектом Минавтопрома 01.08.74 и согласованы с Госстроем СССР 20.08.78г.) М., Гипроавтопром, 1973

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

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

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

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

51. "Машины. Методика выполнения измерений для определения шумовых характеристик". ГОСТ 8.056-73.

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

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

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

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

56. ССБТ "Методы и средства вибрационной защиты. "Классификация". ГОСТ 12.4.046-78.

57. "Вибрация. Опоры виброизолирующие резинометаллические равночастотные для установки стационарных машин. Параметрический ряд. Технические требования". ГОСТ 17712-72.

58. ССБТ "Средства индивидуальной защиты для рук от вибрации. Общие технические требования". ГОСТ 12.4.002-74.

59. ССБТ "Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования". ГОСТ 12.4.024-76.

60. "Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Фонды времени работы оборудования и рабочих" ОНП 06-80. Минстанкопром, Гипростанок, 1980г.

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

О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Общая часть	5
1.1. 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 кузнечных цехах	12
4.1. Определение состава вспомогательных рабочих. Вклейка 4 (между	
4.2. Распределение работающих по сменам и соотношение мужчин и женщин в общем коли- честве работающих	14 и 15 стр.) 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 строительными элементами зданий	20 и 21 стр.) 22

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Основные удельные технико-экономические показатели	92
2. Пример расчета количества формообразующего оборудования и определение коэффициента загрузки . . .	127
3. Пример расчета технологической трудоемкости и количества основных рабочих	128
4. Список использованной литературы	130