

Министерство автомобильной промышленности СССР

ОБЩЕСОЮЗНЫЕ НОРМЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ
МАШИНОСТРОЕНИЯ, ПРИБОРОСТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВЫЕ ЦЕХИ

ОНТИ ОI-86
Минавтопром

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

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

В разработке норм принимали участие: ПО "Союзтяжмашпроект" Минтяжмаша, ГипроНИИМаш Минстанкопрома, ЛПИ Минпромсвязи.

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

Директор института

В.А. Устинов

Главный инженер института

Е.В. Любимов

Руководитель разработки

В.М. Маслов

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

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

І. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

І.І. Основные положения

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

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

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

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

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| Внесены Гипроавто- промом | Утверждены Минавтопромом, протокол № 3 от 5 марта 1986 г. | Срок введения в действие 1 июля 1986 г. |
|---------------------------------|---|---|

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

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

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

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

Сокращения, принятые в нормах:

| | |
|------|--|
| КГШП | - кривошипный горячештамповочный пресс |
| ПШМ | - паровоздушный штамповочный молот |
| ГЗМ | -горизонтально-ковочная машина |
| ГВА | - горячевысадочный автомат |
| РОМ | - радиально-обжимная машина |
| МПЧ | - масса падающих частей |
| АКП | - автоматизированный ковочный комплекс |

2. ФОНДЫ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ И РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ

Эффективные годовые фонды времени работы оборудования следует принимать по ОНП О6 "Фонды времени работы оборудования и рабочих".

2.1. Расчет количества оборудования

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

$$N_p = \frac{C}{\Phi_3}, \quad (I)$$

- где N_p - расчетное число единиц формообразующего оборудования;
 C - суммарная годовая станкоемкость для выполнения программы, ст.-ч;
 Φ_a - эффективный годовой фонд времени работы оборудования (принимать по ОНПШ Об "Фонды времени работы оборудования и рабочих").

Для массового и крупносерийного производств 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 отраслевым нормам производительности оборудования, согласованным с Госстроем СССР и ГКНТ, шт/ч;

t_n - время на наладку (см. табл. I).

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

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

где M - годовой выпуск поковок, кг;

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

Пример расчета количества формообразующего оборудования приведен в приложении I3.

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

Таблица I

| Группы оборудования | Характеристика оборудования и режим работы | Количество типоразмеров штампов, закрепленных за единицей оборудования, шт. | | | | | |
|--|--|---|------------|-------------|-------------|--------|-------|
| | | от 1 до 5 | от 6 до 10 | от 11 до 20 | от 21 до 50 | св. 50 | |
| МТМШ | 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 | |
| ММ | 63000 | 6-7 | 8-9 | 10-12 | 15-16 | 17-18 | |
| | МШ, кг: | | | | | | |
| | до 2000 | 3-4 | 5-7 | 8-9 | 11-12 | 13-14 | |
| | 3150-5000 | 5-6 | 7-8 | 10-12 | 15-17 | 18-20 | |
| ММ | 10000 | 7-8 | 9-10 | 12-14 | 19-20 | 21-25 | |
| | 16000-25000 | 9-10 | 11-12 | 14-16 | 22-25 | 26-30 | |
| | ММ | 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 | |
| Автоматы и автоматические линии | 20000-31500 | 6-7 | 8-9 | 10-12 | 17-19 | 20-25 | |
| | - | 10-12 | 13-15 | 15-20 | - | - | |
| Прочее кузнечно-прессовое оборудование | Отдельностоящие обрезающие прессы, чеканочные, винтовые, пресс-ножицы, ковочные вальцы | 2-3 | 4-5 | 6-7 | 10-15 | 17-20 | |
| | | | | | | | |

Примечания:

1. В таблице приведены данные для наладки штампов в рабочеи смены при двухсменном режиме работы.

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

2.2. Коэффициент загрузки оборудования

Коэффициент загрузки оборудования K_3 следует определять отношением расчетного количества оборудования N_p к принятому $N_{пр}$ (4):

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

Средний коэффициент загрузки оборудования K_3 следует принимать по табл. 2.

Таблица 2

| Группы оборудования | Характеристика оборудования | Средний коэффициент загрузки оборудования K_3 |
|--------------------------------|-----------------------------|---|
| КГМШ | Усилие, кН | 0,88 |
| | до 40000 63000 | 0,83 |
| ГШМ | МПЧ, кг | 0,88 |
| | до 5000 10000 | 0,83 |
| ГКМ | 16000-25000 | 0,81 |
| | Усилие, кН | 0,90 |
| | до 8000 12500-16000 | 0,83 |
| Пневматические ковочные молоты | 20000-31500 | 0,81 |
| | МПЧ, кг | 0,88 |
| Паровоздушные ковочные молоты | до 1000 | 0,88 |
| | МПЧ, кг | 0,90 |
| Гидравлические ковочные прессы | до 2000 | 0,90 |
| | 3150-5000 | 0,90 |
| | Усилие, кН | 0,80 |
| | 8000-10000 и выше | 0,80 |

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

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

2. Допускается загрузка оборудования на 100%.

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

2.3. Коэффициент сменности основного технологического оборудования

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

$$K_{см} = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{N}, \quad (5)$$

где N_1, N_2, N_3 - число единиц оборудования, работающего соответственно в первой, второй и третьей сменах;

N - количество единиц оборудования, установленно-го в цехе.

При двухсменном режиме работы коэффициент сменности оборудования приближается к 2,0 и должен быть не ниже 1,5, а при трехсменном режиме - к 3,0 и должен быть не ниже 2,25.

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

3.1. Фонды времени работы рабочих

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

3.2. Расчет количества основных
рабочих

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

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

где $A_{пр}$ – количество основных рабочих;

T – трудоемкость годового выпуска, чел.-ч;

Φ – эффективный годовой фонд работы рабочего, ч.

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

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

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

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

Нормы состава бригад при работе на кузнечно-

| Оборудование | Усилие, кН или МПЧ, кг | Всего чело- век в бри- гаде | В том числе | | | |
|--|---------------------------|---|-------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | | Рез- чик | Налад- чик робот- ов | Куз- нец- штам- пов- щик | Куз- нец на мо- лотах и прес- сах |
| Ножницы кривошип- ные закрытые | 5000 | I | I | - | - | - |
| То же | 8000-40000 | 2 | I | - | - | - |
| Пресс горячештам- повочный криво- шипный | до 25000 | 3 ^{I)} | - | - | 2 | - |
| То же | 40000-63000 | 4 ^{I)} | - | - | 3 | - |
| - " - | до 63000 | I | - | I | - | - |
| Молот штамповочный паровоздушный двойного действия | до 2000 | 3 ^{I)} | - | - | 2 | - |
| То же | 3150-5000 | 3-4 ^{I)} | - | - | 2-3 | - |
| - " - | 10000 | 6-7 ^{I)} | - | - | 3 | - |
| - " - | 16000-25000 | 7-8 ^{I)} | - | - | 4 | - |

прессовом оборудовании приведены в табл. 3.

Таблица 3

| по профессиям, чел. | | | | | | Примечание |
|---|---|------------------------|---|--|--|--|
| Кузнец- штам- повщик на ро- таци- онных молотах | Маши- нист на мо- лотах и прес- сах | Маши- нист крана | Маши- нист на ма- нипу- ляторах | Нагре- ватель- щик метал- ла | Маши- нист шар- жир- маши- ны | |
| - | - | - | - | - | - | При наличии в линии нагревательной печи состав бригады следу- ет увеличить на одно- го человека |
| - | - | - | - | - | - | В отдельных случаях нагревательщик может обслуживать две печи, если имеется бункер- загрузчик |
| - | - | - | - | I ²⁾ | - | При установке дополни- тельного оборудования для подготовительных и правочных операций ко- личество членов брига- ды (если это необходи- мо) следует увеличить по I человеку на каж- дую добавляемую едини- цу оборудования |
| - | - | - | - | - | - | При наличии в линии роботов |
| - | - | - | - | I | - | Количество кузнецов- штамповщиков принимать при массе штамповок до 25 кг включительно - 2 чел., свыше 25 кг - 3 чел. |
| - | - | - | - | I | - | |
| - | - | - | 2 | I-2 | - | Количество нагреватель- щиков принимать при массе штамповок до 25 кг - I чел., свыше 25 кг - 2 чел. |
| - | - | - | 2 | I-2 | - | |

Продолжение табл. 3

| Оборудование | Усилие, кН или МПа, кг | Всего чело- век в бри- гаде | В том числе | | | |
|---|--------------------------------|---|-------------|--------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | | Раз- чик | Палац- чик робот- тов | Куз- нец- штам- пов- щик | Куз- нец на мо- дотах и прес- сах |
| Машина горизонталь- но-ковочная | до 12500 | 2 | - | - | I | - |
| То же | 20000-31500 | 3 | - | - | 2 | - |
| Пресс винтовой (для штамповки) | до 6300 | 2 | - | - | I | - |
| Прессы чеканочные для вмятонец (для правки) | Любого усилия | I | - | - | I | - |
| Стан клиновидный прокатный | Диаметр валков до 800 мм | 2 | - | - | - | - |
| То же | Св. 800 мм | 3 | - | - | - | - |
| Радиально обжим- ная машина | до 1600 | 3 | - | - | - | - |
| Молот ковочный пневматический | 50-75 | I | - | - | - | I ³⁾ |
| То же | 150 | 2 | - | - | - | 2 |
| - " - | 250-400 | 3 | - | - | - | 2 |
| - " - | 750-1000 | 4 | - | - | - | 2 |
| Молот ковочный паровоздушный | 1000-2000 | 5 | - | - | - | 2 |
| То же | 3150-5000 | 5 | - | - | - | 2 |
| Пресс гидравли- ческий ковочный | 8000-12500 | 5 | - | - | - | 2 |

| по профессиям чел. | | | | | | Примечание |
|--|---|------------------------|--|--|--|--|
| Кузнец- штам- повщик на ро- тац- онных машинах | Маши- нист на мо- дотах и прес- сах | Маши- нист крана | Маши- нист на ма- нипу- лято- рах | Нагре- валь- щик метал- ла | Маши- нист шар- жир- маши- ны | |
| - | - | - | - | I ²⁾ | - | При работе от прутка количество кузнецов- штамповщиков увеличи- вается на I чел. |
| - | - | - | - | I ²⁾ | - | |
| - | - | - | - | I ²⁾ | - | При наличии в составе линии прессы для го- рячей обрезки колд- чество кузнецов сле- дует увеличить на I чел. |
| - | - | - | - | - | - | |
| I | - | - | - | I | - | - |
| 2 | - | - | - | I | - | - |
| 2 | - | - | - | I | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - |
| - | I | - | - | - | - | - |
| - | I | - | - | I | - | - |
| - | I | - | - | - | I | - |
| - | I | - | - | - | I | - |

| Оборудование | Усилие, кН или МНЧ, кг | Всего человек в бригаде | В том числе | | | |
|---|---------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------|--------------------------------|--|
| | | | Раз- чик | Мани- пульт робот | Куз- нец штам- повщик | Куз- нец на мо- лотах и прес- сах |
| Пресс гидравлический ковочный | 20000 | 5 | - | - | - | 2 |
| То же | 31500 | 6 | - | - | - | 3 |
| - " - | 63000 | 7 | - | - | - | 4 |
| - " - | 100000 | 8 | - | - | - | 5 |
| Автоматизированный ковочный комплекс 4) | | | | | | |
| типа АКП 500/2,5 | 5000 | | | | | |
| То же 800/2,5 | 8000 | | | | | |
| - " - 1250/2,5 | 12500 | | | | | |
| - " - 1250/5 | 12500 | | | | | |
| - " - 1250/10 | 12500 | | | | | |
| - " - 2000/10 | 20000 | | | | | |
| - " - 2000/20 | 20000 | | | | | |
| - " - 3150/10 | 31500 | | | | | |
| - " - 3150/20 | 31500 | | | | | |
| - " - 3150/40 | 31500 | | | | | |

Примечания:

- 1) В составе бригады учтен рабочий обрезающего пресса.
- 2) При наличии автоматического бункера-загрузчика наг.
- 3) Функцию нагревателя выполняет кузнец на молотах.
- 4) Количественный состав бригады при АКП с программой по отношению к количественному составу бригады, об с одним манипулятором без синхронизации его работы. При установке у пресса второго манипулятора ковочный увеличивается на 1 человека.
При установке в цехе пресса в системе "Пресс-мани

Окончание табл. 3

| Кузнец штам- повщик на ро- тап- онных машинах | по профессиям, чел. | | | | | Примечание |
|---|--|------------------------|---|--|--|------------|
| | Мани- нист на мо- лотах и прес- сах | Мани- нист крана | Мани- нист на ма- нипу- ляторах | Нагре- ватель- щик метал- ла | Мани- нист пар- жир- маши- ны | |
| - | I | I | I | - | - | - |
| - | I | I | I | - | - | - |
| - | I | I | I | - | - | - |
| - | I | I | I | - | - | - |

ревателя металла не требуется.

м управлением (ориентировочно может быть снижен в 1,5-1,7 раза служавающей обычной гидравлический ковочный пресс при работе его с прессом).

ый кран не предусматривается, количество машинистов манипуляторов

улятор" функции машиниста манипулятора передается кузнецу.

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

$$A_{\text{пр}} = M t / \Phi, \quad (8)$$

где M — масса штамповок на годовую программу, т;

t — трудоемкость 1 т штамповок (поковок), чел.-ч;

Φ — эффективный годовой фонд работы рабочего, ч.

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

Таблица 4

| Виды работ (операции) | При средней массе штамповок, кг | | |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------|-------------------|
| | до 2,0 | от 2,1 до 3,0 | от 3,1 до 10,0 |
| Заготовительные | 5,5 | 8,0 | 8,5 |
| Кузнечные | 88,5 | 84,0 | 83,0 |
| Правка, чеканка, заточка | 6,0 | 8,0 | 8,5 |
| Всего | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Примечание. Для единичного и мелкосерийного производства, а также при малоотходной технологии и безоблойной штамповке, требующих дополнительных операций (правка исходного проката, снятие обезуглероженного слоя, нанесение смазки и т.п.), трудоемкость заготовительных операций должна быть увеличена в каждом конкретном случае до 8-10%.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ В КУЗНЕЧНЫХ ЦЕХАХ

4.1. Определение состава вспомогательных рабочих

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

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

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

Общее количество вспомогательных рабочих по цеху в целом может быть определено и путем суммирования вспомогательных рабочих кузнечного производства, вспомогательных рабочих термических участков, участков очистки поковок от окалины, вспомогательных рабочих ремонтных участков (оборудования, энергооборудования и оснастки) и вспомогательных рабочих транспортно-складской службы.

| Категория работающих | Горячая (объемная) | | | | | |
|--|---------------------------|-------|--|-------|------------|-----|
| | массовое и крупносерийное | | | | серийное и | |
| | Выпуск. | | | | | |
| | в целом | | без работающего термообра- ботки, очистки ремонтных баз и транспортно- складского хозяйства | | в целом | |
| до 70 | св.70 | до 70 | св.70 | до 50 | св.50 | |
| Вспомогательные рабочие от числа основных рабочих | 100 | 110 | 60 | 70 | 140 | 150 |
| Инженерно-технические работники (ИТР) от общего количества рабочих | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Служащие от общего количества рабочих | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Младший обслуживающий персонал от общего числа рабочих | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Инженерно-технические работники служб технического контроля от общего количества рабочих служб технического контроля (СТК) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Контролеры (рабочие) от количества основных рабочих | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |

Таблица 5

| Штамповка | | Ковка | | | | | |
|---|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| мелкосерийное | | Выпуск, тыс. т | | | | | |
| ТНС.Т | | до 10 | св.10 до 20 | св.20 до 30 | св.30 до 50 | св.50 до 75 | св.75 до 100 |
| без работающего ремонтных и инструменталь- ных служб | до 50 | | | | | | |
| 90 | 100 | 40-45 | 40-45 | 50-55 | 85-90 | 75-80 | 75-80 |
| 14 | 14 | 11 | 13 | 14 | 24 | 24 | 24 |
| 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 10 | 10 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

В состав ИТР входят технологи и конструкторы по штампам.

4.1. Определение состава
Номенклатура профессий и рас

| Профессии | Основные функции |
|--|---|
| А. Основное | производство |
| Подсобные рабочие (разжигальщики печей и т.п.) | Разжигание печей и разные работы |
| Печники, кладовщики на складе штампов | Ремонт печей, выдача и приемка штампов, комплектация, надрывление на ремонт |
| Смазчики | Приготовление технологической смазки, слив и заполнение смазочных систем оборудования |
| Пиromетристы | Контроль температуры, нагрев заготовок |
| Кладовщики | Раздача и хранение инструмента То же вспомогательных материалов |
| Слесари | Обслуживание трубопроводов и вентиляционных систем *) |
| Слесари и электромонтеры (дежурные) | Межремонтное обслуживание оборудования |

*) При отсутствии в составе завода энергоремонтного цеха.

вспомогательных рабочих.
чет численности вспомогательных рабочих приведены в табл. 6.

Таблица 6

| Нормы для расчета количества рабочих | |
|---|--|
| Цехи (участки) объемной (горячей) штамповки | Цехи (участки)ковки |
| I рабочий в смену на 10 единиц обслуживаемого оборудования | I рабочий в смену на 10 единиц обслуживаемого оборудования |
| I рабочий в смену на 10 единиц формообразующего оборудования | - |
| I рабочий в смену на 150 единиц оборудования для кузнечных цехов с ПШМ То же на 100 ед. для кузнечных цехов КШМ и ГШМ То же на 75 единиц автоматического оборудования | I рабочий в смену на 150 единиц оборудования |
| I рабочий в смену | I рабочий в смену |
| I рабочий в смену на 10 единиц формообразующего оборудования | При годовом выпуске поковки, тыс. т |
| I рабочий в смену для цехов с годовым выпуском до 30000 т поковок | до 10 - 2...3 чел. |
| 2 рабочих в смену при годовом выпуске св. 30000 т поковок | 10...20 - 3...4 то же |
| | 21...30 - 4...5 " |
| | 31...50 - 6...8 " |
| | 51...100 - 6...10 " |
| I рабочий в смену на 100-120 ед. оборудования для кузнечных цехов с ПШМ То же на 150-175 единиц для цехов с КШМ и ГШМ | |
| I слесарь на две смены на 20 единиц оборудования | |
| I электромонтер на две смены на 30 единиц оборудования | |

| Профессия | Основные функции |
|--------------------------------|---|
| Подсобные рабочие | Обслуживание конвейеров и других транспортных средств |
| Кладовщики (комплектовщика) | Приемка, сортировка и выдача металла, заготовок, поковок |
| Водители напольного транспорта | Транспортирование грузов |
| Уборщики | Механизированная уборка производственных помещений |
| Г. Служба контроля качества | |
| Контролеры | Контроль качества поковок, определение причин и размеров брака, оформление документов по учету годных и бракованных поковок |

Окончание табл. 6

| Нормы для расчета количества рабочих | | Цехи (участки) ковки |
|--|---------|---|
| Цехи (участки) объемной (горячей) штамповки | | |
| 4 крана г/п 5...30 т | | |
| 3 чел. в смену | | |
| св. 30 т | | |
| 4 чел. в смену | | |
| I чел. в смену обслуживает: | | |
| 75 единиц транспортного оборудования при общем количестве, установленном в цехе до | 100 ед. | - |
| 100 | то же | 200 ед. |
| 120 | " " | 400 ед. |
| 150 | " " | 800 ед. |
| I чел. в смену перерабатывает на складе груза: | | |
| металла | 180 т | |
| заготовок | 60 т | |
| поковок | 60 т | |
| I водитель на одну транспортную единицу в смену | | |
| I рабочий в смену на 3500 м ² площади цеха | | I рабочий в смену на 3500 м ² площади цеха |
| Выпуск поковок (в т) на I контролера в год при средней массе: | | Контролеры принимаются из расчета I контролер на 20 чел. основных рабочих |
| до 1 кг | - 5000 | |
| до 3 кг | - 10000 | |
| до 5 кг | - 13000 | |
| св. 5 кг | - 16000 | |

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

Таблица 7

| Службы | Распределение вспомогательных рабочих, % по видам производства | | | |
|--|--|--|--------------------------------|--|
| | массовое и крупносерийное | | среднесерийное и мелкосерийное | |
| | по цеху в целом | по цеху без рабочих термобработки, очистки от окислы, 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.

Распределение работающих по сменам приведено в табл.8.

Таблица 8

| Категории работающих | Количество работающих в наибольшую смену, % при режиме работы | |
|---|---|-------------|
| | двухсменном | трехсменном |
| Рабочие: | | |
| основные | 52-55 | 35-40 |
| вспомогательные | 55-60 | 35-40 |
| ИТР | 60-70 | 60-70 |
| Служащие | 75-80 | 75-80 |
| МОП | 50 | 50 |
| Количество работающих в конторских помещениях (от общего количества ИТР, служащих): | | |
| ИТР | 70-75 | - |
| служащих | 100 | - |

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

Таблица 9

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

5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТАЮЩИХ ПО ГРУППАМ
САНИТАРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

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

Таблица IO

| Профессии | Группы санитарной характеристики производственных процессов |
|--|---|
| А. Основные рабочие | |
| Кузнецы | По |
| Кузнецы-штамповщики | То же |
| Резчики горячего металла | " |
| Машинисты молотов, прессов | " |
| Машинисты манипуляторов, шаржир-машин, ковочных кранов | " |
| Нагревальщики | " |
| Вальцовщики | " |
| Наладчики, установщики штампов, индукторов | IV |
| Заточники точильно-шлифовальных станков | IV |
| Резчики металла на ножницах-прессах | По |
| Правильщик на машинах | ШБ |
| Б. Вспомогательные рабочие | |
| Дежурные электромонтеры | IV |
| Слесари-электрики | То же |
| Кладовщики-раздатчики | " |
| Контролеры окончательного контроля | " |
| Станочники участков ремонта оборудования и оснастки | IV |

Продолжение табл. IO

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

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

Таблица II

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

Продолжение табл. II

| Группа санитарной характеристики | Для цехов объемной (горячей) штамповки, % | Для цеховковки, % |
|----------------------------------|---|-------------------|
| IIг | 2 | - |
| Итого | 100 | 100 |

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

6. КОЭФФИЦИЕНТ СМЕННОСТИ РАБОЧИХ

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

$$K_{с.р} = \frac{\sum P}{P}, \quad (9)$$

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 $K_{с.р} = 1,8 - 2,0$;

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

7. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

7.1. Определение площадей кузнечно-прессового цеха

Укрупненный расчет общей площади (м^2) кузнечно-прессового цеха $F_{\text{ц}}$ следует выполнять по формуле (10) :

$$F_{\text{ц}} = \frac{M}{q}, \quad (10)$$

где M - годовой выпуск поковок, т;

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

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

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

7.2. Основные параметры зданий

Выбор ширины пролетов зависит от габаритных размеров оборудования и расположения линий.

Если оборудование, установленное в цехе, имеет разные габаритные размеры, то для унификации строительных элементов здания с наибольшей шириной, когда в здании имеется свыше 50% пролетов

Если для размещения оборудования с разными габаритными размерами требуется разная ширина, то для унификации строительных элементов здания с наибольшей шириной, когда в здании имеется свыше 50% пролетов

Основные строительные параметры зданий и грузоподъемность

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

а также, от принятого в проекте продольного или поперечного размера, то ширину и высоту пролета определяют исходя из максимальных размеров, необходимых для размещения оборудования. Если для размещения оборудования с разными габаритными размерами требуется разная ширина, то для унификации строительных элементов здания с наибольшей шириной, когда в здании имеется свыше 50% пролетов

подъемно-транспортного оборудования приведены в табл. 12.

Таблица 12

| Высота пролетов, м | | Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|---|----------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|
| до головки рельса подкрановых путей | до затяжки ферм | Мостовые краны | | Ковочный манипулятор | Шаржирная машина | Консольный поворотный кран |
| | | ковочные | транспортные | | | |
| 9,65 | 12,6 | - | 10 | - | - | - |
| 9,65 | 12,6 | - | 15/3-20/5 ^{I2}) | - | - | - |
| 9,65 | 12,6 | - | 15/3-20/5 ^{I2}) | - | - | - |
| 11,45 | 14,4 | - | 20/5-30/5 ^{I2}) | - | - | - |
| 12,6 | 16,9 | - | 30/5-50/10 ^{I2}) | - | - | - |
| 9,65 ²) | 12,6 | - | 10 | - | - | - |
| 11,45 ²) | 14,4 | - | 20/5-30/5 ^{I2}) | - | - | - |
| 11,45 ²) | 14,4 | - | 20/5-30/5 ^{I2}) | - | - | - |
| 14,45 ²) | 18,0 | - | 30/5-50/10 ^{I2}) | - | - | - |
| 14,45 ²) | 18,0 | - | 30/5-50/10 ^{I2}) | - | - | - |
| 8,15 | 10,8 | - | 10 | - | - | - |
| 8,15 | 10,8 | - | 15/3-20/5 ^{I2}) | - | - | - |
| 8,15 | 10,8 | - | 30/5 | - | - | - |

| Оборудование | Номиналь- ное уси- лие, кН или МПа, кг | Ширина пролета, м | Рассто- яние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м | Максими- льная вы- сота обо- рудова- ния, м |
|------------------------------------|--|-------------------------|---|---|
| Ножницы кривошипные закрытые | до 10000 | 24 | 12 | 4,5 |
| То же | 16000 | 24 | 12 | 6,0 |
| Чеканочные прессы | 25000 | 24 | 12 | 4,7 |
| Винтовые прессы | 1600- 2500 | 18-24 | 12 | 4,4 |
| То же | 4000- 6300 | 18-24 | 12 | 6,2 |
| Молот ковочный пневматический | до 150 | 18-24 | 12 | 2,18 |
| То же | 250 | 18-24 | 12 | 2,40 |
| - " - | 400 | 18-24 | 12 | 2,70 |
| - " - | 750 | 24 | 12 | 3,06 |
| - " - | 1000 | 24 | 12 | 3,51 |
| Молот ковочный паровоздушный | 1000 | 24 | 12 | 5,14 |
| То же | 2000 | 30 | 12-18 | 5,35 |
| - " - | 3150 | 30 | 12-18 | 5,50 |
| - " - | 5000 | 30-36 | 12-18 | 7,23 |
| Пресс гидравличес- кий ковочный | 8000 | 24-30 | 12 ⁴⁾ -18 | 5,4 |
| То же | 12500 | 30 | 12-18 | 6,72 |
| - " - | 20000 | 30 | 12-18 | 8,53 |
| - " - | 31500 | 36 | 12-18 | 11,77 |
| - " - | 63000 | 36 | 12-18 | 13,05 |
| - " - | 100000 | 36 | 12-18 | 15,0 |

Продолжение табл. 12

| Высота пролетов, м | | Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т | | | | |
|--|-------------------------|--|-------------------|-----------------------------------|----------------------------|--|
| до голо- вки рельса подкрано- вых путей | до за- тяжки ферм | Мостовые краны | | Ковоч- ный манипу- лятор | Шаржи- рующая машина | Консо- льный пово- ротный кран |
| | | ковоч- ные | транспорт- ные | | | |
| 9,65 ³⁾ | 12,6 | - | 10 | - | - | - |
| 9,65 ³⁾ | 12,6 | - | 15/3 | - | - | - |
| 8,15 | 10,8 | - | 10 | - | - | - |
| 8,15 | 10,8 | - | 10 | - | - | - |
| 9,65 | 12,6 | - | 10 | - | - | - |
| 6,0 | 7,2 ^{II)} | - | 5 | - | - | - |
| 6,0 | 7,2 ^{II)} | - | 5 | - | - | - |
| 6,0 | 7,2 ^{II)} | - | 5 | - | - | 0,15 |
| 8,15 | 10,8 | - | 5 | 0,63 | 0,5 | 0,5 |
| 8,15 | 10,8 | - | 5 | 0,63 | 0,5 | 0,5 |
| 9,65 ²⁾ | 12,6 | - | 5 | 0,63 | 0,5 | - |
| 9,65 ²⁾ | 12,6 | - | 5 | 1,25 | 1,0 | - |
| 11,45 ²⁾ | 14,4 | - | 10 | 1,25 | 1,0 | - |
| 11,45 ²⁾ | 14,4 | - | 10 | 2,5 | 2,0 | - |
| 9,65 ¹⁰⁾ | 12,6 | - | 15/3 | 5,0 | 5,0 | - |
| 9,65 ¹⁰⁾ | 12,6 | - | 15/3 | 10,0 | 10,0 | - |
| 11,45 ¹⁰⁾ | 14,4 | 50+10 ⁸⁾ | 30/5 | 10; 40 | - | - |
| 14,45 ¹⁰⁾ | 18,0 | 75+30 ⁸⁾ | 50/10 | 20; 80 | - | - |
| 16,05 ¹⁰⁾ | - | 300+100 | 200/32 | 129 ⁹⁾ | - | - |
| 19,3 ¹⁰⁾ | - | 630+200 | 320/32 | 200 ⁹⁾ | - | - |

Окончание табл. 12

| Оборудование | Номинальное усилие, кН или МНЧ, кг | Ширина пролета, м | Расстояние между колоннами в среднем ряду (шаг колонн), м | Максимальная высота оборудования, м |
|----------------|------------------------------------|-------------------|---|-------------------------------------|
| | | | | |
| То же 800/2,5 | 8000 | -7) | -7) | 4,2 |
| - " - 1250/2,5 | 12500 | -7) | -7) | 5,0 |
| - " - 1250/5 | 12500 | -7) | -7) | 5,0 |
| - " - 1250/10 | 12500 | -7) | -7) | 5,0 |
| - " - 2000/20 | 20000 | -7) | -7) | -7) |
| - " - 3150/10 | 31500 | -7) | -7) | -7) |
| - " - 3150/20 | 31500 | -7) | -7) | -7) |
| - " - 3150/40 | 31500 | -7) | -7) | -7) |

Примечания:

- 1) В грузоподъемность главной тележки ковочного крана включается в соответствующем обосновании.
- 2) Высота до головки рельса подкрановых путей принята с учетом
- 3) Высота до головки рельса подкрановых путей принята с учетом
- 4) Предпочтителен шаг колонн 12 м, шаг колонн 18 м целесообразен для нагревательных печей.

При реконструкции и техническом перевооружении цехов (учетом особенностей оборудования в пролетах шириной и высотой менее указанных в табл. при условии соблюдения норм, правил техники безопасности, а также обеспечения удобства обслуживания, эксплуатации оборудования).

Для АКП усилием 8000 до 31500 кН принимать транспортные средства аналогичного усилия.

- 5) Предусматривать подвесные краны. При применении бескранового оборудования регламентируются, при этом необходимо руководствоваться
- 6) Высоту пролета следует определять по самому высокому оборудованию
- 7) До освоения промышленностью указанного оборудования выданы в каждом конкретном случае с заводом-изготовителем
- 8) При работе гидравлических прессов с двумя манипуляторами
- 9) При применении ковочных манипуляторов грузоподъемностью с заводом-изготовителем данного оборудования и разработкой

| Высота пролетов, м | | Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, т | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|---|--------------|----------------------|---------------|----------------------------|
| до головки рельса подкрановых путей | до затяжки ферм | Мостовые краны | | Ковочный манипулятор | Шаржир-машина | Консольный поворотный кран |
| | | ковочные | транспортные | | | |
| -6) | - | - | -7) | 2,5 | 2,5 | - |
| -6) | - | - | -7) | 2,5 | 2,5 | - |
| -6) | - | - | -7) | 2,5 | 2,5 | - |
| -6) | - | - | -7) | 5,0 | 5,0 | - |
| -6) | - | - | -7) | 10,0 | 10,0 | - |
| -7) | - | - | -7) | 20,0 | - | - |
| -7) | - | - | -7) | 10,0 | - | - |
| -7) | - | - | -7) | 20,0 | - | - |
| -7) | - | - | -7) | 40,0 | - | - |

ена масса кантователя. Ковочные краны принимаются только при соответствии возможности замены штока молота при помощи мостового крана. том установки пресс-ножниц на площадке высотой до 1400 мм. разен в том случае, если в этом шаге колонн могут быть размещены

аэровокзалов), расположенных в существующих зданиях, допускается размещать в здании, при условии соблюдения норм, правил техники безопасности эксплуатации устанавливаемого технологического и подъемно-транспортного

краны грузоподъемностью, соответствующей обычной ковочным прессам

в зданиях павильонного типа размеры зданий настоящими нормами не регламентируются.

оборудование, установленному в пролете.

та здания, ширина пролетов, грузоподъемность кранов должны определяться данным оборудованием.

ковочные краны не предусматривать.

125 т и 200 т габариты здания уточнить в каждом конкретном случае искомой строительной части проекта.

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

II) При отсутствии крановых средств.

I2) Большее значение грузоподъемности кранов принимать при количестве единиц оборудования более 5.

I3) Для ремонтных кузнечных участков высота пролета до головки рельса подкрановых путей может быть принята ниже обычных пролетов на величину, равную длине штока ковочного молота. При этом замена штоков на молоте должна осуществляться за счет блоков, закрепленных в межферменном пространстве над каждой единицей оборудования.

I4) Для гидравлического ковочного пресса усилием 31500 кН с верхним приводом допускается его установка в пролете шириной 30 м только при условии поперечного железнодорожного ввода в пролет и в перспективе не предусматривается установка другого, более мощного по усилию гидравлического ковочного пресса.

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

Нормы ширины проходов и проездов в производственных помещениях приведены в табл. I3.

Таблица I3

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

Примечания: I. Перезгрузочные платформы (тележки) на рельсовом пути не должны размещаться на магистральных проездах.

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

3. Грузоподъемность транспортных средств определяется технологической необходимостью.

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

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

**7.3. Нормы расстояния между оборудованием
и строительными элементами зданий**

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

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

В исключительных случаях при обосновании разрешается устанавливать указанное оборудование на монолитных фундаментах.

Уточнение норм расстояний для оборудования, устанавливаемого на монолитных фундаментах, следует производить в каждом конкретном случае совместно с разработчиками строительной части проекта.

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

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

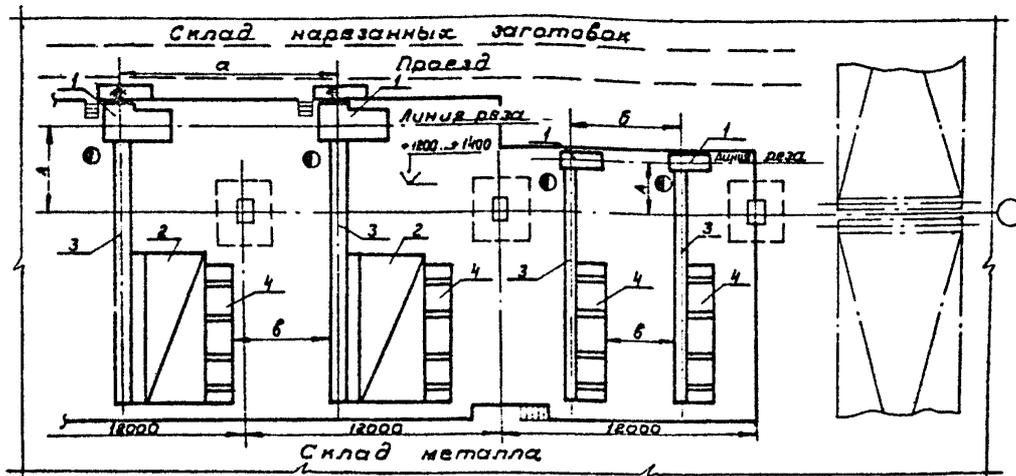


Рис. 1. Схема расположения криволинейных ножниц в 2-х параллельных пролетах:
 1 - пресс-ножницы; 2 - печь; 3 - рольганг; 4 - стеллаж

Таблица I4

| Усилие ножниц, кН | Нормы расстояний, мм | | | |
|-------------------|----------------------|-------|------|---------------|
| | А | а | б | в |
| 1000-1600 | 3000 | - | 3000 | 200, не менее |
| 2500 | 3500 | - | 4000 | - |
| 4000-6300 | 4500 | 7500 | - | - |
| 10000 | 5000 | 8000 | - | - |
| 16000 | 5000 | 10000 | - | - |

Примечание. Установка ножниц производится на площадке с отметкой +1200...1400 мм над уровнем пола для возможности транспортировки тары с нарезанными заготовками напольным транспортом.

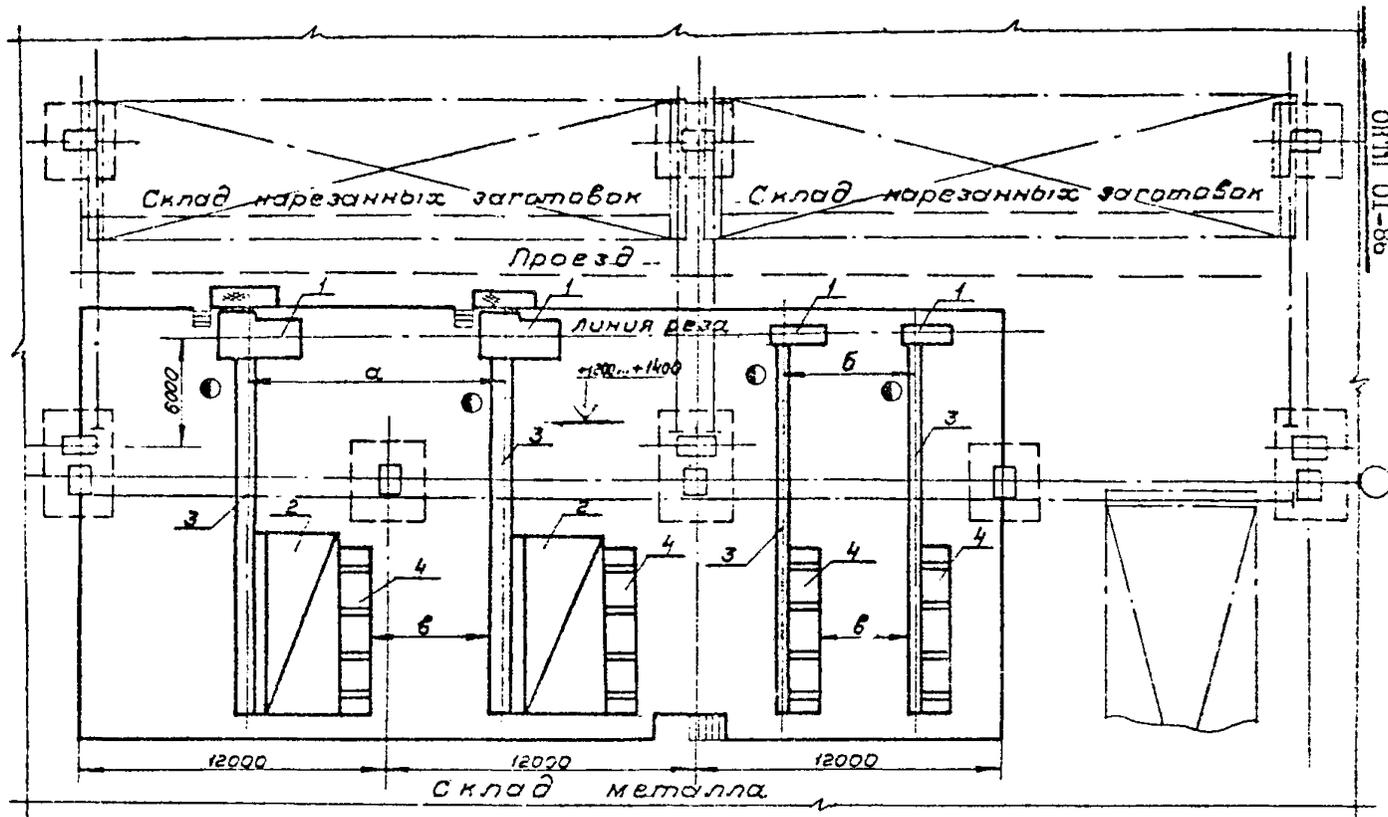


Рис. 2. Схема расположения криволинейных ногниц в торцах штамповочных и в перпендикулярных к ним пролетах

| Усилие пресса, кН | Нормы расстояний, мм | | |
|-------------------|----------------------|------|------|
| | A | a | с |
| 10000 | 7000 | 4000 | 3500 |
| 16000 | 8000 | 4500 | 3800 |
| 25000 | 9000 | 6000 | 3800 |
| 40000 | 10000 | 6500 | 4000 |
| 63000 | 12000 | 7000 | 5000 |

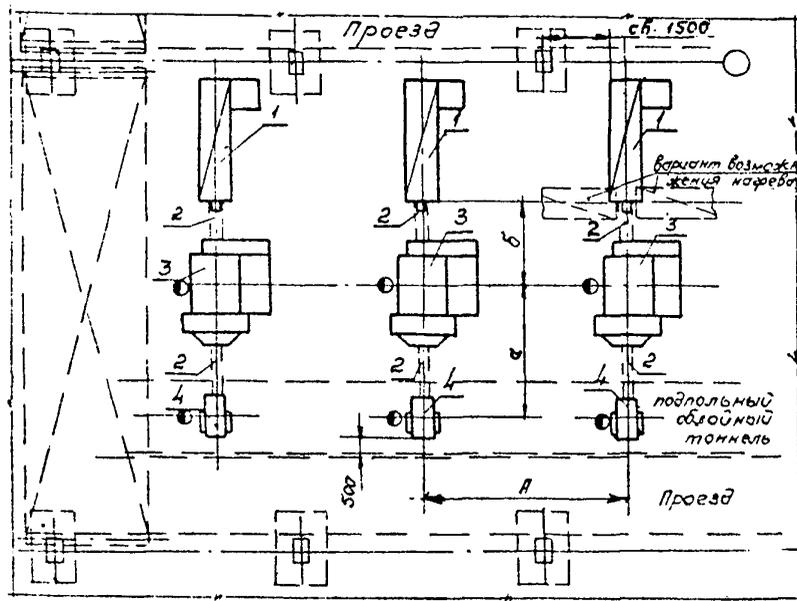


Рис. 3. Схема штамповочных линий при поперечном расположении их в пролете на базе КМШ с продольным расположением коленчатого вала: 1 - индукционный нагреватель; 2 - транспортер; 3 - кривошипный горячештамповочный пресс; 4 - обрезающий пресс

Таблица 16

Стр. 44 ОПШ 01-86

| Усилие прессы, 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 |

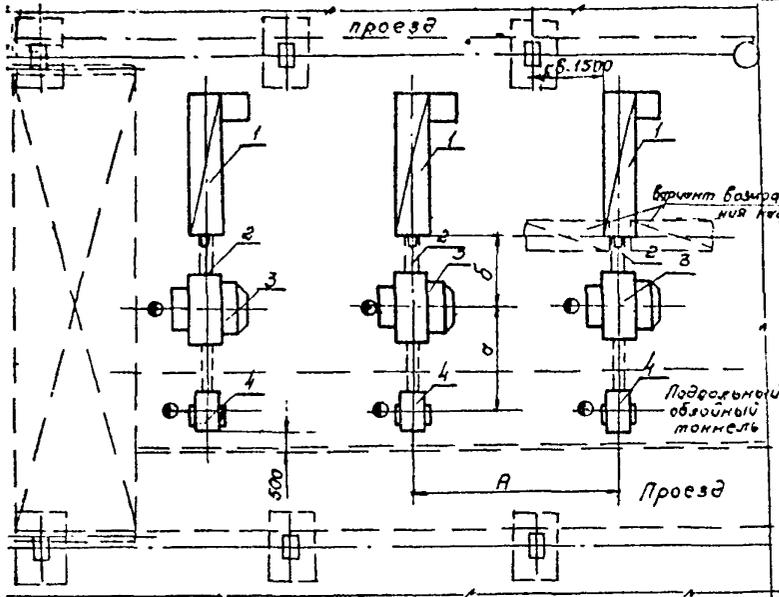


Рис. 4. Схема штамповочных линий при поперечном расположении их в пролете на базе КИИ с поперечным расположением коленчатого вала:
 1 - индукционный нагреватель;
 2 - транспортер; 3 - кривошипный горячештамповочный пресс; 4 - обрезной пресс

Примечания:

1. Размер "а" для рис.3 учитывает возможность демонтажа муфты штамповочного пресса и установку межоперационного транспорта.
 2. При установке в одном пролете штамповочных прессов разных усилий и применении транспортера для уборки облоя, размещаемого в тоннеле, размер "а" для прессов меньших усилий может быть увеличен с целью установки обрезных прессов над облойным тоннелем.
 3. В тех случаях, когда заготовка имеет длину менее двух с половиной ее диаметров и транспортер заменяется склизями, размер "б" может быть уменьшен до необходимого.
- Для нормального скатывания заготовки нагреватель должен быть соответственно поднят над отметкой уровня пола, с таким расчетом, чтобы угол наклона склиза был не менее 35° .
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 типа КРШП 40000кН одновременно в 2-х смежных пролетах размер "А" может быть увеличен до 12 м.
 7. При использовании промышленных кузнечных роботов, последние устанавливаются на указанных в схеме рабочих местах к прессам.

Выбор грузоподъемности робота приведен в табл.17.

Таблица 17

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

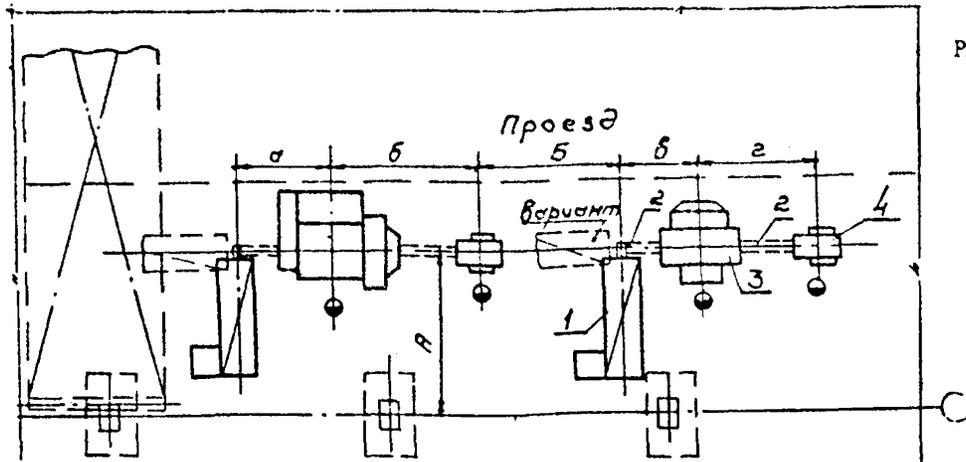


Рис. 5. Схема штамповочной линии на базе КПИ при расположении их параллельно оси пролета:
 1 - индукционный нагреватель; 2 - транспортер; 3 - кривошипный горячештамповочный пресс; 4 - обрезной пресс

Стр. 46. ОПТИ 01-86

Таблица 18

| Усилие прес-са, кН | Нормы расстояний, мм | | | | | |
|--------------------|----------------------|--|------|---|------|--|
| | А | кривошипный горячештамповочный пресс с продольным расположением коленчатого вала | | с поперечным расположением коленчатого вала | | Б (для поперечного расположения нагревателя) |
| | | 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 | 6500 | 3500 | 5000 | 5000 |
| 63000 | 10000 | 5000 | 7000 | 4000 | 6000 | 5000 |

- Примечания: 1. В случае продольного размещения нагревателя размер "Б" увеличить на длину нагревателя и общий размер уменьшить на 700-1000 мм.
 2. При включении в состав штамповочной линии кованых валцов размеры "а" или "Б" уточняются в зависимости от типа и размера ваяльцев.

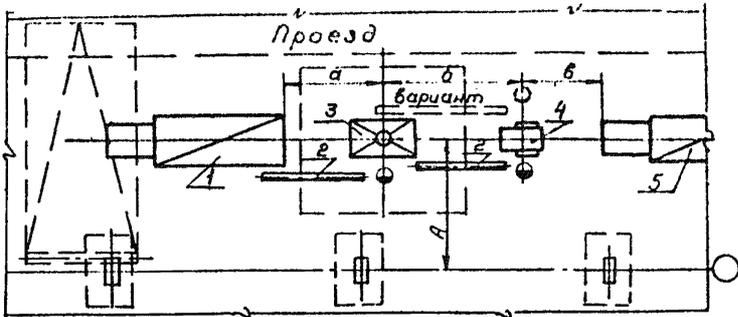


Рис. 6. Схема расположения штамповочных линий на базе ПИМ:
 I - нагревательная печь; 2 - транспортер; 3 - молот;
 4 - обрезной пресс; 5 - смежное оборудование

Таблица I9

| МПЧ молота, кг | Нормы расстояний, мм | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|------|------|------|-----------------------------------|------|------|------|
| | на монолитных фундаментах | | | | на виброизолированных фундаментах | | | |
| | A | a | б | в | A | a | б | в |
| 630 | 6000 | 2000 | 3200 | 3700 | 6000 | 3800 | 4300 | 3700 |
| 1000 | 7000 | 2400 | 4000 | 4000 | 7000 | 3400 | 5000 | 4000 |
| 2000 | 7000 | 3000 | 4700 | 4200 | 7000 | 4000 | 5700 | 4200 |
| 3150 | 7500 | 3700 | 5700 | 5600 | 7500 | 5200 | 6700 | 5600 |
| 5000 | 7500 | 3900 | 6000 | 5600 | 7500 | 5900 | 7500 | 5600 |

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

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

2. Размер "б" подлежит уточнению (в зависимости от усилия принятого обрезного прессы) для возможности размещения наружных граней фундаментов молота и обрезного прессы с зазором не менее 100 мм.

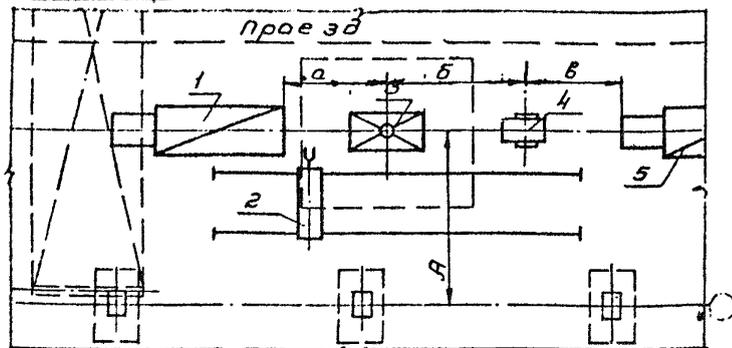


Рис. 7. Схема расположения штамповочных линий на базе ШМ с напольным манипулятором:

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

Таблица 20

| МПЧ молота, кг | Нормы расстояний, мм | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|------|-------|------|-----------------------------------|------|-------|------|
| | на монолитных фундаментах | | | | на виброизолированных фундаментах | | | |
| | А | а | б | в | А | а | б | в |
| 10000 | 8500 | 5300 | 8000 | 7200 | 8500 | 6300 | 9500 | 7200 |
| 16000 | 10000 | 5300 | 9000 | 7600 | 10000 | 7300 | 11000 | 7600 |
| 25000 | 10000 | 6600 | 10000 | 8000 | 10000 | 8600 | 12000 | 8000 |

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

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

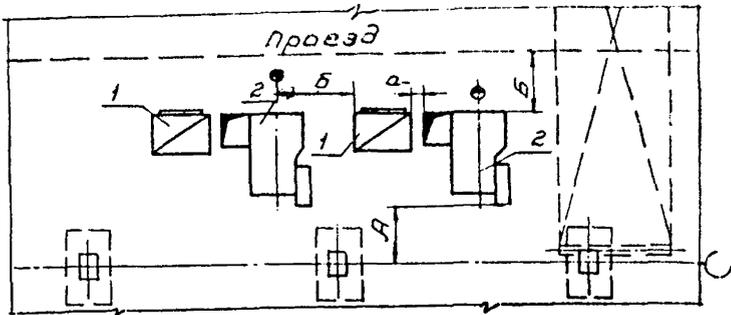


Рис. 8. Схема расположения штамповочных линий на базе ИКМ:
1 - нагревательная печь; 2 - горизонтально-ковочная машина

Таблица 2I

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

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

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

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

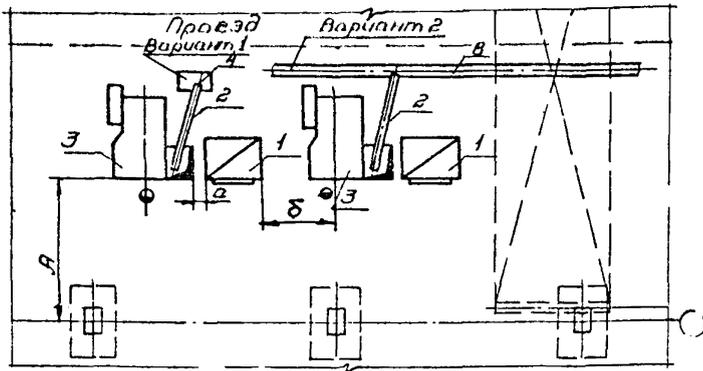


Рис. 9. Схема расположения штамповочных линий на базе ПКМ:
 I — нагревательная печь; 2 — транспортер; 3 — горизонтально-ковочная машина; 4 — тара

Таблица 22

| Усилие ПКМ, кН | Нормы расстояний, мм | | | |
|-------------------|----------------------------------|--|------|-----------|
| | А | | а | б |
| | для работы | | | |
| | от прутка дли- ной до 6000 мм | от заготов- ки длиной до 1500 мм | | |
| 1600—6300 | 8200 | 5000 | 1000 | 2800—3800 |
| 8000—16000 | 8200 | 5200 | 1000 | 4200—5000 |
| 20000—31500 | 8200 | 5200 | 1500 | 5500—6600 |

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

по варианту I — в тару;

по варианту 2 — на пластинчатый транспортер.

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

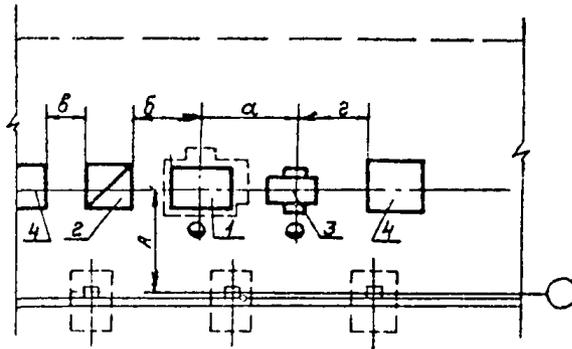


Рис. 10. Схема расположения штамповочных линий на базе винтовых прессов с дугостаторным приводом:
 1 - пресс винтовой; 2 - нагревательная установка;
 3 - пресс обрезной; 4 - смежное оборудование

Таблица 23

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

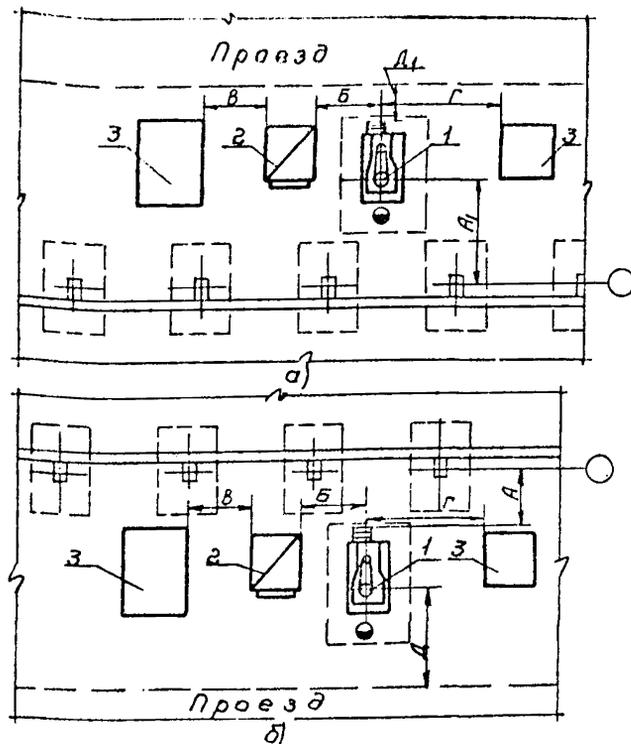


Рис. II. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ до 250 кг: с фронтом работы от стены (а) и фронтом работы от проезда (б); 1 - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - смежное оборудование

Таблица 24

| 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.

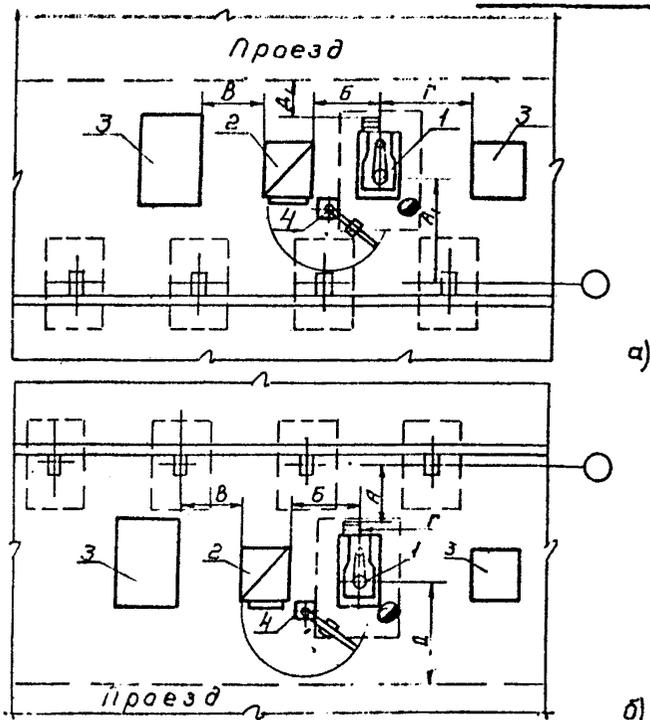


Рис. 12. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 400-1000 кг: с фронтом работы от стены (а) и с фронтом работы от проезда (б);
 1 - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - прочее оборудование;
 4 - кран консольный поворотный

Таблица 25

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

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

2. Размеры "А" и "Г" подлежат уточнению в зависимости от условий подачи заготовок.

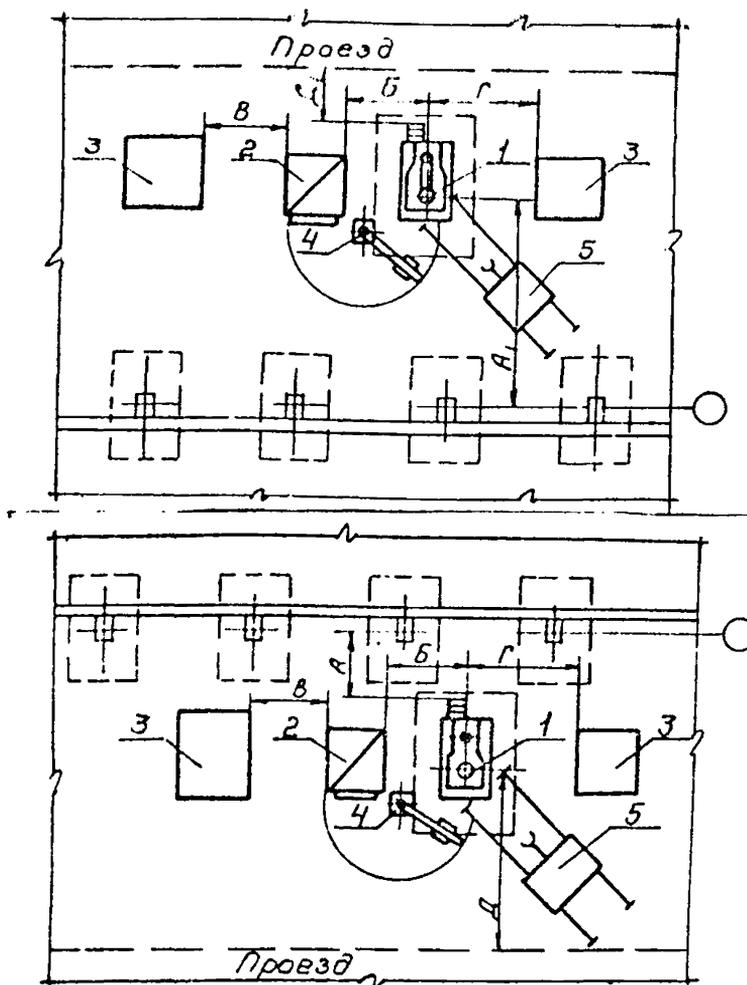


Рис. 13. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 750-1000 кг с фронтом работы от стены (а) и с фронтом работы от проезда (б); 1 - молот пневматический ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - прочее оборудование; 4 - кран консольный поворотный; 5 - манипулятор ковочный

Таблица 26

| МПЧ молота, кг | Нормы расстояний, мм | | | | | | |
|-------------------|----------------------|------|------|------|------|------|----------------|
| | A _I | A | Б | В | Д | Г | Д _I |
| 750 | 7900 | 3200 | 3900 | 3000 | 9200 | 6200 | 1000 |
| 1000 | 8000 | 3200 | 4300 | 3500 | 9300 | 6300 | 1000 |

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

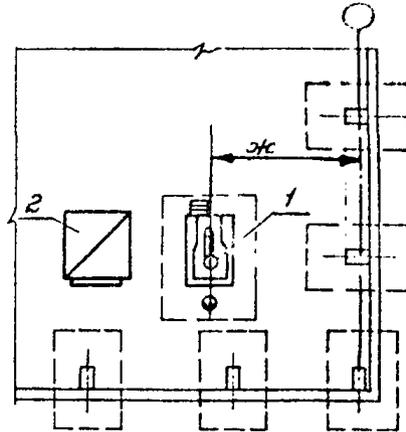


Рис. 14. Схема расположения участка пневматических молотов с МПЧ 150-1000 кг:

- 1 - молот пневматический ковальский;
2 - печь нагревательная камерная

Таблица 27

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

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 ковальскими манипуляторами размер "Ж" принимать 9500 мм.

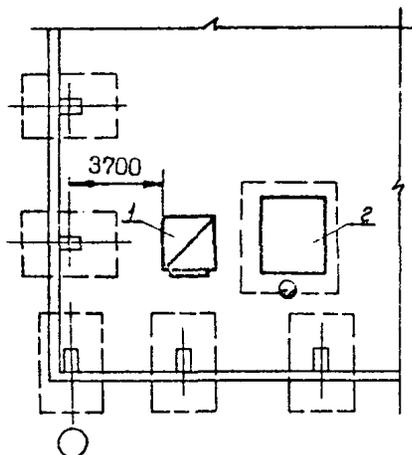


Рис. 15. Схема расположения участка **ковочных** молотов с МПЧ 150-5000 кг с нагревательными камерными печами (верхнее или нижнее дымоудаление):
1 - печь нагревательная камерная; 2- молот ковочный

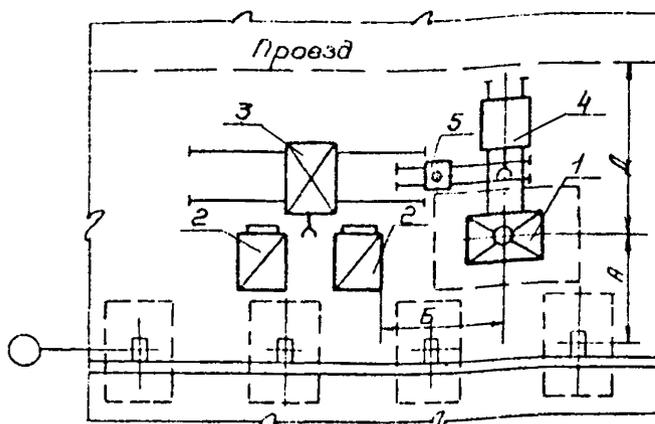


Рис. 17. Схема расположения участка паровоздушных ковочных молотов с МПЧ 1000-3150 кг:
 1 - молот паровоздушный ковочный; 2 - печь нагревательная камерная, с верхним дымоудалением; 3 - шаржирмашина; 4 - манипулятор ковочный; 5 - тележка передающая с поворотным кругом

Таблица 29

| 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 |

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

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

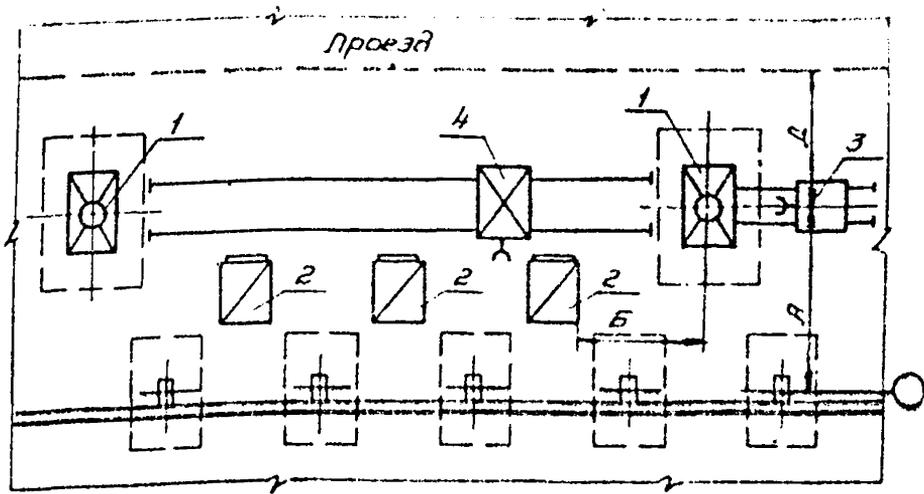


Рис. 18. Схема расположения участка паровоздушного ковочного молота с МТЧ 5000 кг:
 1 - молот паровоздушный ковочный; 2 - печь нагревательная камерная; 3 - манипулятор ковочный; 4 - шар-кран-мельница

Таблица 30

| МТЧ молота, кг | Номера расстояний, мм | | |
|---------------------------|-----------------------|------|------|
| | А* | Б | Д |
| Арочный или мостовой 5000 | 14200-17200 | 5900 | 8500 |

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

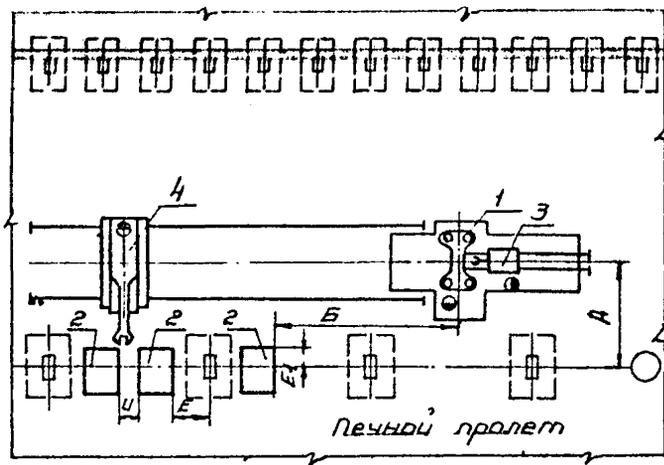


Рис. 19. Схема расположения участка гидравлических ковочных прессов усилием 8000-12500 кН:

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

Таблица 3I

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

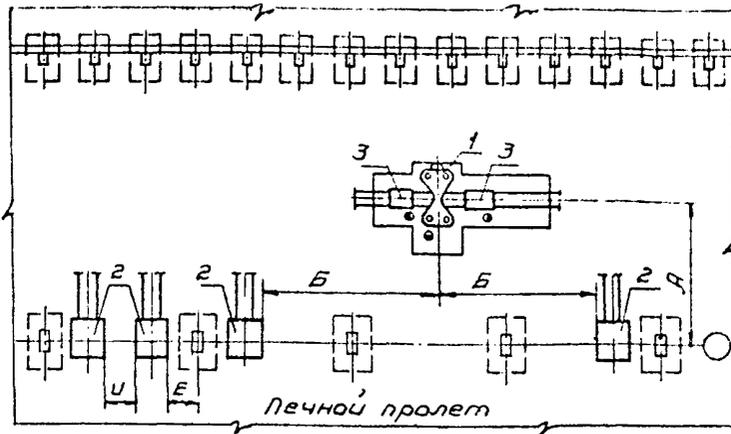


Рис. 20. Схема расположения участка гидравлических ковочных прессов усилием 20000-100000 кН:

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

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

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

Таблица 32

| Усилие 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 |

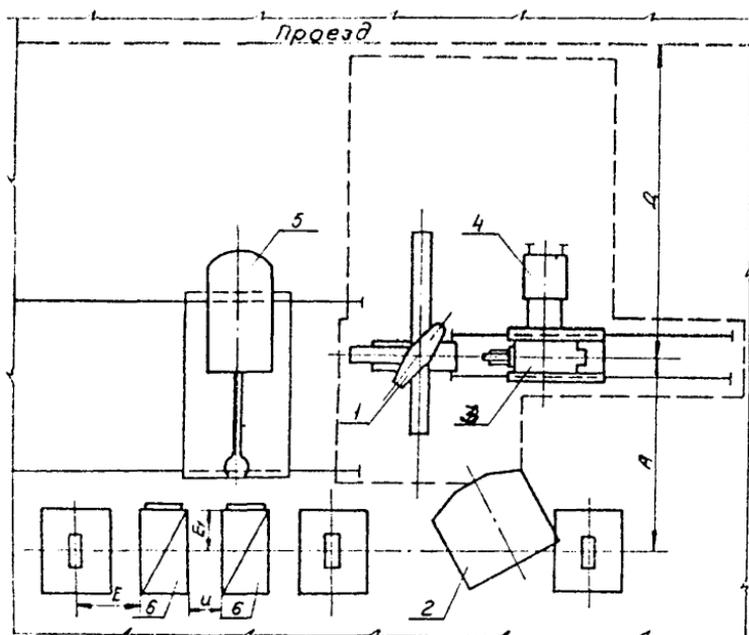


Рис. 2Г. Схема расположения участка автоматизированного ковочного комплекса:

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

Таблица 33

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

8. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОКРЫТИЯМ ПОЛОВ

Требования к полам приведены в табл.34.

Таблица 34

| Участки, службы, помещения | Воздействия на полы | | | | Рекомендуемые покрытия полов |
|---|---|---|---------|------------------------------|--|
| | максимальная равномерно-распределенная нагрузка, т/м ² | тепловое | воды | минеральных масел и эмульсий | |
| Склад: металла | 20 | - | имеется | - | Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон |
| механизированный нарезанных заготовок и поковок | 10 | - | то же | - | то же |
| немеханизированный нарезанных заготовок и поковок | 10 | - | "- | - | Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона |
| Заготовительные участки | 10 | - | "- | - | то же |
| Кузнечные участки: объемной (горячей) штамповки, правки, чеканки | 10 | от тары с поковками, нагреваемые до температуры 500-1000 °C | имеется | имеется | Чугунная или стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона |

| Участки, службы, помещения | Воздействия на полы | | | | Рекомендуемые покрытия полов |
|----------------------------|---|--|---------|------------------------------|---|
| | максимальная равномерно-распределенная загрузка, т/м ² | тепловое | воды | минеральных масел и эмульсий | |
| ковки из проката | 10 | от поковок, нагретых до температуры 900°С | имеется | - | Чугунная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона |
| ковки из слитков | см.применения к таблице пункты 1,3 | | | | |
| Печной пролет | 5 | от заготовки, нагретой до температуры 1200°С | то же | - | то же |
| Проезды | 10 | - | - | - | Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона |
| Магистральные проезды | 5 | - | - | - | то же |
| Склад: штампов | 15 | - | - | имеется | Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон |

| Участки, службы, помещения | Воздействия на полы | | | | Рекомендуемые покрытия полов |
|--|--|---|---------|-------------------------------|---|
| | максимальная равномерно-распределенная нагрузка т/м ² | тепловое | воды | материальных масел и эмульсий | |
| запасных частей к оборудованию | 10 | - | имеется | имеется | Бетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора или монолитный железобетон |
| готовой продукции участковковки из проката | 10 | от поковок, нагретых до температуры 900°С | то же | | Стальная штампованная перфорированная плитка по прослойке из мелкозернистого бетона |
| Насосно-аккумуляторная станция | 5 | - | - | имеется | - |
| Ремонтные службы | 5 | - | имеется | то же | Бетонные плиты |
| Кладовые | - | - | то же | "- | то же |

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

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

3. Нагрузки на полы для участковковки из слитков следует рассчитывать по специальному ведомству.

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

Основной материал - металл.

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

$$M = \frac{Пд}{K}, \quad (II)$$

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

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.35 и 36.

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

$$M = \frac{Ппок}{K_{в.г}}, \quad (I3)$$

где Ппок - годовая программа выпуска поковок, т;

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

Коэффициент K_{в.г} определять по формуле (I4):

$$K_{в.г} = \frac{A_{пок}}{A_{мет}}, \quad (I4)$$

где A_{пок} - масса поковок, кг.

Средние значения коэффициента использования металла K_{в.г} принимать по табл. 35-37.

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

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

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

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

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

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

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

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

$Уу$ - отходы металла на угар при нагреве и подогреве заготовок;

$Уо$ - отходы металла при изготовлении штампованных поковок (обсечка, выдра, облой, концевые остатки и наладочный брак);

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

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

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

Таблица 35

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

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

Таблица 36

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

Продолжение табл. 36

| Средняя масса поковки, кг | Коэффициент использования металла К | Коэффициент использования металла в кузнечном производстве Кв.г | Коэффициент технологии (весовой точности), Квт | Отходы от общего расхода металла, % | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-----|------|------|
| | | | | Ур | Уу | Уо | Ус |
| 5, I-6, 0 | 0,52 | 0,8 | 0,65 | 3,0 | 3,0 | 14,0 | 28,0 |
| 6, I-10 | 0,53 | 0,81 | 0,66 | 3,0 | 3,0 | 13,0 | 28,0 |
| 10, I-16 | 0,54 | 0,82 | 0,66 | 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 |

Значения коэффициента выхода годных поволоков (коэффициента использования металла в кузнечном производстве) для цеховковки приведены в табл.37.

Таблица 37

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

Основные материалы (сортовой прокат и слитки) для кузнечных цехов свободнойковки должны поставляться в соответствии с действующими 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 поволоков с учетом отходов при резке металла на

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

заготовки мерной длины (некратности проката, отрезка дефектных концов, потери на распилровку).

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

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

Таблица 38

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

Нормы расхода вспомогательных материалов для цеховковки приведены в табл. 39.

Таблица 39

| Вспомогательные материалы | Нормы расхода на 1 т поковки, кг | |
|---|----------------------------------|-----------|
| | прессовых | молотовых |
| 1. Оснастка (бойки, оправки, осадочные плиты, подкладные кольца, прошивки и т.п.) | 20,0 * | 10,0 |
| 2. Инструмент (топоры, раскаты, обжимки, пробойники, клещи и т.д.) | 5,0 | 4,0 |
| 3. Огнеупорные материалы (кирпич, песок, глина) | 30,0 | 30,0 |

Продолжение табл.39

| Вспомогательные материалы | Нормы расхода на 1 т поковок, кг | |
|---|----------------------------------|-----------|
| | прессовых | молотовых |
| 4. Обтирочные материалы (ветошь) | 1,0 | 0,5 |
| 5. Теплоизоляционные материалы (асбест шнуровой, картон асбестовый, полотно асбестовое) | 0,2 | 0,2 |
| 6. Кислород для отрезки прибыльной и донной части слитка и заварки дефектов | 10,0 м3 | - |
| 7. Пропан-бутан для отрезки прибыльной и донной части слитка | 0,3 м3 | - |
| 8. Смазочные материалы (масла, вазелин) | 0,25 | 0,25 |
| 9. Краски | 0,1 | 0,1 |

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

Удельный расход кузначных штампов (кг) на 1 т штамповок приведен в табл.40.

Таблица 40

| Средняя масса штамповок, кг | Расход штампов на 1 т штамповок, кг | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|---------|--------|------|-------|
| | КГШП | ПШП | ГКШ | ГБА | РОШ |
| До 1,0 | 22/30 | 25/35 | 12/13 | 26/- | -/0,6 |
| 1,1-1,6 | 18/26 | 22/32 | 11/12 | 22/- | -/0,8 |
| 1,7-2,5 | 15/23 | 19/28 | 10/11 | 18/- | -/0,7 |
| 2,6-4,0 | 12,5/19 | 17/24 | 9/10,5 | 15/- | -/0,7 |
| 4,1-6,0 | 10,5/15 | 14/20 | 7,5/10 | - | -/0,7 |
| 6,1-8,0 | 9/12 | 11,5/19 | 6,5/9 | - | -/0,6 |

Продолжение табл.40

| Средняя масса штамповок, кг | Расход штампов на 1 т штамповок, кг | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|---------|-----|-----|-------|
| | К1ШП | ШПМ | ТКМ | ТВА | РФМ |
| 8,1-10,0 | 8/11 | 10,5/18 | 6/8 | - | -/0,6 |
| 11,0-15,0 | -/10 | -/17 | -/7 | - | -/0,6 |
| 16,0-20,0 | -9,5 | -/16 | - | - | -/0,5 |
| 21,5-25,0 | -9 | -/15 | - | - | -/0,5 |
| 26,0-30,0 | -/8,5 | -/14 | - | - | -/0,4 |
| 31,0-35,0 | -/8 | -/13 | - | - | -/0,4 |
| 36,0-40,0 | - | -/13 | - | - | -/0,4 |
| Св.40 | - | -/12 | - | - | -/0,4 |

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

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

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

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

Таблица 41

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

Масса и габариты штампов, пакетов приведены в приложении 3.

Дублеры в стоимости начального фонда не учитываются.

II. НОРМЫ РАСХОДА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Угруппированные показатели расхода энергоносителей приведены в табл. 42.

Таблица 42

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

Продолжение табл. 42

Стр. 74 ОПТИ 01-86

| Наименование данных | Средняя масса поковок/штамповок/, кг | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---------|-------|-------|--------|---------|---------|-------|
| | до 1 | 1,1-2,5 | 2,6-4 | 4,1-6 | 6,1-10 | 10,1-25 | 25,1-40 | св.40 |
| для цехов, оборудованных штамповочными молотами и прочим кузнечным оборудованием | 0,11 | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,03 |
| Расход электроэнергии на нагрев заготовок под штамповку токами высокой частоты на I т выпуска штамповок /по промышленной частоте/, кВт.ч | 750 | 700 | 650 | 600 | 560 | 480 | 460 | 440 |
| Установленная мощность, кВт: | | | | | | | | |
| индукционных нагревателей на I т выпуска штамповок | 0,32 | 0,30 | 0,28 | 0,26 | 0,25 | 0,24 | 0,23 | 0,22 |
| преобразователей токов повышенной частоты /с учетом холодного резерва в 10-15%/на I т выпуска штамповок | 0,45 | 0,43 | 0,40 | 0,37 | 0,35 | 0,33 | - | - |
| Сжатый воздух | | | | | | | | |
| Расход свободного воздуха /давл. 0,6 МПа/ на муфты включения тормоза, прижимы, средства механизации и удаление окатышей со штампов на I т выпуска штамповок, м ³ : | | | | | | | | |
| для цехов, оборудованных кришошипными и горячештамповочными прессами и прочим кузнечным оборудованием | 1450 | 1200 | 900 | 700 | 600 | 500 | - | - |

| Наименование данных | Средняя масса поковок /штамповок/, кг | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|---------|-------|-------|--------|---------|---------|-------|
| | до 1 | 1,1-2,5 | 2,6-4 | 4,1-6 | 6,1-10 | 10,1-25 | 25,1-40 | св.40 |
| в т.ч. для сдувки окатины | 350 | 275 | 180 | 150 | 135 | 120 | - | - |
| для мехов, оборудованных штамповочными молотками и прочим кузнечным оборудованием | 1300 | 1075 | 775 | 600 | 525 | 450 | 380 | 320 |
| в т.ч. для сдувки окатины | 500 | 400 | 250 | 200 | 175 | 150 | 130 | 110 |
| Расход свободного воздуха /дм ³ / 0,7-0,9 МПа/ или пере /дм ³ / 0,8-0,9 МПа/ на 1 т штамповок, изготавливаемых на поровоздушных молотах /штамповочных/, МЗ или кг | 4200 | 3500 | 3000 | 2800 | 2600 | 2500 | 2300 | 2100 |
| Вода производственная | | | | | | | | |
| Подаче воды, МЗ: | | | | | | | | |
| технической умягченной на охлаждение мотор-генераторов и статических преобразователей тока на 1 т выпуска штамповок, нагреваемых токами повышенной частоты | 19-24 | 18-22 | 17-20 | 16-18 | 15-17 | 14-16 | - | - |
| деионизированной на внутренний контур статических преобразователей тока на 1 т выпуска штамповок, нагреваемых токами повышенной частоты | 20-25 | 19-23 | 18-21 | 17-19 | 16-18 | 15-17 | - | - |

| 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 |
| на охлаждение индукторов на Iт выпуска штамповок, на- греваемых токами повышенной частоты | 22-26 | 20-24 | 19-23 | 17-21 | 16-20 | 15-19 | - | - |
| Расход воды для охлаждения штампов, инструмента, муфт и тормозов кривошипных ма- шин и прочего на Iт штамповок, м3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | - | - |
| Топливо технологическое | | | | | | | | |
| Расход топлива условного (294.10 ³ кДж/кг) на Iт штамповок для нагре- ва, кг: | | | | | | | | |
| перед резкой заготовок | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| перед штамповкой в печах: толкательных и с вращающимся поком | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| камерных и конвейерных | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 |
| ковной из проката | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| ковной на слитки | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |

- Примечания: 1. Максимальный часовой расход воздуха по цеху в целом принимать на 30% больше среднечасового расхода.
2. В оборотной системе расход воды равен 10% от подачи. Меньшие значения подачи охлаждают воду приведены для массового и крупносерийного производства, большие - для средне-серийного и мелкосерийного производства.

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

Таблица 43

| Назначение | Требования к качеству воды | Удельный часовой расход, м ³ /ч | Характеристика стоков | Примечание |
|--|--|---|-------------------------------|---|
| Охлаждение заслонок | Температура 18-20 °С, давление 0,15-0,2 МПа, содержание взвесей 20-30 мг/л Содержание масел и нефтепродуктов 10-20 мг/л Жесткость 5 мг/л | 1,0 на 1 м 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 мг/л, содержание взвесей не более 25 мг/л | 160-175 | То же | Один комплект оборудования насосно-аккумуляторной станции |
| Долив питательного бака насосно-аккумуляторной станции | То же | 0,01 | - | То же |
| Охлаждение кузнечного инструмента | Техническая вода. Температура 18-20 °С, давление 0,15-0,2 МПа | 0,01 | - | На 1 единицу оборудования |
| Полив цеха в кузнечном цехе | То же | 0,001 на 1 м ² пола | - | - |

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

Таблица 44

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

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

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

Таблица 45

| Оборудование | Диаметр сопла, мм | Расход свободного воздуха, 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 | 85 |
| 20000-31500 | 10 | 48 | 240 |

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

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

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

Тара выбирается с учетом:

габаритных размеров, массы и конфигурации хранимых заготовок и поковок;

способа хранения, высоты складирования и характеристики подъемно-транспортного оборудования, применяемого для перемещения и складирования тары;

обеспечения комплексной механизации и автоматизации транспортно-складских работ.

Хранения грузов на складе организуется:

в стеллажах различного типа /полочных, консольных, клеточных, элеваторных и др./;

в штабелях /в 3-4 яруса/;

в подвесных секциях грузонесущих и толкающих конвейеров.

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

Подъемно-транспортное оборудование складов.

Для механизации тарно-штучных грузов применяется подъемно-транспортное оборудование, приведенное в табл. 46.

Таблица 46

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

Продолжение табл. 46

| Склады | Подъемно-транспортное оборудование для обслуживания складов | Примечание |
|-----------|--|---|
| Заготовок | Краны-штабелеры мостовые Электропогрузчики | |
| Покоев | Краны-штабелеры мостовые и стеллажные Электропогрузчики | Непрерывный транспорт применяется, когда склад покоев расположен в отдельном здании |
| Штампов | Краны мостовые электрические Краны-штабелеры мостовые и стеллажные Электропогрузчики | |

Для пешеходных и межпешеходных 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.

Близко сечением 160x160 мм и более следует укладывать в штабели по маркам стали.

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

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

Нормы для расчета склада металла приведены в табл.47.

Склад заготовок

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

Нормы запаса хранения заготовок приведены в табл.47.

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

Склад готовой продукции/штамповок, поковок/

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

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

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

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

Склад штампов следует располагать в пролетах, имеющих крановые средства, с таким расчетом, чтобы подача штампов к штамповочным агрегатам и на склад обеспечивалась без перевалок.

Нормы для расчета склада штампов приведены в табл.47.

Склад запасных частей и огнеупоров

Если кузнечный цех имеет крытую крановую эстакаду, запасные части к оборудованию и огнеупоры могут храниться на эстакаде. Запасные электродвигатели и индукторы должны храниться в зоне ремонтной мастерской энергетика цеха.

Нормы для расчета склада запасных частей и огнеупоров приведены в табл.47.

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

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

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

Площадь склада S/м² определять по формуле (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 - грузоподъемность полезной площади склада, т/м²;

K - коэффициент использования площади;

M - число календарных дней в году (365).

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

Таблица 47

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

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

Продолжение табл.47

| Склады | Материал | Способы хранения | Нормы запаса хранения, календарные дни | | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|--|---------------|---|
| | | | тип производства | | | | |
| | | | массовое | крупносерийное | средне-серийное, единичное и мелкосерийное | | |
| Промежуточный склад поковок перед термообработкой | Полуфабрикат поковок | Стеллаж полочный | 2 | 2 | 5 | | |
| | | Штабель | 2 | 2 | 5 | | |
| То же перед правкой и чеканкой | То же | Хранение в таре в один ярус | I | I | 2 | | |
| Склад готовой продукции | Поковки: Мелкие | Стеллаж полочный | 10 | 12 | 15 | | |
| | | Штабель | 10 | 12 | 15 | | |
| | средние | Стеллаж полочный | 10 | 12 | 15 | | |
| | | Штабель | 10 | 12 | 15 | | |
| | крупные | То же | - | - | 10 | | |
| | | Штамп: Мелкие | Стеллаж полочный | - | - | - | |
| средние | На полу в штабеле в 4 яруса | | - | - | - | | |
| Склад штампов | крупные | То же в 2-3 яруса | - | - | - | | |
| | | Склад запасных частей к оборудованию | Средние | Стеллаж полочный в 3-4 яруса | - | - | - |
| | | | | Склад огнеупоров и вспомогательных материалов | Кирпичи, ветошь, смазочные материалы | В контейнерах | - |

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

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

13. ВЫБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ СИСТЕМ УБОРКИ ОТХОДОВ

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

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

Площадка для сбора отходов должна находиться у железнодорожных или автомобильных ворот в зоне работы мостового крана.

По мере подачи железнодорожных платформ или автотранспорта отходы вывозятся в скрапогазделочный цех или на общезаводской пункт переработки металлоотходов.

Для цехов с большим объемом производства и малым количеством марок групп сталей для уборки облоя рекомендуется принять

систему пластинчатых конвейеров, расположенных в траншее (подземная система). Подземная система уборки облоя может быть применена в цехах с поперечным расположением оборудования в пролетах, когда обрезные прессы расположены по одной линии и установлены на траншейном фундаменте. В этом случае траншея фундаментов обрезных прессов используется для размещения пластинчатых конвейеров.

Ширина траншеи позволяет установку не более 2-х пластинчатых конвейеров. В том случае, когда в облой идет только одна марка стали или стали одной группы в соответствии с ГОСТ 2769-75, достаточно установки одной ленты пластинчатого транспортера.

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

Системой конвейеров облой транспортируется на склад металлоотходов, где он сыпается в бункера, количество которых определяется количеством групп применяемых сталей.

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

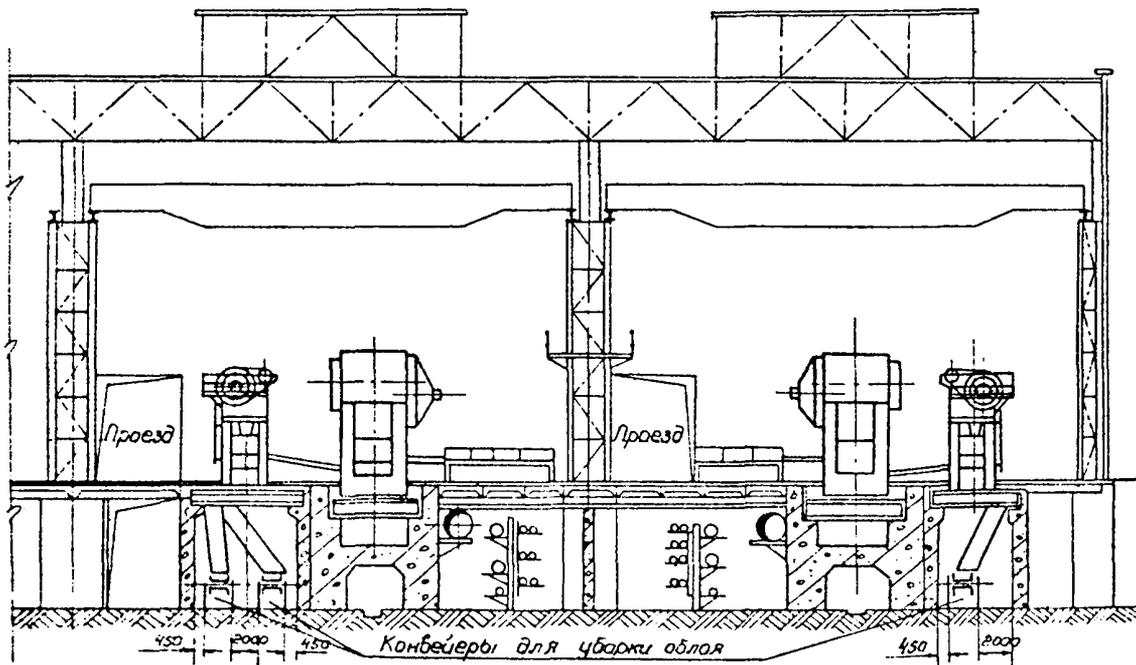


Рис. 22. Схема расположения пластинчатых конвейеров для уборки обвоя в тоннеле

14. МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

14.1. Выбор средств механизации и автоматизации

Необходимо применять следующие средства механизации и автоматизации:

Объемная /горячая/ штамповка:

для нагрева заготовок:

автоматические бункеры - питатели;

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

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

для штамповочных операций и контроля:

перекладчики;

квантователи;

поворотные механизмы;

промышленные роботы;

роботизированные технологические комплексы;

устройства для нанесения технологической смазки штампов;

механизмы автоматического сбрасывания поковок и облоя;

приборы для автоматической дефектоскопии;

автоматические счетчики поковок;

средства механизации для вспомогательных работ.

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

Машины для забивки клиньев крепления штампов молотов.

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

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

механизацией мехоперационных передач заготовок, полуфабрикатов и поковок;

механизацией присмов, связанных с деформированием заготовки;

созданием поточных механизированных линий с непрерывным процессом изготовления поковок.

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

Ковка

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

Для манипулирования заготовками во времяковки следует применять ковочные манипуляторы грузоподъемностью от 0,5 до 200 т и ковочные краны грузоподъемностью до 900 т.

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

14.2. Уровень механизации и автоматизации производства

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

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

Таблица 48

| Виды производства | Степень механизации производства | | |
|------------------------------|----------------------------------|----------------|---------------------------|
| | единичное и мелкосерийное | Среднесерийное | массовое и крупносерийное |
| Ковка | 62 | 65 | - |
| Смешанное | 65 | 72 | - |
| Объемная (горячая) штамповка | 65 | 75 | 85 |

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

Сигнально-предупреждающую окраску элементов строительных конструкций, представляющих опасность аварий и несчастных случаев, опасных элементов производственного оборудования и внутрицехового транспорта, устройств и средств пожаротушения

и обеспечения безопасности, а также цветное решение производственных знаков безопасности надлежит выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76.

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

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

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

Кузнечно-прессовые цехи необходимо размещать в одноэтажных зданиях.

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

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

Окна нагревательных печей должны быть оборудованы специальными вытяжными зонтами.

Работы, осуществляемые в кузнечных цехах, относятся к категории тяжелых работ - Ш и к работам средней тяжести - Шб.

18. ЗАЩИТА ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ

На постоянных рабочих местах и в рабочих зонах кузнечно-прессовых цехов уровни звукового давления в октавных полосах частот в дБ, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА не должны превышать допустимых по ГОСТ 12.1.003-83.

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

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

замену шумного оборудования малозумным;

установку глушителей шума на выхлопе воздуха из муфт прес-сов и выхлопных труб молотов;

нанесение на металлические поверхности вибропоглощающих покрытий;

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

средства индивидуальной защиты;

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

Шумовые характеристики кузнечно-прессового оборудования должны отвечать требованиям ГОСТ 23941-79.

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

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

виробезопасных машин и оборудования;

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

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

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

организационных мероприятий (улучшение организационных рабочих мест, качества используемого виброопасного инструмента и

оборудования, улучшение санитарно-гигиенического и лечебно-профилактического обслуживания рабочих).

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

19.1. Охрана водного бассейна

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

- категория "I" - с повышенными требованиями по бактериологическому составу и с ограничениями по солям жесткости в пределах качества питьевой воды;
- категория "II" - без специальных требований к воде, ограничения только по коррозионно-накипным параметрам;
- категория "III" - умягченной воды с жесткостью не выше 3,5 мг-экв/л для охлаждения индукционных нагревателей, машинных преобразователей;
- категория "IV" - дистиллированной воды для охлаждения статических преобразователей.

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

Таблица 49

| Показатели качества воды | Количество | Примечание |
|------------------------------------|------------|---|
| Категория "I" (питьевого качества) | | |
| Температура, °С | 15-18 | Практически для технологических нужд вода не используется |
| Взвешенные вещества, мг/л | До 10 | |

Продолжение табл.49

| Показатели качества воды | Количество | Примечание |
|---|---------------|--|
| Жесткость общая, мг-экв/л | До 7 | |
| Удельное электрическое сопротивление, Ом/см | Не менее 4000 | |
| Категория "II" (технологическая вода) | | |
| Температура, °С | 15-25 | Наибольшее использование воды этой категории |
| Взвешенные вещества, мг/л | До 30 | |
| Масла, мг/л | " 5 | |

Категория "III" (должна соответствовать ГОСТ 16323-79)

Категория "IV" дистиллированная вода (должна соответствовать ГОСТ 6703-72)

19.1.2. Канализация

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

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

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

категория "в" - нагретая вода III категории умягченная;

категория "г" - нагретая вода IV категории дистиллированная.

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

Таблица 50

| Показатели загрязненных сточных вод | Количество | Качество |
|-------------------------------------|------------|----------------------------|
| Категория "а" Температура, °С | 25-30 | Питьевая |
| Категория "б" Температура, °С | 30-40 | |
| Окалины и взвеси, г/л | I-6 | Техническая |
| Масла, кг/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°C в результате охлаждения оборудования, вода охлаждается на градирнях и поступает вновь на охлаждение, т.е. замкнута в замкнутый оборотный цикл.

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

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

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

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

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

Нагретая до 45-55⁰С обесоренная вода категории "г" охлаждается в теплообменниках и вновь подается в систему воды категории "ГУ".

Пополнение системы производить по мере необходимости водой специального приготовления.

Качество потребляемой воды и отработанных сточных вод, используемых для охлаждения, указано в табл. 51.

Таблица 51

| Оборудование | Среднечасовое 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 | 15-30 | Охлаждение индуктора | III | "в" |
| Прессобразователь токов повышенной частоты | 10-25 | Охлаждение электрооборудования | IY, III | "в", "г" |
| ночь: | | | | |
| для подогрева штанг перед резкой | 15-30 | Охлаждение направляющих | II | "б" |
| нагревательная камерная | 0,2-1,0 | Охлаждение гарнитуры | II | "б" |
| нагревательная долуметрическая и кольцевая | 1,0-6,0 | То же | II | "б" |
| нагревательная шелевая | 1,0-4,0 | Водяная завеса | II | "б" |
| Горизонтально-ковочная машина | 3,0-6,0 | Охлаждение инструмента | II | "б" |

1.9.2. Отопление, вентиляция, охрана воздушного бассейна

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

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

В многопролетных зданиях для средних пролетов, удаленных от наружных стен более 30 м, следует предусмотреть вентиляцию с механическим побуждением. Подъему приточного воздуха следует предусмотреть в рабочую или обслуживаемую зону.

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

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

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

при интенсивности теплового излучения у мест складирования изделий после штамповки и пультов управления в кабинах крановщиков 1260-5000 кДж/м².ч.

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

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

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

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

Высокая температура отходящих газов дает возможность вторичного использования тепла:

для рекуперационного подогрева воздуха, необходимого для горения;

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

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

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

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

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

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

Таблица 52

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

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Справочное

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

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

Продолжение прил. 1

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

Примечание.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

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

| Службы цеха | Занимаемая площадь, % от общей площади цеха | | |
|--|---|-------------------------|-------------------------|
| | универсальные цехи | специализированные цехи | автоматизированные цехи |
| Производственные участки | 45 | 50 | 35 |
| Склады | 28 | 23 | 35 |
| Вспомогательные службы | 7 | 7 | 7 |
| Помещение установок приточно-вытяжной вентиляции | 10 | 10 | 8 |
| Станция преобразователей токов повышенной частоты | 7 | 7 | 10 |
| Трансформаторные подстанции и энергетические вводы | 3 | 3 | 4 |

Массы и габариты штампов, пакетов

| Оборудование | Усилие, кН | | Штампы, пакеты в сборе | |
|-----------------------|-------------|----------------|------------------------|------------------------|
| | или МПа, кг | габариты, мм | средняя масса, кг | мгкс-мальная масса, кг |
| КГШП | 6300 | 750x630x574 | 1220 | - |
| | 10000 | 750x710x570 | 1625 | - |
| | 16000 | 1040x900x666 | 2937 | - |
| | 25000 | 1200x1120x900 | 6280 | - |
| | 40000 | 1600x1600x1010 | 12400 | - |
| | 63000 | 2000x1800x1160 | 19910 | - |
| | ПВМ | 630 | 350x350x325 | 250 |
| 1000 | | 420x420x375 | 400 | 700 |
| 2000 | | 400x560x460 | 800 | 1400 |
| 3150 | | 500x500x567 | 1260 | 2200 |
| 5000 | | 600x600x630 | 2000 | 3500 |
| 10000 | | 900x960x722 | 4000 | 7000 |
| 16000 | | 1000x1200x785 | 6400 | 11600 |
| 25000 | | 1300x1200x930 | 10000 | 17000 |
| ГКМ (блоки пуансонов) | 2500 | 500x100x450 | 175 | - |
| | 4000 | 580x130x560 | 262 | - |
| | 6300 | 690x160x660 | 428 | - |
| | 8000 | 760x200x750 | 625 | - |
| | 12500 | 880x230x920 | 1000 | - |
| | 20000 | 1036x260x1130 | 2231 | - |
| | 31500 | 1686x300x1450 | 4700 | - |

Продолжение прил. 3

| Оборудование | Усилие, кН или МПа, кг | Штампы, пакеты в сборе | | |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|
| | | габариты, мм | средняя масса, кг | массо- мольная масса, кг |
| ГКМ (блоки вставок) | 2500 | 280x280x380 | 250 | - |
| | 4000 | 360x320x480 | 448 | - |
| | 6300 | 500x400x590 | 800 | - |
| | 8000 | 500x440x660 | 1260 | - |
| | 12500 | 630x520x820 | 2030 | - |
| | 20000 | 850x640x1030 | 4020 | - |
| | 31500 | 1020x780x1300 | 7240 | - |
| Пресс крипо- шипный обрезной | 1600 | 410x500x420 | 350 | - |
| | 2000 | 365x500x390 | 509 | - |
| | 2500 | 820x460x450 | 695 | - |
| | 4000 | 770x635x530 | 850 | - |
| | 6300 | 820x800x560 | 1000 | - |
| | 10000 | 1200x600x525 | 1380 | - |
| Пресс чеканоч- ный | 4000 | 280x320x290 | 130 | - |
| | 6300 | 400x450x330 | 270 | - |
| | 8000 | 400x450x350 | 290 | - |
| | 10000 | 400x450x375 | 335 | - |
| | 12500 | 560x560x400 | 550 | - |
| | 16000 | 630x710x425 | 877 | - |
| Пресс брилли- антный | 2500 | 500x500x344 | 424 | - |
| | 4000 | 560x630x410 | 770 | - |
| | 6300 | 630x710x430 | 1031 | - |

| Оборудование | Усилие, кН или МНЧ, кг | Штампы, пакеты в сборе | | |
|-------------------------|---------------------------|--|----------------------|------------------------------|
| | | габариты, мм | средняя масса, кг | максимальная масса, кг |
| Ножины криво- шипные | 3150 | 48x260x141 | 22 | - |
| | 4000 | 60x398x232 | 60 | - |
| | 5000 | 60x418x215 | 82 | - |
| | 6300 | 52x457x280 | 88 | - |
| | 10000 | 80x390x260 | 110 | - |
| | 16000 | 77x349x215 | 70(570*) | - |
| Вальцы ковоч- ные | 500 | Номинальный диаметр штам- пов - 320 мм | 50 | - |

Примечание. Для кривошипных ножины приведены габариты ноже (верхнего и нижнего).

* С учетом державок (верхней и нижней).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Обязательное

Классификация кузнечных цеховковки

| Группа цехов | Годовой выпуск, тыс. т | Максимальная масса, т | | | |
|-----------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------|---|
| | | Ресничных ковальных поковок | Безот гладких | Слитков, с осадкой | Прокатных цехов на процессах без осадки |
| I* и П* | до 10 | 0,7 | 1,5 | - | - |
| Ш | св. 10 20 | 0,7 | 1,5 | 2,0 | 5,0 |
| ГУ | " 20 30 | 0,7 | 1,7 | 4,0 | 10,0 |
| У | " 30 50 | - | - | 25,0 | 40,0 |
| УГ | " 50 75 | - | - | 120,0 | 180,0 |
| УП | " 75 100 | - | - | 190,0 | 300,0 |

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Обязательное

Характеристика поковок для выбора оборудования

| Тип оборудования | Усилие, кН или МПа, кг | Максимальная масса поковки, кг | | Максимальное сечение слитков, стержней, прокованная масса (диаметр или сторона прессы, т.кв.м), с осадкой | |
|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------|---|-----------|
| | | Фасонных | Гладких валов | мм | мм |
| 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 | - |
| паровоздушный | 2000 | 180 | 500 | 225 | - |
| ковочный | 3150 | 320 | 750 | 275 | - |
| | 5000 | 700 | 1500 | 350 | - |
| Пресс гидравлический | 8000 | - | - | - | 2 5 |
| | 12500 | - | - | - | 4 10 |
| | 20000 | - | - | - | 10 25 |
| | 31500 | - | - | - | 25 40 |
| | 63000 | - | - | - | 120 180 |
| | 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 |
| АКП 2000/10 | 20000 | - | - | - | 7,5 10,0 |
| АКП 2000/20 | 20000 | - | - | - | 7,5 20,0 |
| АКП 3150/10 | 31500 | - | - | - | 10,0 10,0 |
| АКП 3150/20 | 31500 | - | - | - | 19,5 20,0 |
| АКП 3150/40 | 31500 | - | - | - | 19,5 40,0 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

Средняя часовая производительность
ковочных молотов

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Обязательное

Средняя часовая производительность
гидравлических ковочных прессов

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

Часовая производительность определяется по формуле

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

где Z - среднечасовая производительность из приложений 7,8;

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Обязательное

Коэффициент, учитывающий размер партии поковок

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

E_2 - коэффициент, учитывающий марку стали, определять по приложению 10.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Обязательное

Коэффициент, учитывающий марку стали

| Группа марок стали | Марки стали | Коэффициент E_2 |
|--------------------|---|-------------------|
| I | Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 15Г, 20Г, 30Г, 15М, 30М, 25Н, 30Н, 20Х, 30Х, латунь | 1,0 |
| II | Ст7, 50, 55, 60, 70, 40Г, 50Г, 60Г, немагнитная сталь, 0ХМ, 35Х, 40Х, 45Х, 50Х, 38ХМ, 35ХМ, 12ХГ3, 20Х2Н4А, 0ХС | 0,91 |
| III | 0ХН3М, У7, У8, У9, У10, 5ХМ, 18ХНВА, 18Х2Н4МА, 34Н3М, нержавеющая сталь | 0,87 |
| IV | ШХ15 | 0,84 |
| V | 1Х13, 2Х13, 3Х13, 4Х13, 9Х2В, 9Х2МФ, бронза | 0,8 |
| VI | 1Х14Н14, В2М (ЭИ257) | 0,74 |
| VII | Быстрорежущая сталь и ее заменители | 0,5 |

ПРИЛОЖЕНИЕ II
Справочное

Ориентировочные размеры площадей под
пламенных нагревательных печей

| Оборудование | Усилие, кН или МНЧ, кг | Часовая произ- води- тель- ность ковоч- ного обору- дова- ния, кг/ч | Количество | | Средний съем с 1м ² площади печи, кг/ч | Потреб- ное ко- личество площадей под наг- реватель- ных печей, м ² | Нагревательные печи | | | Примеч- ание | |
|---------------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|--|--|---|--|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|--|
| | | | нагре- вов и подог- резов | нагре- ваемо- го ме- талла, кг/ч | | | Харак- терис- тика | Размер подъ- печи, м | Коли- чест- во ед. | | Общая пло- щадь, м ² |
| Молот пнев- матический ковочный | до 150 | 20 | I | 23 | 150 | 0,2 | Печь ка- мерная со ста- ционар- ным по- дом | 0,6x0,6 | I | 0,36 | Для наз- ного обору- дова- ния можно приме- нять и печи на СЗ |
| То же | 250 | 40 | I | 46 | 150 | 0,3 | То же | 0,6x0,6 | I | 0,36 | То же |
| - " - | 400 | 70 | I | 80 | 150 | 0,5 | -" | 0,9x0,7 | I | 0,63 | -" |
| - " - | 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 | -" |

Продолжение прил. II

| Оборудование | Усилие, кН или МНЧ, кг | Часовая произво- дитель- ность ковочного оборудо- вания, кг/ч | Количество | | Средний съем 2 с 1 м площади подачи печи, кг/ч | Потреб- ное кол- во пло- щадей подачи нагрев. печей, м ² | Нагревательные печи | | | | |
|--|---------------------------------|--|-----------------------------------|--|--|--|--------------------------|-----------------------|-------------------|---|--------------|
| | | | нагре- всви подо- гревов | нагре- ваемо- го ме- талла, кг/ч | | | Харак- терис- тика | Размеры печи, м | кол- во ед. | пло- щадь печи, м ² | теп- лоты |
| Молот паро- воздушный ковочный | 2000 | 500 | 1,5 | 830 | 150 | 5,5 | -"- | 2,0x1,6 | 2 | 6,4 | -" |
| То же | 3150 | 700 | 1,8 | 1600 | 150 | 11 | -"- | 2,0x3,0 | 2 | 12,0 | -" |
| То же | 5000 | 1000 | 2,2 | 2550 | 150 | 17 | -"- | 3,0x3,0 | 2 | 18,0 | -" |
| Пресс гидравли- ческий ковочный | | | | | | | | | | | |
| Передача нагре- тых слитков под пресс шаркормаш- иной | 8000 | 1400 | 2,3 | 4928 | 130 | 38 | -"- | 3,5x3,5 | 4 | 49 | -" |
| Пресс гидравли- ческий ковочный | 12500 | 2100 | 2,3 | 7730 | 130 | 59 | -"- | 4,0x4,0 | 4 | 64 | -" |
| Передача нагретых слитков под пресс шаркормаш- иной | | | | | | | | | | | |

Продолжение прил. II

| Сборудование | Усилме, кН или МНЧ, кГ | Часовая произво- дитель- ность ковчного сборудо- ванпя, кГ/ч | Количество | | Средний съем с 1 м ² площади пода печи, кГ/ч | Потре- ное кол- во пло- щадей пода нагрев. печей, м ² | Нагревательные печи | | | Об- щая пло- щадь, м ² | Приме- чание | |
|--|---------------------------------|---|------------------------------------|--|---|---|--|-------------------------------|-------------------|---|-------------------------------------|--|
| | | | нагре- вов и подо- гревсв | нагре- ваемо- го ме- талла, кГ/ч | | | Харак- терис- тика | Размеры пода печи, м | Кол- во ед. | | | |
| Пресс гидрав- лический ко- бочный. Пере- дача нагретых слитков под пресс мосто- вым краном | 20000 | 2600 | 2,4 | 8320 | 130 | 64 | Печь камер- ная с выкат- ным по- дом | 4,0x8,0 | 1 | 32 | Для ко- пежа (без расчета) | |
| | | | | | | | То же | 3,5x7,0 | 3 | 73,5 | | |
| | | | | | | | -"- | 3,0x4,5 | 2 | 27,6 | | |
| | | | | | | | Печь камер- ная со стаци- онарным подом | 4,0x4,0 | 1 | 16,0 | | Для наг- рева концов (без расчета) |
| Пресс гидрав- лический ко- бочный. Передача наг- ретых слитков под пресс мос- товым краном | 31500 | 3300 | 3 | 13500 | 130 | 104 | Печь камер- ная с выкат- ным по- дом | 4,0x8,0 | 1 | 32,0 | Для ко- пежа (без расчета) | |
| | | | | | | | То же | 3,5x7,0 | 5 | 122,5 | | |
| | | | | | | | Печь камерная со стационар- ным подом | 4,0x4,0 | 1 | 16,0 | | Для нагре- ва концов (без рас- чета) |
| | | | | | | | | | | | | |

Окончание прил. II

| Оборудование | Усилие, кН или МНЧ, кг | Часовая произво- дитель- ность ковочного оборудо- вания, кг/ч | Количество | | Средний съем 2 с I м площади печи, кг/ч | Потреб- ное кол- во площа- дей печи нагрев. печей, м ² | Нагревательные Печи | | | Приме- чание | |
|--|---------------------------------|--|------------------------------------|--|--|--|--------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|---|
| | | | Нагре- вов и подо- гревов | нагре- ваемо- го ме- талла, кг/ч | | | Харак- терис- тика | Размеры пода печи, м | Кол- во ед. | | Об- щая пло- щадь, м ² |
| Пресс гидрав- лический ко- вочный. Пере- дача нагретых слитков под пресс мосто- вым краном | 63000 | 4900 | 3 | 21000 | 130 | 162 | Печь | 4,5x13,0 | 1 | 58,5 | Для м- жа (без расчета) |
| | | | | | | | То же | 4,5x9,0 | 3 | 121,5 | |
| То же | 100000 | 7500 | 3 | 30000 | 130 | 231 | " | 3,0x9,0 | 3 | 81,0 | Для м- печи (без расчета) |
| | | | | | | | " | 4,5x13,0 | 1 | 58,5 | |
| | | | | | | | " | 4,5x9,0 | 4 | 162,0 | |
| | | | | | | | " | 3,0x6,0 | 1 | 18,0 | |

Примечание. Размеры пода пламенных печей уточняются в каждом конкретном случае с ВНИИ "Теплопроект".

Размеры пода Печей и их количество, необходимое для обеспечения работы АКЦ, уточняются :
ВНИИ "Теплопроект" после согласования производительности комплекса и технологии. Для специальных печей,
предназначенных для нагрева псковск типа валов длиной до 28 м и др., размер пода выбирается индивиду-
ально.

ПРИЛОЖЕНИЕ I2

Обязательное

Оптимальные мощности и технико-экономические показатели кузнечных цехов

| Масса, кг средняя | микси- мальная | Серийность производ- ства | Мощ- ность, тыс.т | Показатели производства | | |
|---|-------------------|--|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | | | Трудоём- кость 1т, чел.ч | Впуск на I рабо- чего, т | Впуск на I рабо- тающего, т |
| Кузнечные цехи горячей объемной штамповки | | | | | | |
| до 0,4 | 6,3 | массовое и крупносерий- ное произ- водство | 30 | 13,0 | 65 | 55 |
| от 0,4 до 1,0 | 10,0 | то же | 50 | 11,5 | 75 | 60 |
| от 1,0 до 2,5 | 16,0 | "- | 60 | 8,5 | 100 | 80 |
| от 2,5 до 4,0 | 25,0 | "- | 75 | 7,0 | 120 | 100 |
| от 4,0 до 6,3 | 63,0 | "- | 100 | 5,5 | 155 | 130 |
| от 6,3 до 10,0 | 100,0 | "- | 120 | 5,0 | 170 | 140 |
| от 10,0 до 16,0 | 400,0 | "- | 150 | 4,5 | 190 | 155 |
| св. 16,0 до 0,4 | св. 400,0 6,3 | "- среднесерий- ное и мелко- серийное про- изводство | 150 50 | 4,0 15,5 | 210 50 | 175 40 |
| от 0,4 до 0,0 | 10,0 | то же | 60 | 14,0 | 55 | 45 |
| от 1,0 до 2,5 | 16,0 | "- | 75 | 11,0 | 75 | 60 |
| от 2,5 до 4,0 | 25,0 | "- | 100 | 9,0 | 95 | 75 |
| от 4,0 до 6,3 | 63,0 | "- | 100 | 7,5 | 115 | 95 |
| от 6,3 до 10,0 | 100,0 | "- | 120 | 6,0 | 135 | 105 |

| Масса, кг | | Серийность производ- ства | Мощ- ность, тис.т | Показатели производства | | |
|--------------------------------|--------------|--|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|
| средняя | максимальная | | | Трудоём- кость I т, чел.ч | Выпуск на I рабо- чего, т | Выпуск на I работав- шего, т |
| от 10,0 до 16,0 | 400,0 | среднесе- рийное и мелкесе- рийное производ- ство | 150 | 5,5 | 145 | 115 |
| св.16,0 | св. 400,0 | то же | 150 | 5,0 | 160 | 130 |
| Кузнечные цехиковки из проката | | | | | | |
| до 25 | 250 | мелкесе- рийное и единичное производ- ство | 10 | 14,0 | 90 | 75 |
| от 25 до 50 | 500 | то же | 15 | 12,5 | 100 | 80 |
| от 50 до 150 | 1500 | "- | 20 | 10,5 | 120 | 100 |
| св.150 | св. 1500. | "- | 25 | 8,5 | 140 | 110 |
| Кузнечные цехиковки из слитков | | | | | | |
| до 1000 | 10000 | мелкесе- рийное и единичное производ- ство | 50 | 6,5 | 150 | 115 |
| от 1000 до 10000 | 40000 | то же | 75 | 3,0 | 340 | 250 |
| от 10000 до 50000 | 180000 | "- | 100 | 2,0 | 500 | 370 |
| св.50000 | 300000 | "- | 150 | 1,5 | 650 | 480 |

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

Минимально-допустимые мощности и технико-экономические показатели кузнечных цехов

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

Продолжение прил. 13

| Масса, кг | | Серийность производства | Мощ- ность, тыс.т | Показатели производства | | |
|--------------------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|
| средняя | максимальная | | | Трудо- емкость 1 т, чел.ч | Выпуск на 1 рабо- чего, т | Выпуск на 1 ре- ботав- шего, т |
| от 6,3 до 10,0 | 100,0 | "- | 40 | 8,0 | 105 | 85 |
| от 10,0 до 16,0 | 400,0 | "- | 50 | 7,5 | 120 | 95 |
| св. 16,0 | св. 400,0 | "- | 50 | 7,0 | 125 | 100 |
| Кузнечные цехиковки из проката | | | | | | |
| до 25 | 250 | мелкосо- рийное и единичное | 5 | 16,0 | 80 | 65 |
| от 25 до 50 | 500 | то же | 7 | 14,0 | 95 | 75 |
| от 50 до 150 | 1500 | "- | 10 | 12,0 | 105 | 85 |
| св. 150 | св. 1500 | "- | 15 | 10,0 | 125 | 100 |
| Кузнечные цехиковки из слитков | | | | | | |
| до 1000 | 10000 | мелкосо- рийное и единичное | 30 | 7,5 | 160 | 130 |
| от 1000 до 10000 | 40000 | то же | 50 | 4,0 | 300 | 220 |
| от 10000 до 50000 | 180000 | "- | 75 | 2,5 | 400 | 300 |
| св. 50000 | св. 300000 | "- | 100 | 2,0 | 500 | 370 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Горюхино

Пример расчета количества формообразующего оборудования и определения коэффициента загрузки

| Данные | | Наименование и мощность оборудования | | Примечание |
|---|------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| | | К1ММ1 | | |
| | | 10000 кВт | 40000 кВт | |
| № детали | годовая программа, тыщт. вую | производительность, шт/ч станкоёмкость на годовую программу, ст.-ч | | |
| 1. | | | | Производительность в час |
| 2. | | | | определять по отраслевым нормам |
| 3. | | | | |
| I. Суммарная годовая станкоёмкость, ст.-ч | | C_1 | C_2 | |
| II. Время на наладку, ст.-ч | | $t_{H1} \frac{C_1}{100}$ | $t_{H2} \frac{C_2}{100}$ | Время на наладку принимать по табл. I |
| Расчетная суммарная годовая станкоёмкость оборудования, ст.-ч | | $C_1 \left(\frac{t_{H1}}{100} + 1 \right) C_2 \left(\frac{t_{H2}}{100} + 1 \right)$ | | |
| /п. I + п. II/ Эффективный годовой фонд времени работы оборудования, ч | | 3890 | 3810 | |
| Расчетное количество оборудования, ед. | | $\frac{C_1 \left(\frac{t_{H1}}{100} + 1 \right)}{3890} \quad \frac{C_2 \left(\frac{t_{H2}}{100} + 1 \right)}{3810}$ | | |
| Принятое*) количество оборудования, ед. | | $N_{П1}$ | $N_{П2}$ | |
| Коэффициент загрузки оборудования | | $\frac{C_1 \left(\frac{t_{H1}}{100} + 1 \right)}{N_{П1} \cdot 3890}$ | $\frac{C_2 \left(\frac{t_{H2}}{100} + 1 \right)}{N_{П2} \cdot 3810}$ | |

*) округленное до целого числа расчетное количество оборудования.

Пример расчета
технологической трудоемкости и количества
основных рабочих

| Наименование данных | Наименование и мощность оборудования | | Примечание |
|---|--|--|---|
| | 10000 кН | 40000 кН | |
| 1. Расчетная загрузка оборудования, ст.-ч | $C_1 \left(\frac{t_{H1}}{100} + 1 \right)$ | $C_2 \left(\frac{t_{H2}}{100} + 1 \right)$ | |
| 2. Состав бригады, чел. | 3 | 4 | Принимать по табл.2 |
| 3. Технологическая трудоемкость годовой программы, чел.-ч | $C_1 \left(\frac{t_{H1}}{100} + 1 \right) 3$ | $C_2 \left(\frac{t_{H2}}{100} + 1 \right) 4$ | 4 Определяется умножением п. I на п. II |
| 4. Эффективный годовой фонд работы рабочего, ч. | 1820 | 1820 | |
| 5. Расчетное количество основных рабочих, чел. | $\frac{C_1 \left(\frac{t_{H1}}{100} + 1 \right) 3}{1820}$ | $\frac{C_2 \left(\frac{t_{H2}}{100} + 1 \right) 4}{1820}$ | Определяется делением п. III на п. IV |
| 6. Принятое количество основных рабочих, чел. | $A_{пр1}^*)$ | $A_{пр2}^*)$ | |

*). Округленное до целого числа расчетное количество основных рабочих.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

| | |
|---|----|
| 1. Общая часть | 3 |
| 1.1. Основные положения | 3 |
| 2. Фонды времени работы оборудования и расчет количества оборудования | 4 |
| 2.1. Расчет количества оборудования | 4 |
| 2.2. Коэффициент загрузки оборудования | 7 |
| 2.3. Коэффициент сменности основного технологического оборудования | 8 |
| 3. Фонды времени работы рабочих, расчет трудоемкости и количества основных рабочих | 9 |
| 3.1. Фонды времени работы рабочих | 9 |
| 3.2. Расчет количества основных рабочих | 9 |
| 4. Определение состава и численности работающих в кузнечных цехах | 17 |
| 4.1. Определение состава вспомогательных рабочих | 17 |
| 4.2. Распределение работающих по сменам и соотношение мужчин и женщин в общем количестве работающих | 27 |
| 5. Распределение работающих по группам санитарной характеристики производственных процессов | 28 |
| 6. Коэффициент сменности рабочих | 30 |
| 7. Объемно-планировочные решения | 31 |
| 7.1. Определение площадей кузнечно-прессового цеха | 31 |
| 7.2. Основные параметры зданий | 32 |

| | |
|--|----|
| 7.3. Нормы расстояния между оборудованием и строительными элементами зданий | 40 |
| 8. Технологические требования к покрытиям полов | 63 |
| 9. Нормы расхода, требования к параметрам и качеству основных материалов | 66 |
| 10. Нормы расхода, требования к параметрам и качеству вспомогательных материалов | 70 |
| 11. Нормы расхода энергоносителей | 73 |
| 12. Организация цеховых складов, механизация и автоматизация транспортно-складских работ . | 79 |
| 13. Выбор и размещение систем уборки отходов | 85 |
| 14. Механизация и автоматизация технологических процессов | 88 |
| 14.1. Выбор средств механизации и автомати- зации | 88 |
| 14.2. Уровень механизации и автоматизации производства | 89 |
| 15. Пожаро- и взрывобезопасность | 90 |
| 16. Техника безопасности, производственная сани- тария и охрана труда | 90 |
| 17. Основные требования технологического процесса к помещению и оборудованию кузнечно-прессовых цехов (участков) | 91 |
| 18. Защита от шума и вибрации | 91 |
| 19. Охрана окружающей среды, требования, регла- ментирующие биологическую защиту окружающей среды | 93 |
| 19.1. Охрана водного бассейна | 93 |
| 19.1.1. Водоснабжение | 93 |
| 19.1.2. Канализация | 94 |
| 19.1.3. Мероприятия по охране водных ресурсов | 95 |

| | |
|--|-----|
| 19.2. Отопление, вентиляция, охрана воздушного бассейна | 98 |
| Приложение 1. Примерное распределение условной общей площади цеха | 100 |
| Приложение 2. Примерное распределение общей площади цеха для массового и крупносерий- ного производств (по цеху в целом) . . . | 101 |
| Приложение 3. Массы и габариты штампов, пакетов | 102 |
| Приложение 4. Классификация кузнечных цехов ковки | 104 |
| Приложение 5. Характеристика поковок для выбора оборудования | 105 |
| Приложение 6. Группы сложности поковок | 106 |
| Приложение 7. Средняя часовая производитель- ность ковочных молотов | 107 |
| Приложение 8. Средняя часовая производи- тельность гидравлических ковочных прессов . . | 107 |
| Приложение 9. Коэффициент, учитывающий размер партии поковок | 108 |
| Приложение 10. Коэффициент, учитывающий марку стали | 108 |
| Приложение 11. Ориентировочные размеры площа- дей пода пламенных нагревательных печей | 109 |
| Приложение 12. Оптимальные мощности и технико- экономические показатели кузнечных цехов | 113 |
| Приложение 13. Минимально-допустимые мощности и технико-экономические показатели кузнечных цехов | 115 |
| Приложение 14. Пример расчета количества формообразующего оборудования и опреде- ления коэффициента загрузки | 117 |
| Приложение 15. Пример расчета технологичес- кой трудоемкости и количества основных рабочих | 118 |